

Migraciones y variación craneofacial humana en América

Migrations and craniofacial human variation in America

Héctor M. PUCCIARELLI

Departamento Científico de Antropología del Museo de La Plata. Paseo del Bosque s/n. 1900 La Plata. Argentina. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET).
hmpucci@fcv.unlp.edu.ar; pucciarelli@webnautica.zzn.com

Recibido: 10-11-2003
Aceptado: 11-06-2004

RESUMEN

Este ensayo hace una descripción crítica del poblamiento americano a partir de la discusión de los conceptos hechos desde un paradigma difusionista. La evidencia obtenida lleva a concebir al poblamiento americano como un proceso de ocupación formado por dos componentes principales: paleoamericano y amerindio. El primero es de migración temprana y probable trayecto circumpacífico, con unos 15.000 años de antigüedad y al que pertenecen los fósiles del pleistoceno final-holoceno temprano, junto con grupos de existencia histórica como los Pericúes de Baja California. Su morfología craneofacial los distingue por poseer cráneo robusto, angosto y alargado, con macizo facial poderoso, tendencia al prognatismo y dentición sundadonte, rasgos adaptados a caza-recolección. El segundo es de ingreso continental tardío (unos 10.000 años), con trayecto transberíngeo y que compone la casi totalidad de los grupos étnicos vivientes en el continente (puede haber supervivientes del paleoamericano miscigenados con amerindios). Los amerindios poseen cráneo más grande, grácil, ancho y globuloso que los primeros, con marcada amplitud bicigomática, tendencia al ortognatismo y dentición sinodonte. Muchos de estos rasgos son producto de su adaptación al clima frío y constituyen el llamado proceso de mongolización, que no ocurrió a lo paleoamericanos.

PALABRAS CLAVE: Paleoamericanos. Amerindios. Adaptación. Vías migratorias. Mongolización.

ABSTRACT

This paper attempts a critical description of the peopling of the Americas from the discussion of the concepts formulated from a diffusionist paradigm. Current evidence led to consider the Americas settlement as formed by two principal human components: Palaeoamerican and Amerindian. The first one migrated earlier, about 15kyr ago, probably through the Pacific coast, about the Late Pleistocene-Early Holocene transition. Several tribes survived up to historical times, such as the Pericúes from Baja California peninsula. Palaeoamericans showed a particular craniofacial morphology: long and narrow neurocranium, and powerful faces, prognathism and sundadontia, traits adapted to hunting-gathering. Amerindians entered the continent later through Beringia, about 10kyr ago. They conform almost all the extant groups in the Americas (may be Palaeoamericans mixed with Amerindians). Amerindians have grater, robust, and more globular skulls, and broader and shorter faces than the firsts inhabitants. They are also orthognatic and with a sinodont dentition. Many of these traits are the result of their adaptation to cold weather, part of a process called mongolization, which did not occurred to Palaeoamericans.

KEY WORDS: Palaeoamericans. Amerindians. Adaptation. Migratory routes. Mongolization process.

SUMARIO 1. Introducción. 2. Teorías migratorias modernas. 3. Teorías migratorias actuales. 4. Caracteres morfológicos y periodización. 5. Aporte de la genética. 6. Evolución y adaptación poblacional.

1. Introducción

El poblamiento de América fue un proceso de cuatro etapas. El más moderno correspondió a la invasión sudeuropea de los siglos XV-XVI, que se ha dado en llamar período de contacto, durante el cual, grandes transformaciones acaecieron sobre la población subyacente (Larsen 1994). Unos 50 años antes habría habido otra -esta vez proveniente del norte de Europa- en la que los Vikingos hicieron contacto en Terranova, donde al parecer hay suficientes pruebas de su efímero asentamiento. Mucho antes, América había sido poblada desde Asia por pueblos que fueron los verdaderos descubridores del continente. Son muchas las teorías que tratan de explicar este proceso, tantas y tan diversas que comienzan poco después del arribo de Colón y continúan hasta el presente (Wilmsen 1965). Pueden ser periodificadas ya sea en forma de sucesión temporal o de diversificación ideológica. Acepto esto último, aunque no está muy desligado de lo primero. Podemos considerar una primera etapa, esencialmente creacionista, en la que participaron los cronistas de Indias, etapa caracterizada por su tinte descriptivo, en que curas y sacerdotes estaban más preocupados por una praxis de entendimiento y dominación, a través de conocer costumbres y comportamientos, que por rastrear orígenes y dispersiones, problema teórico si los hay.

La fase científica del conocimiento americano parte de dos paradigmas que parecen *prima facie* opuestos: 1) difusionismo, como heredero de un creacionismo más elaborado y 2) evolucionismo, a partir del reconocimiento general de la teoría darwiniana por el ambiente científico. En realidad lo fueron hasta que el concepto de difusión fue dialécticamente resuelto como parte de la maquinaria evolutiva. Podría pensarse que las primeras teorías fueron de carácter difusionista por tener que partir de un principio de negación de la evolución y por lo tanto creacionista, pues la evolución, tomada en su verdadera esencia, no deja lugar para acto extrabiológico o extraterrestre alguno. Sin embargo, hacia la primer década del siglo pasado surgió algo notable en Argentina: la primer teoría de poblamiento temprano de América, formulada por Florentino Ameghino (1854-1911), sobre la base de conceptos evolutivos (Ameghino 1915; Ingenieros 1957). Aunque la proyección actual de la teoría es nula no debe desecharse el intento de organización de una estructura explicativa que, basada en un re-

sultado erróneo (una cronología estratigráfica demasiado temprana y unos fósiles que no eran tanto) produjo una estructura explicativa notable por su consecuencia ideológica y su coherencia científica. De ninguna manera efectuó estimaciones tendenciosas, como opinan sin fundamento alguno ciertos autores, quienes deberían saber distinguir entre error y mistificación. Es llamativo que opiniones tanto o más atrevidas que las de Ameghino provocaron menor escándalo.

Un presunto antropólogo de tiempos modernos, basándose en los restos de Laguna Beach, "propuso el sur de California como la cuna del hombre moderno!" (Owen 1987: 531). No ocurrió lo mismo con los estudios de Ameghino sobre megafauna fósil, que hasta hoy continúan vigentes; por ello es considerado el padre de la paleontología argentina. Es curioso el paralelismo de Ameghino con otro sabio contemporáneo, Peter Lund (1801-1880), quien era de origen danés pero pasó su vida estudiando la megafauna fósil de Brasil, exactamente en Minas Gerais, donde descubrió el gran sitio de Lagoa Santa. Lund es considerado, con razón, el padre de la paleontología brasileña; como Ameghino tomó nota de la posible relación de los primeros pobladores con los grandes mamíferos del pleistoceno sudamericano. Previamente hubo varios intentos explicativos sobre la pretendida homogeneidad del indio americano, como el realizado por Morton en 1839 (Powell 1997).

Posteriormente se formularon varias teorías sobre el poblamiento americano, que tuvieron en común una base difusionista, centrando su concepto en la teoría de migraciones y en la similitud morfológica como relación causa-efecto poblacional; aunque ambos conceptos son correctos en sí mismos no lo son cuando son esgrimidos sin espíritu crítico. Como consecuencia América "fue poblada" por (dejando de lado las teorías anteriores al siglo XX) uno (Hrdlicka 1917, 1925, 1928), dos (Birdsell 1951), cuatro (Rivet 1957) y hasta siete (Imbelloni 1938, 1943) componentes raciales del más diverso origen, incluyendo mongoles, esquimales, australianos, polinesios y malayos. Hasta se propuso, con base en un conjunto de similitudes, una inmigración de tipo Cro-Magnon que habría originado a los pieles rojas de Norteamérica (Cotterville-Giraudet 1931). Algo similar planteó Greenman (1963) para explicar similitudes entre América del Norte y la Europa del paleolítico superior. La hipótesis de Birdsell (1951) sobre un ori-

gen di-híbrido de los amerindios resulta interesante porque, al mostrar semejanza con la teoría actual de los dos componentes biológicos principales (o poblacionales) (Hubbe *et al.* 2003), demuestra que puede llegarse a una conclusión similar partiendo de paradigmas opuestos.

Birdsell (1951) examinó las teorías de los principales autores multipoblacionales y concluyó que no hay evidencias suficientes de poblamiento americano realizado por poblaciones africanas, papúa, melanesias y caucasoide-mediterráneas; más bien propuso que América fue poblada por un complejo di-híbrido venido del noreste de Asia, separado en dos componentes, uno de ingreso temprano de mongoles-amurianos (por el río Amur), de tipo caucasoide arcaico, y otro posterior de mongoles-murrayanos (por el río Murray), de tipo mongoloide. Del subcomponente amuriano habrían derivado grupos como los Ainu, luego desplazados hacia las Kouriles, mientras que el murrayano habría emigrado hacia el sudeste de Australia. Birdsell creyó que el primer contingente estaba representado por poblaciones de rasgos caucasoides en el interior de Baja California y California septentrional. La mayoría de la población amerindia actual parecía proceder del segundo componente; sus rasgos típicos fueron explicados por Birdsell con una curiosa reflexión: la descendencia producida por el mestizaje mongol-murrayano siempre originó individuos de caracteres mongoloides. El modelo propuesto por Birdsell no resistió la evidencia genética.

También debe rescatarse el pensamiento de Franz Boas (Powell 1997), quien trató de conciliar desde la década de 1920 las hipótesis migracionistas con procesos de diferenciación realizados *in situ* como resultado de tendencias adaptativas producidas por selección y flujo génico. Sin embargo, el concepto predominante de la época puede sintetizarse en el axioma que señala que “según el número de coincidencias morfológicas, biológicas (y a veces culturales) que se encuentren será el número de oleadas que ingresaron al continente”, transformando todo en un maremagnum poblacional que llevó al propio Comas a decir que “...encontramos en los amerindios características que no se explican por la simple inmigración de uno o varios contingentes trans-pacíficos o trasatlánticos (sic). Han tenido que actuar forzosamente las mutaciones, la deriva genética (sic) y la selección de manera conjunta, porque -insistimos- lo que se encuentra en el amerindio es algo nuevo (el destacado es del autor)

que no está presente en las poblaciones del viejo mundo, ni es derivable del mismo por el sólo mestizaje” (Comas 1966: 586-587). Para nuestro interés debe rescatarse la diferenciación que diversos autores, aún basándose en un criterio tipológico, realizan entre un componente no mongoloide, de cráneo dolicoide y baja estatura, similar al de los tasmanianos, australianos, melanesios o sudafricanos (según el caso), y un tipo intensamente mongolizado, de estatura media y braquicéfalo, porque pueden constituir una base para la diferenciación propuesta actualmente de dos componentes poblacionales (paleoamericano y amerindio), que explican la totalidad del poblamiento americano. Esta idea es compartida por autores contemporáneos como Steele y Powell (1995), quienes aceptan una prelación del paleoindio en Norteamérica. Un representante de ese substrato podría ser el esqueleto de Kennewick, del noroeste de EEUU. Este fósil es, sin embargo, muy problemático porque junto con un cráneo angosto y alargado presenta otros caracteres de especialización que dificultan su definitiva inclusión en el paleoindio.

Una aclaración debe ser hecha en relación con los términos paleoamericano y paleoindio. Para Berkhofer (1978) y Owen (1987) ambos términos son equivalentes, pero sugieren emplear el primero por ser más descriptivo y preciso. La posición seguida en este artículo es distinta, por cuanto ambos términos no son equivalentes: paleoindio es un concepto que designa a los pueblos cazadores especializados de Norteamérica, como Folsom y Clovis. Paleoamericanas, en cambio, son todas las poblaciones de mayor antigüedad en el continente: pre-Clovis de economía cazadora-recolectora que habitaron, principalmente, la parte sur del continente, desde México hasta Tierra del Fuego.

2. Teorías migratorias modernas

El criterio de forma-procedencia puesto a funcionar en la identificación de las poblaciones fundadoras y sus fuentes originarias también fue aplicado para deducir rutas migratorias a partir de la situación de las fuentes. La forma más lógica de entrada al continente es a través del estrecho de Bering, pero varias rutas alternativas fueron también propuestas, como travesías transatlánticas (Cottéville-Giraudet 1931), transpacíficas (Heyerdhal 1953) y transárticas (Corrêa 1928). Aunque ac-

tualmente existe un estrecho que separa Asia de América no era esa la situación en tiempos pretéritos. Siendo la variación climática del pleistoceno reconocidamente oscilatoria no existe razón para negar que durante el pleistoceno final se produjo el último avance glaciario que llegó a su apogeo hace unos 18.000 años, con temperaturas medias muy inferiores a las actuales y con una superficie cubierta por lo hielos no restringida a las actuales regiones polares, produciendo un descenso eustático de unos cien metros. Esto permitió la emergencia de la masa terrestre denominada Beringia, que unió el noreste asiático con el noroeste de Norteamérica. No obstante, el paso transberíngeo continuó siendo imposible debido a la obstrucción glaciaria que cubría esa parte en ambos continentes. Esta situación se mantuvo hasta hace unos 14.000 años, cuando un ascenso de la temperatura media permitió la formación del corredor Alberta que (a pesar de estar actualmente cuestionado) pudo ser la primera vía de tránsito transcontinental, pues tenía un ancho de unos 50 kms y una longitud que sobrepasaba 1.000 kms. Bajo estas condiciones se considera factible el paso transberíngeo de Asia a América. Sin embargo, los fechados más antiguos reconocidos para los presuntos primeros pobladores, los cazadores de grandes mamíferos de la cultura Clovis que formaron el Paleoindio norteamericano, no se remontan a más de 10.000 años; estos individuos habrían cruzado empujados por la presión demográfica ejercida por las poblaciones del noreste asiático.

El hecho de encontrarse sitios de mayor antigüedad hacia el sur del continente comenzó a minar la hipótesis "Clovis first", hasta que se llegó a su desvirtuación total cuando, al menos, nueve sitios de Suramérica (desde Taima Taima hasta Piedra Museo) aseguran la existencia de un substrato Pre-Clovis con una antigüedad no menor a 10.000 años (Hubbe *et al.* 2003). De todas maneras la ruta transberíngea es la más aceptada (y transitada); por ella habrían pasado los enigmáticos Pre-Clovis, los cazadores Clovis, los esquimales y los asiáticos de rasgos mongoloides que poblaron el continente, desde Alaska hasta Tierra del Fuego.

3. Teorías migratorias actuales

Para estudiar la diversidad de los amerindios existen tres tipos de datos: lingüísticos, serológicos

y morfológicos (Lahr 1997). Esto condujo a formular un modelo tripartito propuesto por un lingüista (Greenberg), un antropólogo dental (Turner II) y un genetista (Zegura). Siguiendo a Greenberg (Lahr 1997) se considera que existen en América tres troncos lingüísticos: esquimal del extremo norte, na dene de la costa noroeste norteamericana y el resto, que engloba a la mayoría de la población considerada como amerindia. Greenberg dedujo que todas las poblaciones amerindias tendrían un ancestro común que, dado su presunto carácter de unidad lingüística, denominó amerindio. Este modelo resulta esquemático visto desde el sur, donde existen lenguas como las del tronco Zamuco que, difícilmente, puedan ser asimiladas al mismo amerindio que el Kechua o el Aymara, poniendo en duda dicha pretendida homogeneidad. Con la serología se pretende -siguiendo a Zegura (Lahr 1997)- demostrar una concordante homogeneidad relativa, aunque se reconoce como válida sólo para las poblaciones del norte. El conocido estudio dental realizado por Turner II (1983) que demostró homogeneidad sinodonte (*ergo* mongoloide) también es válido para el hemisferio norte pues, como aclaró Lahr (1997), sólo dos pequeñas muestras de suramerindios fueron incluidas en el estudio de Turner. En conclusión, pareciera que estos autores, los fundadores de la teoría de las tres migraciones, se basan en resultados propios del hemisferio norte para proyectarlos a todo el continente, "demostrando" que los portadores de la cultura Clovis son los que integran la población fundacional de América.

Según la teoría de las tres migraciones los seres humanos habrían entrado a América desde el noreste asiático entre 11.000 y 12.000 años AP, pero las tres migraciones no habrían tenido continuidad. La primera habría dado origen a los amerindios, es decir, al estrato demográficamente más importante; la segunda sería na dene de Estados Unidos y oeste de Canadá; y la tercera y más moderna sería de extracción Esquimo-Aleutiano, que pobló el extremo norte del continente. Este modelo (de mérito indudable, por basarse en caracteres de diferente etiología) fue aceptado porque resumió casi todo el complejo poblacional en una sola vía de entrada y en momentos climáticos verosímiles. Otra razón poderosa de aceptación reside en que el modelo no cuestionó la primacía Clovis y, por consiguiente, no conflictuaba criterios de prevalencia norteamericana que debían manifestarse hasta en una inminente hipótesis de poblamiento.

A principios de la década de 1970 comenzó a tomar cuerpo la idea de que el modelo tri-migracional no explicaba las características esqueléticas, cronológicas y geográficas de algunas poblaciones. Basándose en la idea de que todo lo amerindio era de carácter sinodonte (una particularidad dentaria propia de los asiáticos mongoloides) no habría espacio lógico para admitir nada que fuera no mongoloide. Una razón primordial era que el carácter sundadonte (propio de poblaciones asiáticas no mongolizadas consideradas, con razón, antecesoras de las segundas) no aparecía en poblaciones americanas. Sin embargo, dos razones contribuyen a afirmar la presencia del carácter sundadonte del Paleoamericano. Una es el descubrimiento de cráneos americanos antiguos portando caracteres sundadontes, que comenzó a objetar el modelo. La segunda parte de una simulación realizada por Powell (1997) partiendo del hecho de que si los amerindios provienen de un único y pequeño número de fundadores deberían presentar una variación dental limitada. Cuando esos fundadores se dispersaron por América sus descendientes debieron reflejar el grado de variación original, con una divergencia secundaria producida por efectos de deriva. Se dio por sentado que el flujo génico y la selección natural no constituyeron factores de relevancia, de modo que los modelos de genética poblacional que incorporan éstos procesos habrían resultado de aplicación inapropiada. Se puede, sin embargo, modelar el proceso considerando que la deriva génica obró en un grupo de poblaciones para predecir cómo fue la estructura poblacional a través del tiempo. Se aplicó una tasa de crecimiento de, por lo menos, 0.02 para evitar que la deriva génica produjese heterogeneidad dental y coincidiese, por lo tanto, con el modelo tri-migracional; sin embargo, una tasa como la propuesta sólo existe en las poblaciones industrializadas y de crecimiento económico elevado. Por lo tanto, la población básica en que se fundamenta el modelo requiere condiciones imposibles de ser cumplidas por los primeros pobladores. Una tercera razón fue esgrimida por genetistas, que objetaron la tercer migración al no encontrar diferencias convincentes entre los grupos na dene y esquimal. Finalmente, podemos seguir a Lahr (1997) y otros autores asegurando la existencia de un estrato poblacional Pre-Clovis que antecedió a Clovis por lo menos en 2.000 años.

A fines de la década de 1980 surgieron los primeros trabajos que fundamentan lo que se llamó

“hipótesis Neves-Pucciarelli” y, más tarde, “teoría de las cuatro migraciones” (Neves y Pucciarelli 1989, 1990, 1991; Neves *et al.* 1993, 1996) que consistía, esencialmente, en agregar una cuarta capa migratoria (cronológicamente la primera) al modelo de Turner II para explicar “el origen de los esqueletos paleoindios encontrados en América del Sur desde mediados del siglo XIX que por su pequeño número fueron ignorados por los bioantropólogos o considerados extremos de variación en el contexto de los mongoloides” (Hubbe *et al.* 2003: 44). Luego de superada la posición tetra-migracional se resolvió encarar la hipótesis de poblamiento no desde el punto de vista de la cantidad de capas migratorias que habrían atravesado Bering (una posición un tanto difusionista) sino de cuantos componentes biológicos consistió el poblamiento americano, criterio que responde a una concepción más cercana a la realidad, enunciando que un componente biológico humano pudo estar representado por varias capas migratorias e, inversamente, una capa migratoria pudo transportar a más de un componente biológico. ¿Cuántos y cuáles fueron los componentes biológicos propuestos? Dos: el primero y más antiguo formó a los paleoamericanos y el segundo y más moderno integró a los amerindios. Toda ulterior diferenciación debe ser atribuida a procesos evolutivos intra-continente.

La teoría de los dos componentes biológicos recibió un apoyo indirecto desde la genética con Merriwether *et al.* (1995). Los cuatro haplogrupos fundadores detectados en toda América están presentes en cada uno de los tres grupos lingüísticos propuestos por Greenberg (base de la teoría tri-migracional). Este tipo de distribución, según Merriwether *et al.* (1995), guarda mayor parsimonia con un modelo uni-migracional que incluya múltiples variantes, por lo que concluyeron que pudo haber varias olas poblacionales provenientes de un mismo grupo localizado en Siberia que introdujo los mismos linajes repetidamente. El apoyo consiste en que hay un solo linaje para todos los amerindios, pero que no incluye -por omisión- a los paleoamericanos, que sí podrían ser portadores de un nuevo linaje, anterior a los conocidos. Un soporte similar se deduce del estudio de Bonatto y Salzano (1997), quienes encontraron una única corriente migratoria desde Asia central, pasando por Beringia antes del colapso del corredor Alberta. Bonatto y Salzano (1997) se basaron en el análisis de las secuencias del primer segmento hipervariable del ADNmit en

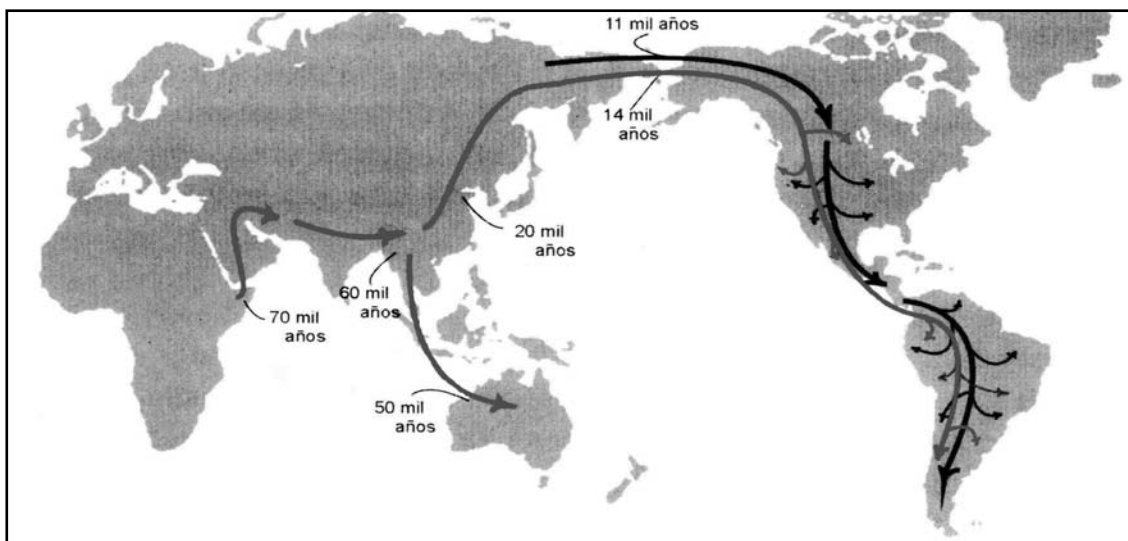


Figura 1.- Modelo de migración transberingea de los Paleoamericanos desde el sudeste de Asia, formando el primer componente poblacional (14 Mil años) y de los Amerindios desde el noreste de Asia, formando el segundo componente poblacional (11 Mil años) (Hubbe *et al.* 2003).

más de quinientos nativos americanos y hallaron que, a excepción de los chukchi, los amerindios, na dene y esquimales están más relacionados entre sí que con cualquier población asiática; queda en pie, como en el caso anterior, la probabilidad de que los paleoamericanos no hayan estado involucrados en esta migración por cuanto los análisis fueron realizados sobre individuos actuales.

Si las migraciones paleoamericanas fueron todas transberingeadas (Fig. 1) ¿cómo es posible que los fechados del sur sean más antiguos que los del norte? La respuesta en la que se trabaja actualmente es una posible migración circumpacífica norte-sur (Fig. 2) formulada por Bryan (1978) y Fladmark (1979) que altera la trayectoria pensada para los paleoamericanos y explica satisfactoriamente el enigma de los mayores fechados sudamericanos (Monte Verde, 13 K; Lagoa Santa, 12 K; Cuenca de México, 12.7 K) que los correspondientes a Norteamérica (con un rechazo definitivo de la hipótesis "Clovis the First"), sin necesidad de negar la dirección mayoritariamente aceptada. Los primeros paleoamericanos pudieron haber salido de puntos como el rosario de las islas Aleutianas o la península de Chukotka o, aún más al sur, como Kamtchatka, durante la transición pleistoceno-holocénica, circunnavegando la costa pacífica de América desde el norte para luego haber alcanzado el continente en una o varias entradas sucesivas, aprovechando accidentes naturales situados en latitudes ya libres de ba-

rreras de hielo. Pudo ser una primera la cuenca de México, lo que explicarían los fechados paleoamericanos mayores de 12.000 años (González *et al.* 2002; Pearson 2004) . De ahí pudieron haberse desplazado hacia el norte (dando sentido de existencia a los enigmáticos paleoamericanos de Baja California) y hacia el sur, originando las poblaciones cazadoras-recolectoras surpaleoamericanas.

En un reciente artículo sobre la quebrada de Paso de los Burros, situada en la costa Pacífica a la altura de Tacna (Perú), se adopta el modelo circumpacífico para interpretar el contenido de seis niveles sobreimpuestos, datados en más de 8.500 años (Lavallée 2003). Cardich (2003) no descarta una posibilidad circumpacífica para el poblamiento de la costa peruana y señala que la región de Bering habría dificultado el paso por obstrucción glacial, sugiriendo la posibilidad de una vía acuática de poblamiento, paralela a la costa Pacífica. En Tacna hubo clima templado hacia 8.000-6.000 años y fueron descubiertas evidencias de formas de subsistencia basadas en caza y pesca. Cuando el borde continental es angosto y los sitios están situados a cierta distancia de la línea costera (y, en consecuencia, no fueron afectados por la variación del nivel marino durante el postglacial) pueden hallarse evidencias de grupos humanos muy antiguos que habitaron la región adaptándose a los recursos marinos cuando los cazadores Clovis recién llegaban a Norteamérica.

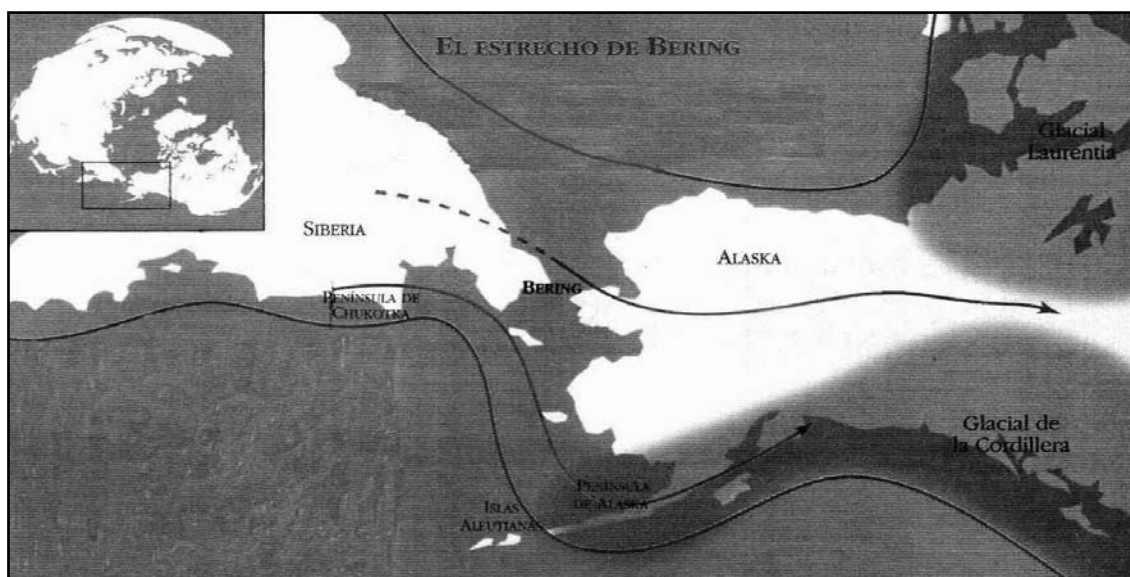


Figura 2.- Modelo de migración costera de los Paleoamericanos desde el sudeste de Asia, pasando por la península de Chukotka hacia la costa pacífica americana. Los Amerindios migran por vía transberingea, igual que en el esquema anterior. Las líneas exteriores marcan los límites de tierra emergente hacia fines del pleistoceno (Polaco y Arroyo-Cabrales 2001).

Son imaginables varias oleadas de una misma migración hacia el extremo sur del continente, con diferentes bocas de entrada, explicando por qué el poblamiento del extremo sur pudo comenzar en fecha anterior a 12.000 años. Para Brace (1995) existe relación entre poblaciones asiáticas no mongoloides y tribus norteamericanas de lengua Atabasca. Brace *et al.* (2001) sostienen que los pobladores americanos no son variantes subsidiarias de un tronco común y proponen que los primeros migrantes poblaron el sur de la frontera entre Estados Unidos y Canadá hace unos 15.000 años; no se relacionaban con los asiáticos mongoloides clásicos sino con los Ainu, Hokkaido, polinesios y con europeos del pleistoceno tardío. Una segunda migración procedente del antiguo pueblo Jomon en las islas japonesas se habría dividido en dos ramas: la primera originó a Iroqueses, Pies Negros y tribus diversas de Minnesota, Michigan, Ontario y Massachusetts, mientras que la segunda originó a los Inuit, Aleutas y Na Dene que muestran mayor similitud con las poblaciones clásicas del este asiático. Un tercer grupo partió de China y originó los grupos de Alaska y noroeste de Canadá y se esparció hacia el sur hasta Arizona y norte de México, con una configuración craneofacial más estrechamente ligada a los chinos actuales que a cualquier otra población de ambos hemisferios. Ambas ramas

migratorias muestran un efecto de mezcla de rasgos, característico de las gentes que ocuparon el borde boreal del Viejo Mundo, así como de los chinos, siendo la proporción de rasgos de estos últimos mayor en la migración más moderna.

La graficación de la teoría de Brace *et al.* (2001) en un mapa de migraciones es sugestiva: distinguen cuatro vías, de las cuales las primeras dos corresponden a desplazamientos internos de Asia. La tercera (15.000-12.000 años) parte del sureste de Asia y Japón, pasa por las Aleutianas y se divide en dos ramas que pueblan el continente americano. La que partió del continente atraviesa América del Norte y Central por vía terrestre y llega hasta el norte de Argentina. La que partió de las islas también pasa por las Aleutianas y sugiere un poblamiento costero hasta alcanzar el extremo sur de América: “la ruta de entrada al Nuevo Mundo fue el extremo noroeste” (Brace *et al.* 2001: 1). La cuarta y más moderna (5.000-2.000 años) parte del noreste de Asia, pasa por el estrecho de Bering y puebla el norte de América hasta la costa oriental de Groenlandia. La expansión poblacional hacia el Nuevo Mundo habría sido posible porque se trataba de pueblos portadores de una economía agrícola iniciada durante la transición pleistoceno-holocénica.

Sobre la base de un concepto propuesto por Dillehay *et al.* (2003a) acerca de la capacidad de los

cazadores recolectores podría proponerse una hipótesis de dos entradas, una por México y otra por Perú, coincidentes con lo que posteriormente serían los dos focos principales de la denominada América Nuclear. Las estructuras datadas entre 10.800 y 8.300 años y probablemente asociadas a la cultura Paiján de la costa norte del Perú son consideradas como posibles economías de grupos proto-familiares. Un territorialismo exacerbado implicaría el desarrollo de medios para resolver los desbalances producidos, formando pequeños grupos co-residenciales con comienzos de domesticación (Dillehay *et al.* 1997, 2001, 2003a, 2003b). Estos desarrollos comenzaron en una edad muy temprana en la costa norte y otras regiones de Perú y el resto de los Andes y tuvieron considerables implicaciones en las sociedades posteriores más complejas, que aparecieron entre 7.000 y 5.000 años.

Para Kelly (2003) la migración costera es una hipótesis poco probable pero verosímil; la admite como mecanismo alternativo para explicar los fechados más tempranos de Suramérica. Sin embargo, esta hipótesis es difícil de probar porque la costa del Pleistoceno tardío está actualmente bajo el agua. Cierta ingrediente de competencia extracientífica también puede ser agregado cuando se postula que puede suponerse la existencia de una migración pre-Clovis costera que haya sido producida por incremento poblacional y que habría ocurrido mucho antes de los fechados radiocarbónicos suramericanos. Para que ese crecimiento poblacional haya resultado significativo en el interior de Norteamérica es necesario pensar en un fuerte estadio pre-Clovis norteamericano que no se manifiesta por falta de consenso en los fechados tempranos del oeste y, extrañamente, casi no existen datos Clovis al oeste de las Rocosas. Según Kelly no hay razón para pensar que la datación actualmente aceptada para Monte Verde sea errónea pero tampoco hay evidencia de que una migración costera pueda ser la explicación.

Lo expuesto por Kelly plantea una interesante cuestión. Pareciera que un argumento es dudoso mientras no sea irrefutable. Esto puede ser verdad en ciencias cuyas características y grado de desarrollo así lo permitan pero no en esta rama de la Antropología Biológica, cuya metodología es esencialmente descriptivo-comparativa (la experimentación ocupa aún pequeños espacios en las mentes de los paleoantropólogos) y, para colmo, limitada a restos esqueléticos que sólo se manifiestan

en situaciones muy particulares. Por ejemplo, cualquier cambio del nivel del mar puede trastocar todo lo conocido en cuanto a cuestiones de poblamiento costero o cualquier revolución tectónica puede dar o quitar evidencia fundamental en sitios de entrotierra. Debe pensarse, entonces, que el papel de la inferencia no puede ser descartado sino tomado como conjunto de elementos probables que serán tanto más cercanos a la verdad cuanto mayor sea el grado de consistencia que adquieran respecto de otras inferencias. A pesar de ser discutible esta mecánica va conformando una estructura coherente de conocimiento que puede afirmarse progresivamente en el decurso de la investigación. Esto nos conduce a proponer que no se descarte una inferencia por carencia de pruebas, cuando éstas, en caso de existir, tienen baja probabilidad de manifestarse. ¿Cuánto deberíamos esperar para que se produzca un descenso tal del nivel del mar por el que la costa Pacífica brinde -o no- evidencias tangibles que apoyen una migración costera? Una hipótesis aprobatoria vale más que una negatoria cuando la primera es consistente y la segunda indemostrable. Podemos resumir todo esto recurriendo al viejo axioma: la ausencia de evidencia no es evidencia de ausencia. En nuestro caso implica que debemos aceptar una migración costera circumpacífica porque guarda consistencia con el "clin" observado de fechados radiocarbónicos, sin alterar el sentido aceptado del poblamiento.

Por otro lado, parecen surgir las primeras evidencias de que existió realmente una migración costera. En Cross-Creek, California surcentral, se hallaron lo que parecen evidencias de una ruta de este tipo (Jones *et al.* 2002). Esta inferencia tiene seguidores y detractores. Para Turner II (2003) la interpretación de Jones *et al.* es inadecuada por varios argumentos, entre ellos porque los 9.600 años de datación no parecen concordar con la ocupación inicial de Beringia, que fue muy anterior; además, calcula que hasta 100 generaciones deben haber pasado entre la colonización de Beringia y la ocupación de Cross-Creek. Pero la polémica no está cerrada. Para Fitzgerald y Jones (2003) es difícil refutar el concepto de una migración costera. Afirman que habría habido un corredor migratorio a lo largo de la costa noreste del Pacífico que dará mayor evidencia de adaptaciones costeras en un futuro cercano. De todos modos existe una explicación alternativa, basada en la concepción migratoria sur-norte, primeramente expuesta por Corrêa y re-

cientemente reflatada con base en una sugerencia de González *et al.* (2002) en cuanto a que los mayores fechados sureños, como los de Monte Verde, podrían ser mejor explicados por un modelo similar al de Corrêa.

4. Caracteres morfológicos y periodización

La multiplicidad etno-físico-cultural del indígena americano se sustenta no sólo por su distribución espacial sino también por su profundidad temporal. De acuerdo con Rodríguez (2001) la diversificación de las poblaciones indígenas actuales y extinguidas obedece a dos causas, una consiste en lo heterogéneo de las fuentes de origen y la otra en las diferenciaciones producidas en el continente por mecanismos estocásticos y adaptativos. Teniendo en cuenta que la antigüedad de los fechados se incrementa en proporción directa con la intensificación de las investigaciones se estima que la antigüedad prevista para la primera migración paleoamericana ascendería a unos 15.000 años y a unos 11.000 años para la migración amerindia (Hubbe *et al.* 2003). Estas antigüedades parecen nada cuando son comparadas con los siete millones de años del Sahelanthropus, por ejemplo, pero son significativamente superiores a la conocida estimación de 6.000 años propuesta por Hrdlicka.

Lo primero que llama la atención es la escasez de fósiles humanos tempranos en el continente. Varias explicaciones fueron dadas al respecto, desde una posible invisibilidad arqueológica por falta de estructuras de relieve que indiquen la posición de los enterratorios hasta una posible destrucción total por acción predatoria y climática por el hecho de que, según Dillehay (2000), los primeros pobladores no habrían utilizado cuevas ni abrigos rocosos para vivir y para sepultar a sus muertos. Para explicar esta curiosa particularidad se esgrimieron varios argumentos, siendo el más ingenioso la explicación de Kelly y Todd: “los primeros inmigrantes evitaron las cuevas sobre todo porque se movieron a través del paisaje de manera tan rápida que no las encontraron” (Dillehay 2000: 232). Bromas aparte el hecho es inexplicable porque la costumbre de enterrar a los muertos proviene de la época de los neandertales y está entre las primeras manifestaciones de comportamiento humano.

Owen (1987) describió un conjunto de evidencias que justifican pensar en una ocupación ameri-

cana anterior a 12.000 años, basado en evidencias lingüísticas y biológicas. Owen parte de un hecho polémico que toma por verdad consolidada: la relativa homogeneidad de los amerindios. Los nativos americanos serían morfológica y genéticamente similares entre sí y con respecto a sus “parientes asiáticos”, una opinión que habían profundizado Brues (1977) y Harper (1980), entre otros. Brues (1977) empleó un criterio de “raciación parcial” por el cual el indígena americano, con sus 15.000 años de antigüedad de ingreso al continente, no tuvo tiempo de alcanzar un grado de diversificación similar al de poblaciones de otros continentes. Owen propuso una secuencia temporal para Norteamérica que comienza con el período Paleoamericano Temprano, inicialmente considerado como anterior a 28.000 años. Los huesos del sitio Sunnivalle (California) fueron inicialmente asociados a este período pero el consenso actual es que no pasarían de 5.000 años. El único sitio que, por consenso, sería el de mayor antigüedad en Norteamérica (al menos hasta fines de la década de 1980) es Arlington Springs (California), con una antigüedad aceptada de unos 10.000 años. El período Paleoamericano Medio fue considerado con un rango de antigüedad entre 28.000 y 12.000 años por el número y el fragmento de cráneo hallados en Los Angeles, asociados con restos de Mamut; actualmente no se les atribuyen más de 10.000 años. Lo mismo ocurre con el esqueleto de Yuha (California) que tuvo un fechado inicial de más de 20.000 años y ahora se le otorgan sólo 6.000 años. Estos hallazgos, junto con otros cinco especímenes que integran este período, no justifican una ocupación pleistocénica al norte del continente. El período Paleoamericano Tardío fue estimado entre 12.000 y 7.000 años y es el que posee mayor cantidad de restos óseos humanos. Entre ellos se destaca el “Hombre de Tepexpan”, cuya edad fue estimada en 11.000 años; actualmente se lo considera más moderno y de carácter intrusivo (proveniría del Arcaico) y no asociado a huesos de Mamut, como se supuso.

Basado en la información osteológica humana en que la inferencia supera a veces a la evidencia Owen propuso, siguiendo a Khun (1970), un debate paradigmático resumido en 4 fases explicativas para el poblamiento americano: *Paradigma 1*- Humanos modernos tempranos pasaron por Beringia hacia América hace unos 40 Mil años portando instrumental de piedra no arrojadizo. Para aceptarlo

es necesario trabajar con las siguientes presunciones: 1) una entrada en épocas muy tempranas del desarrollo morfológico humano; 2) una radiación adaptativa dentro del hemisferio; 3) una prescindencia de cuevas y abrigos rocosos; 4) no poseían el hábito de los enterramientos; 5) no ingerirían carne cocida. *Paradigma 2*-Seres humanos anatómicamente modernos pasaron a Beringia desde Asia durante el Wisconsiniano medio (30.000-20.000 años). Este paradigma prescinde de formas humanas premodernas pero aún requiere de varias de las presunciones anteriores. *Paradigma 3*- Entre 20.000 y 12.000 años entraron humanos portadores de puntas de proyectil modelo Clovis. *Paradigma 4*- Los primeros americanos fueron los cazadores Clovis que entraron hacia 12.000 años por el sur de la masa glaciaria. Para aceptar este paradigma es necesario ignorar dos temas fundamentales: a) la evidencia irrefutable de una irrupción pre-Clovis, demostrada tanto por la Arqueología como por la Antropología Biológica; b) la posibilidad (no muy debatida en la década de 1980) de una posible migración circumpacífica. Owen, con gran criterio, se inclina por el cuarto paradigma, sobre todo porque admite modificaciones que pueden ser probadas en un futuro cercano. A la luz de acontecimientos recientes podemos adicionar el tercer paradigma que, junto con el cuarto, nos da la potencialidad necesaria para explicar el proceso en cuestión sin tener que admitir presupuestos forzados o difíciles de probar. En síntesis, la evidencia osteológica para Norteamérica indica que no pudo considerarse ningún resto humano conocido con una filiación confiable anterior a 10.000 años, mientras que en Centro y Suramérica existen fechados que oscilan entre 10.000 y 13.000 años, distribuidos por gran parte de su superficie.

Las dataciones mexicanas son relevantes. En una primera publicación (Padilla y Carreto 2001) basada en análisis de cráneos humanos provenientes, en su mayoría, del Distrito Federal se sugirieron altas antigüedades, como 35.000 años para Chimalhuacán, por ejemplo, pero luego fueron modificadas. González *et al.* (2002) otorgan 12.700 años para Peñón III y 10.500 años para Chimalhuacán. Pearson (2004) atribuye antigüedades pleistocénicas a los sitios mejicanos Lago Chapala, Playa de Zocoalco, Xico, Tepexpan y Peñón 2 y más de 10 Mil años para Tlapacoya, Peñón 3, Metro-Balderas y Chimalhuacán. Volviendo al trabajo de Padilla y Carreto (2001) se observa que los restos más

antiguos (Chimalhuacán, Peñón III y Tlapacoya) presentan una morfología asociada a lo que se tipifica como no mongoloide o premongoloide, diferenciada de los cráneos más modernos (Texcal, Chicoloapán y Tlatilco) que podrían corresponder a un período de mongolizados tempranos. Muy importante es el caso del cráneo Metro-Balderas. Su fechado no sobrepasa 11.000 años y sus características craneofaciales son estrictamente paleoamericanas, como lo confirmó su valoración craneofuncional. Otra evidencia importante fue aportada por González y Huddart (2004) al describir la influencia de actividad volcánica en depósitos pleistoceno-holocénicos de México central y su influencia sobre la extinción de la megafauna fósil (mamuts, smylodon, etc.) y sobre la migración de los grupos humanos contemporáneos.

En conclusión, tenemos evidencia concreta de que el paleoamericano pudo haberse iniciado en la cuenca de México, por donde habría entrado por navegación circumpacífica y de ahí podría haberse extendido al resto del continente sur. Otra reflexión estriba en que los autores se basan en la teoría de Turner de tres migraciones, que no contempla una etapa no mongoloide en su modelo. Teniendo evidencia de que el sitio de mayor importancia en la radiación paleoamericana puede ser la cuenca de México deberían considerar un modelo que contemple el ingreso paleoamericano temprano para explicar mejor la totalidad del poblamiento indígena americano (Hubbe *et al.* 2003). Tan importante como los hallazgos de Santa Isabel Iztapán (México) parece ser la contemporaneidad humana con megafauna fósil, inferida del famoso hallazgo venezolano de Taima Taima, en el cual se aprecia una punta lítica incrustada en una pelvis de mastodonte (Cruent 1979).

¿Cómo era la constitución craneofacial de los primeros pobladores? Los paleoamericanos diferían físicamente entre sí (Lahr 1995; Powell y Neves 1999; Pucciarelli *et al.* 2003a) y son física y culturalmente diferentes de los amerindios (Neves y Pucciarelli 1989, 1991; Dillehay 2000; Rodríguez 2001; Hubbe *et al.* 2003). Estos últimos poseen un neurocráneo que tiende a la globularidad con un macizo facial corto y ancho y semejan a las poblaciones mongolizadas, como las del lago Baikal. Los primeros, en cambio, con su neurocráneo largo y angosto, al igual que su esqueleto facial, muy adaptado a la caza-recolección, recuerdan en parte a los pobladores de Australia y en parte a ciertas



Figura 3a.- Izquierda: cráneo en norma antero-posterior de amerindio (Nortehuelche) mostrando la morfología mongoloide que caracteriza al segundo componente poblacional americano. Derecha: cráneo en norma antero-posterior representando al modelo paleoamericano, mostrando la morfología no mongoloide propia del primer componente poblacional americano.

poblaciones del África Sursahariana, como los Bambuti y koisánidos (Figs. 3a, 3b y 3c). Sin embargo, estas características no poseen una distribución homogénea. Powell y Neves (1999) estudiaron cráneos del Paleoyndio y del Paleoyamericano y los compararon con grupos arcaicos y del holoceno tardío americano y extra-americano para determinar la variabilidad intra e intergupal y los respectivos patrones de variabilidad. Bajo una suposición multimigracional puede considerarse que los paleoyamericanos derivan de un ancestro no diferenciado y no relacionado con los ancestros de las poblaciones modernas, pero si se fijan los efectos demográficos y los procesos evolutivos los paleoyamericanos aparecen como indiferenciables de los nativos americanos. Esto indica que factores demográficos, adaptativos y evolutivos, más que un efecto multimigracional, actuaron sobre la variabilidad americana. Este estudio nos permite considerar, entre otras cosas, que la teoría de los dos componentes migracionales es suficiente para explicar la diversidad americana, siempre y cuando se incluyan los factores adaptativos y evolutivos que actúan *in situ*.

Bajo ésta óptica debemos considerar que los paleoyndios de Norteamérica y los paleoyamericanos centro-suramericanos provienen de un ancestro común y fueron secundariamente diferenciados por factores operantes durante los 10.000 de coe-

xistencia holocénica. Este concepto concuerda con el de un estudio previo realizado por Lahr (1995) donde acepta que la relativamente tardía diferenciación morfológica regional del noreste asiático abre la posibilidad de que los primeros amerindios no pertenezcan al *stock* típicamente mongoloide. Lahr investigó la presencia en Suramérica de un grupo robusto y no mongoloide que pudo haber influido la diversificación amerindia. Debido a que una morfología típicamente mongoloide no puede ser atribuida a los amerindios tempranos ni a las poblaciones fuego-patagónicas el patrón sinodonte debe haber sido paralelamente adquirido en Asia y América o bien habría habido, por lo menos, dos olas migratorias previas al ingreso amerindio. Muy interesante es la comparación craneofacial realizada por Lahr (1995) entre fueguinos y esquimales: halló que ambos grupos comparten características de adaptación a climas de frío extremo.

La morfología esquimal, por otro lado, fue interpretada como resultado de una adaptación a la masticación de elementos duros (Hylander 1977). También existen diferencias entre norte y sur. Por ejemplo, onas, yaghan-alacaluf y esquimales comparten valores similares de prognatismo facial. En contraste presentan diferencias en magnitudes craneanas en general y en particular, sobre todo en dimensiones nasales, desarrollo de torus supraorbitario y aplanamiento facial. Es interesante observar



Figura 3b.- Izquierda: cráneo en norma latero-lateral de amerindio (Nortehuelche) mostrando la morfología mongoloide que caracteriza al segundo componente poblacional americano. Derecha: cráneo en norma latero-lateral representando al modelo paleoamericano, mostrando la morfología no mongoloide propia del primer componente poblacional americano.

en el gráfico de ploteo de funciones canónicas una tajante diferenciación norte-sur, con los esquimales separados de los fueguinos por el eje horizontal que, a su vez, se agrupan en tres distribuciones en función del eje vertical, separando a puelches y tehuelches casi tanto de los yaghan-alacaluf como estos últimos de los esquimales. Esto indica que otros factores distintos de la adaptación al frío deben haber actuado y esto nos lleva a revalorizar el modelo Powell-Neves que implica que un amplio cúmulo de factores diferenciadores deben ser considerados en la variación de los pueblos americanos.

Para Rodríguez (2001) existe una zona de alta variabilidad biológica en centro y sudamérica y nordeste y sur de los Estados Unidos, producto según este autor, de un poblamiento más temprano y de una mayor diversificación ambiental. Las mayores antigüedades sin embargo, parecen darse hacia el extremo sudamericano, con el registro de 13 Mil años obtenido para Monte Verde (Chile). Resulta muy interesante la identificación de zonas de diferente nivel de variabilidad, porque contribuye a consolidar la idea que las diferentes poblaciones americanas son producto de activos procesos evolutivos realizados *in situ*, más que producto de diferentes oleadas migratorias. No obstante el paleoamericano preserva una generalidad que está por fuera de toda variación particular, como fuera demostrado por la ausencia de diferencias craneanas

importantes entre Aguazuque y Tequendama y por las diferencias que ambas presentan respecto de las colecciones del arcaico andino oriental de Colombia (Correal 1974, 1990; Correal *et al.* 1977; Rodríguez 2001).

Analizando los restos óseos de Lauricocha (Perú) Bórmida (2003) plantea una cuestión interesante cuando aborda el estudio del conocido cráneo # 6: “se acerca en todos sus detalles, morfológicos y métricos, a la cara propia de la raza Láguida. Esto nos conduce, por otro camino a replantear la identidad racial de todos los cráneos en estudio. Si el tipo de Parcaucancha...debe vincularse... al tipo de Lagoa Santa a través de Paltacalo, la presencia en un mismo yacimiento y en un mismo nivel de los neurocráneos lagooides y de una cara también de morfología láguida, hacen sospechar fuertemente de que se le asociaran respectivamente una cara y un neurocráneo también lagooides” (2003: 310-311). Si bien ésta concepción de génesis independiente entre cráneo y cara fue inexplicable hasta hace poco tiempo, no lo es tanto en la actualidad, porque la dinámica craneofuncional admite una evolución independiente de los componentes funcionales mayores neurocraneano y facial. Pero lo central es que, si se encuentra con distintas metodologías una misma presencia, que por definición es atribuible al modelo Lagoa Santa, en las sierras orientales de Perú y si “láguido” también implica la estructura pro-



Figura 3c.- Izquierda: cráneo en norma dorso-ventral de amerindio (Nortehuelche) mostrando la morfología mongoloide que caracteriza al segundo componente poblacional americano. Derecha: cráneo en norma dorso-ventral representando al modelo paleoamericano, mostrando la morfología no mongoloide propia del primer componente poblacional americano.

pia de los Pericúes de Baja California (Comas 1966: 579), entonces queda consolidado desde diferentes criterios el concepto de substrato paleoamericano, por cuanto el “carácter Lagoa Santa” abarca desde la costa Pacífica de Baja California hasta el borde Atlántico de Brasil, pasando por los Andes peruanos y ecuatorianos a través de Paltacalo que craneofuncionalmente es muy afín a los paleoamericanos.

La craneología funcional es aplicable a todos los primates (Pucciarelli *et al.* 1990; Dressino y Pucciarelli 1999) y especialmente a los seres humanos (Pucciarelli *et al.* 1999, 2003a, 2003b). Un estudio craneofuncional realizado entre Lagoa Santa (paleoamericanos típicos) y nortehuelches (amerindios típicos) indicó que presentan diferencias muy marcadas (coeficiente Lambda de Wilk's=19.9**). Mediante la prueba F-To-Remove (FTR) del análisis discriminante fue determinado que los nortehuelches poseen un mayor tamaño neurocraneano (FTR=10.0**), que tiende a la globularidad y un mayor tamaño facial (FTR=8.9**), siendo sin embargo el índice neurofacial mayor en los paleoamericanos (FTR=11.9**) (Figs. 3a, 3b y 3c). Esto indica que parte del incremento neurocraneano y la totalidad del incremento facial amerindio obedeció a un factor central, tal como una variación estatural (las estimaciones para Lagoa Santa son de 1.60 m, mientras que los Tehuelche pueden alcanzar 1.80m sin dificultad). Esto explica el efecto apa-

rente de mayor encefalización (en términos de cantidad de neurocráneo por unidad de volumen facial) de los paleoamericanos. Junto a la mencionada disrupción neurofacial, se asoció una mayor distorsión neurocraneana en éstos últimos, con un FTR de 12.7**, que explica la particular conformación de sus cráneos. Pero por cuanto no hubo diferencias en la distorsión facial (FTR=0.2,n.s.), se concluye que la reducción facial de los paleoamericanos fue armónica y por tanto, atribuible en su totalidad al efecto tamaño.

El cráneo amerindio se asemeja al de las poblaciones asiáticas mongolizadas, esto es, a poblaciones que aparte de ocupar físicamente el continente asiático, sufrieron un proceso de tendencia al ortognatismo como adaptación a las bajas temperaturas subsecuentes al último proceso glaciario. Eso implica un cambio de forma facial. El hecho que no fuera detectado por el FTR correspondiente es porque hasta aquí se ha realizado un análisis sobre componentes mayores, mientras que la reducción gnática corresponde a un componente facial menor. A este respecto fue obtenida una distorsión significativamente mayor en amerindios (Lambda de Wilks=22.0**), heredada de una modificación respiratoria por adaptación climática de los asiáticos mongolizados a las bajas temperaturas del norte de Asia. Zhivotovsky *et al.* (2000, 2003) basados en estudios sobre microsatélites, hallaron que gru-

pos similares a los Bambuti y Koisánidos actuales, habrían originado a la totalidad de lo que hoy conocemos como los seres humanos anatómicamente modernos. Dichos grupos sudafricanos guardan similitud morfológica con los paleoamericanos, siendo este un argumento más para considerar al cráneo paleoamericano como una estructura generalizada, no especializada a las bajas temperaturas, no al menos bajo un formato mongoloide.

Estos resultados coinciden con un estudio previo realizado con variables howellianas (Neves *et al.* 1997) donde se aplicaron pruebas de Análisis de Agrupamiento sobre ocho series de esqueletos de los períodos paleoamericano, arcaico, horticultor y reciente -considerando también la variable altitudinal- entre sí y con respecto a 18 poblaciones de referencia. La técnica de Análisis de Agrupamiento reúne a las muestras según un valor de distancia biológica, previa suposición que todas las muestras conforman un único grupo. Se obtuvo un agrupamiento entre paleoamericanos de las tierras altas y bajas, indígenas del Brasil central y australianos y africanos por un lado y arcaicos y horticultores de las tierras bajas y altas, con grupos de Tierra del Fuego, por el otro. La posición de los grupos fueguinos parece ser diferente para Rodríguez (2001) cuando afirma la existencia de afinidad de los fueguinos con asiáticos árticos y circunárticos, modificada por milenios de adaptación a los ambientes del extremo sudamericano.

Neves *et al.* (1997) concluyen que cuando se hacen comparaciones de mayor amplitud temporal, se obtiene un resultado recurrente, que consiste en la sustitución de una morfología no mongoloide por otra típicamente mongoloide. Hubo una corriente migratoria inicial, con características que se asocian a poblaciones extraamericanas y a algunas americanas, que a su vez difieren substancialmente del modelo mongoloide típico. Es el caso de los Pericúes -una tribu de los ya mencionados supervivientes de California- recientemente estudiados según los métodos Howelliano (González-José *et al.* 2003) y Craneofuncional (Pucciarelli *et al.* 2003b). Con ambos métodos se obtuvo que éstos grupos, circunscriptos a la península de Baja California, poseían hasta tiempos históricos los caracteres propios de las poblaciones paleoamericanas, mantenidas apartadas de miscegenación, debido a su ubicación geográfica de extremo aislamiento.

Fue obtenida recientemente una valiosa información sobre un interesante grupo de cráneos que,

a pesar de estar afectados por deformación artificial y/o deformación postmortem, han arrojado luz sobre el poblamiento temprano de la región pampeana (Argentina). Se trata de 44 individuos de ambos sexos del sitio Arroyo Seco 2, con antigüedades que oscilan entre los períodos holocénicos temprano y medio (8-6.3 Mil años) (Barrientos 1997; Politis y Barrientos 2000). Se empleó una técnica de reconstrucción craneofacial, basada en el análisis de imágenes digitalizadas (Barrientos y Pérez 1999) sobre 10 individuos adultos que oscilan entre los 6 y 7 Mil años de antigüedad. Las comparaciones, libres de efecto tamaño, fueron realizadas contra poblaciones sudamericanas prehistóricas y modernas, por medio de pruebas de Análisis de Componentes Principales. Los dos primeros ejes mostraron una estrecha relación entre AS19 -un cráneo masculino de 7 Mil años- y el promedio muestral de Lagoa Santa, con unos 9 Mil años. A lo largo del primer eje éstas muestras tienden a diferir de varias poblaciones, tanto modernas como prehistóricas y ocupan una posición intermedia respecto de africanos y sudpacíficos. Respecto del segundo eje, los especímenes tienden a separarse de las poblaciones asiáticas, situación acorde con lo esperado por comparaciones entre otros fósiles (Neves y Pucciarelli 1989, 1991; Neves *et al.* 1998, 1999; Neves y Blum 2000). En un segundo paso, el esplanocráneo de Arroyo Seco 2 fue comparado con los correspondientes a cráneos americanos del pleistoceno final-holoceno temprano y medio. Los dos primeros ejes mostraron gran proximidad entre Arroyo Seco 2 y los paleoamericanos de Tequendama (Colombia), aunque en relación al segundo eje, Lagoa Santa y Baño Nuevo (Chile) difirieron de Arroyo Seco y Tequendama.

Los efectos combinados de las fuerzas microevolutivas y adaptativas, que operaron por varios milenios en cada región, dan cuenta de la diferenciación observada entre las muestras del holoceno temprano y medio. Los resultados obtenidos son un aporte más para contribuir a clarificar el complejo proceso del poblamiento sudamericano. Un problema surge de la limitación que implica basarse sólo en restos óseos y manifestaciones culturales de alta antigüedad para afirmar o rechazar hipótesis de poblamiento, por el hecho conocido de la forma fortuita -sobre todo en América- con que el material llega a las manos del investigador. Una forma complementaria es deducir situaciones preteritas a partir de evidencias actuales. Un ejemplo

claro son los restos de Baja California, mediante los cuales puede aseverarse que paleoamericanos y amerindios coexistieron en América, al menos en zonas de aislamiento geográfico.

Estudios craneanos actualmente en realización, se inscriben dentro de una posición ajustada al enunciado: “debe aceptarse como ‘provisionalmente verdadera’ una hipótesis, cuando ésta guarda consistencia con su entorno y no abunden evidencias que la refuten”. Partiendo de un modelo migracional circumpacífico americano norte-sur para grupos paleoamericanos, podemos deducir una dicotomía territorial con los verdaderos amerindios, siendo estos de entrada más moderna y terrestre, por el estrecho de Bering. Los paleoamericanos -excepto en sitios tales como Taima Taima, Lagoa Santa y Piedra Museo- se distribuyeron a lo largo de la franja costera oeste, mientras que los amerindios lo hicieron por las planicies y tierras situadas al este, de modo que el cordón cordillerano actuó como una divisoria, en la que, los procesos evolutivos costeros fueron diferentes de los andinos. Este efecto diferencial temprano, se complicó cuando a consecuencia de la expansión amerindia se produjeron ocasionales procesos de flujo génico entre este y oeste, originando así lo que se está viendo en los cráneos de las poblaciones indígenas actuales -o recientemente extinguidas- a ambos lados del cordón cordillerano. La combinación entre mestizaje, selección y deriva, puede haber sido el factor que aún en la actualidad, diferencie biológicamente a las poblaciones del este y del oeste, éstas últimas con mayor influencia del paleoamericano.

La craneología funcional permitió, mediante el análisis de sus variables libres, determinar varias cosas que pueden dar luz indirecta al panorama del poblamiento temprano de centro y sudamérica. Las diferencias obtenidas a ambos lados de la cordillera consisten esencialmente en una acomodación de los componentes funcionales neurocraneanos y en una disminución relativa de algunos componentes faciales, con incremento de prognatismo. En consecuencia, los amerindios occidentales (que incluyen poblaciones de Colombia, Ecuador, Perú y Chile) se acercan más en su estructura craneofacial a los paleoamericanos que a los amerindios orientales (Argentina, Brasil). Estos presentan los rasgos mongoloides típicos que caracterizan a las poblaciones asiáticas modernas. Estas diferencias entre ambas regiones coincide llamativamente con los resultados ya informados de la comparación entre

Lagoa Santa y nortehuelches, con diferencias genéticas existentes a ambos lados de la cordillera (Simoni *et al.* 2000; Tarazona-Santos *et al.* 2001; Varela y Cocilovo 2002; Fuselli *et al.* 2003) y con hallazgos arqueológicos diversos (Focacci y Ericas 1973; Muñoz y Focacci 1983; Rothhammer *et al.* 2002). Chauchat (1989), sin embargo, supone que las diferencias morfológicas entre los esqueletos arcaicos de las regiones pacífica y atlántica de Sudamérica, deben atribuirse a diferentes patrones de subsistencia y de adaptación regional, más que a factores meramente genéticos. Reconoce este autor que existe una diferenciación primordial y discontinuada entre formas dolicocefalas y robustas, que considera como productos de fines del pleistoceno y formas braquicefalas y gráciles del holoceno, producidas por influencia mongoloide. Sin embargo, distingue una diferenciación anterior a la expansión mongoloide, que se cristaliza en el tipo Paiján, al que a su vez considera diferente de Lauricocha y Lagoa Santa y que estaría asociado con factores del medio en mayor medida que con lo genético.

De acuerdo con Dillehay (1997) es importante reconocer que las diferencias biológicas generalmente se corresponden con diferencias culturales y esto es observable en los registros arqueológicos estudiados a lo largo del continente. Estas posiciones frente a la diversidad biológica entre esqueletos americanos son de relevancia, porque contemplan la intervención de factores ambientales en la diferenciación. Esto recuerda los esfuerzos realizados por Newman (1953) para mitigar el esquematismo de los paradigmas difusionistas, tales como los de los historicistas culturales, aplicando una concepción más abierta al medio, en que la ecología de las diferentes regiones geográficas puede influir como causa de diferenciaciones biológicas, sin que esto implique un ambientalismo a ultranza. Concordantemente, Rothhammer y Silva (1990) estudiaron mediante variables craneométricas clásicas, la influencia de factores tales como clima, latitud, cronología y ubicación geográfica, sobre la diferenciación craneana en 25 poblaciones sudamericanas. Encontraron que el factor más importante fue la ubicación geográfica, seguido por clima y altitud. La explicación residiría en que el aislamiento geográfico impide que actúe el flujo génico, que contrabalancea la diferenciación producida por el efecto fundador de la deriva. Para que esta explicación sea viable, es necesario demostrar que

hubo en verdad barreras geográficas que impidieron la panmixia. Un estudio realizado aplicando el test de Mantel, relacionando distancias de Wilk's y separación geográfica sobre el cordón del oeste costero sudamericano, mostró que la distancia geográfica no influye en la diferenciación interpoblacional. Esto permite deducir una relativa ausencia de barreras, sin diferencias interpoblacionales en distancia, ergo, en variación geográfica.

Pudieron haber concurrido procesos adaptativos, que provocaron transformaciones subsidiarias, como las sugeridas por Lahr (1997) en tribus fueguinas que sobrevivieron hasta épocas históricas. Sus características físicas son muy particulares y no concuerdan con la morfología mongoloide. Las diferencias obedecerían por un lado, a un proceso adaptativo al frío extremo y por el otro, a las consecuencias de su aislamiento geográfico. El primero habría producido caracteres secundarios debidos a adaptación, mientras que el segundo habría propendido a la retención de caracteres ancestrales. La misma posición es mantenida por Hernández *et al.* (1997) respecto de éstos grupos, con lo cual se intuye una interesante correspondencia entre norte y sur. Los indios recientes de América del Norte, con morfología dentaria sinodonte, se encuadran en los parámetros que definen a los mongoloides típicos, asemejándolos a los chinos, japoneses y coreanos del noreste asiático. Los fósiles paleoamericanos en cambio presentan una morfología dentaria sundadonte, son más robustos y se asemejan a los Ainu y a poblaciones del sudeste asiático. Del mismo modo, los restos sudamericanos de mediados del holoceno en adelante, son típicamente mongoloides, mientras que los grupos relativamente aislados como los de Sudpatagonia poseen una morfología similar a la de los primeros, tanto en características óseas como en morfología dentaria.

Son escasos los estudios de crecimiento realizados sobre poblaciones extinguidas. A los ejemplos clásicos deben agregarse los trabajos recientemente realizados por Quintero y Rodríguez (2001) sobre una colección ósea perteneciente a los muiscas de Tunja y por Buitrago y Rodríguez (2001) sobre una colección del museo de Sogamoso (ambos de Boyacá, Colombia). Partiendo de un conjunto de fémures de ambos sexos y distintas edades, fue hallado que la estatura total (una variable directamente relacionada con la longitud femoral) era inferior a la de los caucasoides, similar a la de los grupos Arikara de Norteamérica y superior a la de

los esquimales. Es de destacar que los estudios de crecimiento en poblaciones extinguidas es de singular relevancia, porque son importantes indicadores del efecto nutricional ejercido sobre las poblaciones en tiempos pretéritos, que de otra forma no se podría inferir. La existencia de cierto grado de dimorfismo sexual indica que los muiscas deberían haber tenido un razonable nivel de nutrición, siendo la estatura reducida de éstos seres, un carácter de adaptación al clima frío (Ley de Bergmann) más que de acomodación a una situación nutricional.

5. Aporte de la genética

Lo mismo que la antropogía biológica la genética indica que el poblamiento temprano de América fue mucho más complejo que lo que plantea el modelo Clovis, esto es, una única población de cazadores que atravesó los glaciares continentales. Para resolver el número de migraciones que hubo, los genetistas examinan la variabilidad entre los nativos americanos modernos, empleando grupos y sistemas sanguíneos, ADN mitocondrial, microsatélites, cromosoma y, etc. Un gran recurso que se posee es el llamado reloj molecular. Si una única población se divide en grupos aislados, la frecuencia de mutaciones al azar permite estimar el tiempo transcurrido desde que la división se produjo. Lo mismo que los antropólogos biólogos, los genetistas se esfuerzan por conocer cuantas poblaciones intervinieron en el proceso americano y como eran las características de sus fuentes de origen. Una preocupación fundamental es determinar la consistencia entre los resultados de la genética, los de la lingüística y los de la antropología biológica. Al momento actual la correspondencia no es mucha, pero promete aumentar a medida que se vayan afinando técnicas y depurando criterios entre las tres disciplinas. De todos modos ya existen antecedentes, como el intento de Greenberg, Turner y Zegura de construir un modelo migratorio en base a esos tres pilares de la antropología.

Los genetistas también divergen acerca del ingreso de los primeros humanos a América, del número de poblaciones fundadoras y de sus lugares de origen. La mayoría de los modelos genéticos sugieren gran diversidad biológica, producida tanto antes como después del ingreso a América, lo cual requeriría una antigüedad no menor de 20 Mil años. Siguiendo a Dillehay (2000) hay múltiples

teorías migratorias basadas en la genética, aunque los avances proporcionados hasta el momento no parecen haber contribuido en mucho a simplificar el problema migratorio, por cuanto se nota gran disparidad en el número de capas migratorias, pudiendo ser de una (Merriwether *et al.* 1994; Bonatto y Salzano 1997; Stone y Stoneking 1998), dos (Lell *et al.* 2002), tres (Greenberg *et al.* 1986), o cuatro (Wallace *et al.* 1985; Schurr *et al.* 1993; Ward 1993; Torroni *et al.* 1994). Estos modelos sugieren la retención de linajes muy antiguos (como asiáticos moviéndose dentro de Asia y luego dispersándose a través de América), de fuentes genéticas comunes en Asia y/o de contacto oceánico directo entre poblaciones asiáticas y americanas. En algunos modelos se especula que hubo una única población fundadora en Asia que se dividió, uno permaneció en Norteamérica y el otro se desplazó hacia el lejano sur. Aunque la mayoría de los genetistas señalan distancias largas desde Asia como fuente de diversificación. Szathmary (1993) cree que algunos de éstos cambios son debidos a movimientos locales de pequeños grupos.

Rothhammer *et al.* (1997) estudiando la variación alélica, craneométrica, y sanguínea entre pueblos vivientes y esqueletos tempranos de Sudamérica, reconstruyeron un mapa de frecuencias génicas, que sugiere dos áreas posibles de asentamiento inicial, una en Colombia-Ecuador, a lo largo de la ladera andina oriental y tierras bajas adyacentes. La otra en Amazonia central, donde se habrían originado las poblaciones del oeste andino. Estos estudios también sugieren mayores afinidades entre andinos sureños y sudamericanos nororientales y entre andinos norteños y sudamericanos del noreste, insinuando un movimiento inicial a lo largo del Pacífico y Costa Caribeña, respectivamente.

Otros estudios genéticos sugieren contactos oceánicos entre Asia y Sudamérica. Luego de estudiar los nuevos alelos descubiertos entre los Cayapa de Ecuador, Trachtenberg *et al.* (1995) determinaron que ellos tienen algunas similitudes moleculares con los del sudeste Asiático y con los Japoneses mientras que no habría habido influencias del nordeste Asiático. Hay linajes de Japón que se relacionan en su estructura molecular con los nativos de Chile, Colombia y Brasil. Otros linajes presentes en nativos sudamericanos y en algunos grupos japoneses también aparecen en el extremo este de Siberia. Otras similitudes se observan en japoneses, polinesios y grupos sudamericanos, pero están

ausentes en los de Siberia. Para algunos, éstas ideas apoyan que antiguos viajeros hayan seguido las corrientes pacíficas desde Japón y del Pacífico sur hasta Sudamérica. Otras en cambio sugieren diferentes grados de contacto entre pueblos distantes (Hildebrand *et al.* 1992). Tampoco se puede obviar la discusión acerca de una posible migración de europeos occidentales a la costa atlántica americana. Sobre la base de ciertas similitudes estilísticas y posibles semejanzas genéticas entre poblaciones nativas. Curiosamente, un 3% de los actuales nativos Americanos tiene un rasgo genético que aparece en unos pocos lugares de Europa. Sin embargo, esto no parece ser suficiente fundamento para reafirmar la consabida idea de europeos que llegaron a la costa este de Norteamérica durante el último glacial.

Un problema con los modelos genéticos es que una similitud puede no ser el resultado de un ancestro común sino consecuencia de contacto poblacional en el Arcaico o en tiempos históricos. Algunas similitudes, anomalías o mezclas pueden ser debidas a la colonización europea del siglo XVI. Para resolver esto necesitamos conocer el ADN mitocondrial de los primeros inmigrantes, así como sus lugares de origen y sus rutas migratorias. Esta información nos ayudará a saber si lo hallado está asociado con una primera migración o con mezcla tardía entre poblaciones del Nuevo Mundo, que pudieron retromigrar a Siberia y noreste de Asia (Szathmary *et al.* 1993). En ese caso, los actuales nativos residentes en Alaska y Siberia pueden provenir de migraciones más recientes o de retrogresiones desde Sudamérica, pudiendo hacer que los fechados de divergencia genética parezcan más tardíos de lo que realmente fueron. Una retro-migración supone que grupos situados al sur del casquete ártico por ejemplo, sean más antiguos que las poblaciones actuales de las regiones libres de hielo. Esto también requiere de pueblos que, situados al sur del casquete antes de la deglaciación (13 Mil - 11 Mil años) hayan formado a los Esquimales y Atabascos, hace unos 8 Mil años y coadyuvar en una hipotética diferenciación tardía de poblaciones mongoloides y no mongoloides.

Algunas certezas sobre las poblaciones nativas de América parecen existir. Primero, con la excepción de las muy tardías poblaciones esquimales y aleutas, la mayoría de los nativos americanos comparten un número de rasgos físicos y genéticos distintivos que tienen que provenir de una pequeña

población fundadora. Segundo, parece improbable que el ADN mitocondrial y las células sanguíneas de muchos nativos americanos actuales difieran mucho más entre grupos que lo que correspondería a una única y relativamente reciente entrada a América. En suma, los datos genéticos junto con las evidencias físicas y lingüísticas, son altamente productoras de ideas, pero debemos esperar evidencias más sólidas y métodos más precisos antes de transformar los patrones sugeridos en hechos verdaderos.

6. Evolución y adaptación poblacional

La ruta migratoria de los amerindios occidentales no parece ser diferente de la de los orientales porque se estima que proceden del mismo tronco amerindio. Después de haber atravesado el estrecho de Bering se extendieron desde Alaska hasta los confines del continente, incluyendo Surpatagonia y Tierra del Fuego. Ambas son, en consecuencia, las poblaciones amerindias que tuvieron que soportar (pagando con su desmembramiento y semiextinción) los avatares del período de contacto.

Es necesario reflexionar sobre el papel que cumple la migración en los estudios modernos de diferenciación poblacional. Las migraciones eran consideradas motor fundamental de la dinámica difusionista, junto con su consecuencia lógica, la miscegenación, producida por el contacto eventual entre poblaciones que ocupaban un mismo espacio geográfico. Pero el rol que juegan en el marco evolutivo es diferente. La migración no es un factor evolutivo sino un factor que favorece la acción de mecanismos evolutivos, de los cuales los más importantes para la genética son la miscegenación y su opuesto, el aislamiento reproductivo, principalmente producido por restricciones geográficas. Existe un tercer factor menos considerado por los genetistas, la selección; puede ser tan viable como los demás, puesto que durante un proceso migratorio de larga data es inevitable la exposición prolongada a diferentes nichos ambientales con el desarrollo de procesos adaptativos génicos y extragénicos. En el caso de las poblaciones del oeste costero la no significación del test de Mantel implica que no hubo una relación directa entre distancia geográfica e intensidad de diferenciación pero no indica que no haya habido procesos secundarios de diferenciación, casi indetectables por la craneología clásica pero no por la craneología funcional por

cuanto puede aislar las variables de los componentes craneanos eventualmente afectados por un proceso selectivo; tampoco podrían ser detectados por la genética hasta tanto no se pueda identificar la relación directa entre las variaciones morfológicas craneofaciales y los genes y alelos que incidan sobre ellas.

Según Dillehay (2000) hubo zonas de Sudamérica que no sufrieron ocupación humana durante largos períodos, sobre todo por causa de extensas capas de hielo generadas en zonas de alta elevación y bajas temperaturas, así como también en regiones húmedas o desérticas extremas. Ciertos valles andinos y algunos canales del sur de Chile parece que nunca fueron habitados, situación que se mantiene aún en la actualidad. Existen diferentes opiniones respecto del efecto ambiental sobre los desplazamientos humanos y la variación de sus estilos de vida. Para algunos arqueólogos el ambiente pleistocénico condicionó la vida de los pobladores tempranos, pero otros como Borrero (1983) creen que las poblaciones tempranas no fueron muy afectadas por los cambios ambientales por cuanto los migrantes se ajustaron rápidamente a los nuevos ambientes, pudiendo adaptarse prácticamente a todos los cambios. La posición de Borrero está de acuerdo con un criterio que los antropólogos físicos tenemos siempre en cuenta: la adaptación humana no es un hecho puramente físico; es un mecanismo surgido de la interacción entre la capacidad biológica del ser humano para acomodar su sistema interno a la variación ambiental y la capacidad de transformar el rigor del medio ambiente a formas aceptables de convivencia mediante lo que los antropólogos conocemos como cultura. No se supone una relación directa causa-efecto porque sería una idea demasiado reduccionista. Lo que se supone es la existencia de un proceso adaptativo manifestado en dos reglas: (a) la cultura adapta al ser humano transformando al medio (los pesados abrigos de piel que usan los esquimales son equivalentes a las livianas sayas blancas de los habitantes del desierto africano); y (b) existe una relación inversa entre el grado de desarrollo evolutivo humano y el grado de plasticidad biológica frente al medio. Mirándolas bien, ambas leyes son complementarias y pueden ser fácilmente seguidas cuando se estudia el proceso evolutivo en grandes períodos. El americano del pleistoceno final-holoceno temprano, entonces, debería ocupar una posición intermedia en este proceso. Tenía suficiente bagaje cultural

como para que podamos aceptar la opinión de Borrero, pero tal vez algo quedaba de efecto ambiental no culturalmente controlable y éste haya sido, en gran parte, el factor causal de la variación morfológica encontrada entre los esqueletos del arcaico temprano y tardío. Gran parte de esas diferencias no fueron logradas *in situ* y comprenden un complejo originado en el noreste de Asia hace unos 40.000 años, llamado proceso de mongolización, gracias al cual podemos hablar de poblaciones de origen asiático mongolizadas, como los amerindios, y no mongolizadas, como los paleoamericanos. Diferencias menores, esto es, externas al complejo, debieron actuar *in situ* y también cuentan a la hora de comparar ambas megapoblaciones.

Paleoamericanos y amerindios se adaptaron en forma diferente a las bajas temperaturas por sus condiciones internas y porque el ambiente pleistocénico final no era el mismo que el del holoceno medio. Existen, por lo menos, cuatro posibilidades de interpretación de este proceso. La primera es que ambos componentes migratorios ingresaron al continente por el mismo paso (el estrecho de Bering) pero desde diferentes regiones: la migración paleoamericana provendría de regiones asiáticas donde no se había producido el fenómeno de mongolización, de manera que pasaron como asiáticos no mongoloides, mientras que los amerindios lo hicieron posteriormente y desde zonas mongolizadas. La segunda es que los paleoamericanos habrían hecho una migración por vía no transberíngica que les permitió conservar una estructura ancestral que dista mucho de parecerse a la de los amerindios. La tercera es una combinación de las dos primeras y la cuarta es que la mongolización amerindia resultó de una convergencia evolutiva realizada en América y que, por ser tardía, no afectó a los paleoamericanos. Aunque ninguna de estas hipótesis tiene mayor sustento que la otra, dado lo difícil que resulta reunir pruebas a este nivel de análisis, deberían considerarse con atención las posibilidades tercera y cuarta.

El componente no mongoloide tuvo un mayor efecto que el de pertenecer a una simple migración. Si nos retrotraemos en el tiempo adivinaremos que ambos componentes migratorios surgen, en realidad, de un tronco común, como podría esperarse de cualquier acontecimiento evolutivo. La morfología craneana de los paleoamericanos es diferente de la de los mongoloides, pues los primeros se asemejan

más a africanos y australianos. ¿De dónde proviene esta semejanza? Desde una perspectiva difusionista se hubiera pensado en alguna inverosímil migración transoceánica que crearía más dudas que certezas. Desde una posición evolucionista se considera probable que si hubo una migración general de los humanos anatómicamente modernos a partir de grupos sudsharianos y de allí se expandió por los distintos continentes (hipótesis "out-of-Africa"), siendo América el último en ser poblado, es posible que cuanto más generalizados sean los migrantes mayor cantidad de rasgos comunes con sus antecesores deben compartir. Eso es lo que ocurre con las semejanzas entre paleoamericanos, australianos y africanos.

Los asiáticos mongolizados sufrieron tales transformaciones que ya poco recuerdan la morfología de sus antecesores. Se estima que el proceso de mongolización se originó en Asia hace unos 40.000 años. ¿Cómo pudieron sustraerse los paleoamericanos a ese proceso? Además de un componente cronológico influyó otro espacial: no toda la población asiática fue mongolizada: el sureste asiático conservó por mucho tiempo un carácter generalizado del que provinieron los primeros pobladores americanos; las poblaciones del segundo estrato, en cambio, provinieron del oeste, donde la mongolización fue intensa. Por ello son notables las semejanzas craneanas de los paleoamericanos con fósiles chinos que detentan el conjunto de rasgos propios de un antepasado común.

En este apartado he considerado el proceso transberíngico como si se tratara de la única opción migratoria, pero he discutido la posibilidad de una migración circumpacífica como alternativa para interpretar el problema de los fechados tempranos. Puede aventurarse una migración diacrónica por ruta norasiática, con travesía circumpacífica para los paleoamericanos y transberíngica para los amerindios. La cuarta posibilidad mencionada más arriba (convergencia evolutiva en Asia y América) explica el aspecto mongoloide de los amerindios. Esto revolucionaría la teoría de poblaciones pero su comprobación requiere de la aplicación conjunta de una metodología morfológica, como la craneofuncional, y técnicas avanzadas de genética. Si se demuestra similitud morfológica con divergencia genética puede aceptarse una posición de este tipo, pero eso será tema de exposiciones futuras.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece al Ing. Ernesto A. Calderón (CIC) y a la Sra. María C. Muñe (CONICET) del Centro de Investigaciones en Genética Básica y Aplicada (CIGIBA, FCV, UNLP) la valiosa colaboración prestada durante el tiempo y esfuerzo que insumió el presente trabajo. También agradece a los colegas que participan activamente en estos estudios, mancomunando esfuerzos y aspiraciones: Drs. Walter A. Neves, Marina L. Sardi, Fernando Ramírez Rozzi y Rolando González-José.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMEGHINO, F. (1915): *La Antigüedad del Hombre en el Plata*. Taller de Impresiones Oficiales, La Plata.
- BARRIENTOS, G. (1997): *Nutrición y Dieta de las Poblaciones Aborígenes Prehispánicas del Sudeste de la Región Pampeana*. Tesis Doctoral.
- BARRIENTOS, G.; PÉREZ, S.I. (1999): Reconstrucción del esqueleto craneofacial de restos óseos humanos del sitio Artoyo Seco 2 (Holoceno temprano del sudeste de la región pampeana): una aproximación mediante el manejo de imágenes. *Cuartas Jornadas Nacionales de Antropología Biológica*, Jujuy: 65.
- BERKHOFER, R.F. (1978): *The White Man's Indians, From Columbus to the Present*. Vintage Books, Nueva York.
- BIRDESELL, J.B. (1951): The problem of the early peopling of the Americas as viewed from Asia. *Papers on the Physical Anthropology of the American Indian*: 1-68.
- BONATTO, S.L.; SALZANO, F.M. (1997): A single and early migration for the peopling of the Americas supported by mitochondrial DNA sequence data. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 94: 1866-1871.
- BORMIDA, M. (2003): Los esqueletos de Lauricocha. *Hacia una Prehistoria de Sudamérica*. (A. Cardich, ed.), Editorial de la Universidad Nacional de La Plata, La Plata: 287-320.
- BORRERO, L. (1983): Distribuciones discontinuas de puntas de proyectil en Sudamérica. *Eleven International Congress of Anthropological and Ethnological Sciences*, Vancouver.
- BRACE, C.L. (1995): Biocultural interaction and the mechanism of mosaic evolution in the emergence of the "Modern Morphology". *American Anthropologist*, 97: 7-11.
- BRACE, C.L.; NELSON, A.R.; SEGUCHI, N.; OE, H.; SERING, L.; QIFENG, P.; YONGYI, L.; TUMEN, D. (2001): Old World sources of the first New World human inhabitants: a comparative craniofacial view. *PNAS*, 98: 10017-10022.
- BRUES, A.M. (1977): *People and Races*. Macmillan, Nueva York.
- BRYAN, A.L. (1978): *Early Man in America From a Circum-Pacific Perspective*. Occasional Papers 1, Department of Anthropology, University of Alberta, Edmonton.
- BUITRAGO, L.M.; RODRÍGUEZ O. (2001): Estudio bioantropológico de la Colección Eléicer Silva Celis, Museo Antropológico de Sogamoso, Boyacá. *Los Chibchas* (J.V. Rodríguez, ed.), Universidad Nacional de Colombia, Bogotá: 217-236.
- CARDICH, A. (2003): *Hacia una Prehistoria de Sudamérica*. Editorial de la Universidad de La Plata, La Plata.
- COMAS, J. (1966): *Manual de Antropología Física*. Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- CORRÊA, A.A.M. (1928): Nouvelle hypothèse sur le peuplement de l'Amérique du Sud. *Ann. Faculd. Cienc. Port.*, 15: 5-31.
- CORREAL, G. (1974): Las Acacias. Un cementerio Muisca en la sabana de Bogotá. Características culturales y aspectos de Antropología Física. *Ethnia*, 4: 3-16.
- CORREAL, G. (1990): *Aguazuque: evidencia de cazadores, recolectores y plantadores en la altiplanicie de la Cordillera Oriental*. Fundación de Investigaciones Arqueológicas Nacionales. Banco de la República, Bogotá.
- CORREAL, G.; HAMMEN, T. VAN DER (1977): *Investigaciones arqueológicas en los abrigos rocosos de Tequendama. 12000 años de historia del hombre y su medio ambiente en la altiplanicie de Bogotá*. Biblioteca del Banco Popular, Bogotá.
- COTTEVIELLE-GIRAUDET, R. (1931): *Les relations probables de l'Europe et de l'Amérique du Nord à l'Age du Renne*. París.
- CRUXENT, J.M. (1979): Stone and bone artifacts of Taima Taima. *Taima-Taima, Final Report of 1976 Excavations* (C. Oschenius y R. Gruhn, eds.), Universidad Francisco de Miranda, Coro: 77-89.
- CHAUCHAT, C. (1989): Early hunter-gatherers on the Peruvian Coast. *Peruvian Prehistory* (R. Keatinge, ed.), Cambridge University Press, Cambridge: 41-66.
- DILLEHAY, T.D. (1997): Onde estão os remanescentes ósseos humanos do final do Pleistoceno? *Revista USP*, 34: 22-33.

- DILLEHAY, T.D. (2000): *The Settlement of the Americas*. Basic Books, Nueva York.
- DILLEHAY, T.D.; ROSSEN, J.; NETHERLY, P. (1997): The Nanchoc tradition: the beginnings of Andean civilization. *American Scientist*, 85: 46-55.
- DILLEHAY, T.D.; NETHERLY, P.; ROSSEN, J. (2001): Late Pleistocene and Early Holocene social and economic changes on the North Coast of Perú. Ponencia presentada en el *Congreso de la Society for American Archaeology*, Nueva Orleans.
- DILLEHAY, T.D.; ROSSEN, J.; MAGGARD, G.; STACKELBECK, K.; NETHERLY, P. (2003a): Localization and possible social aggregation in the Late Pleistocene and Early Holocene on the North Coast of Perú. *Quaternary International*, 109-110: 3-11.
- DILLEHAY, T.D.; ROSSEN, J.; NETHERLY, P.J.; MAGGARD, G.; STACKELBECK, K.L. (2003b): New archaeological evidence of the Paján Culture on the North Coast of Peru and its importance in early Andean prehistory. *Where the South Winds Blow. Ancient Evidence of Paleo South Americans* (L. Miotti, M. Salemme y N. Flegenheimer, eds.), Center for Study of First Americans-Texas A&M University Press, College Station: 13-15.
- DRESSINO, V.; PUCCIARELLI, H.M. (1999): Growth of functional cranial components in *Saimiri sciureus boliviensis* (Cebidae). A longitudinal study. *Growth, Development & Aging*, 63: 111-127.
- FITZGERALD, R.T.; JONES, T.L. (2003): On the weight of the evidence from Cross Creek: a reply to Turner. *American Antiquity*, 68: 396-399.
- FLADMARK, K.R. (1979): Routes: Alternative migration corridors for early man in North America. *American Antiquity*, 44: 55-69.
- FOCACCI, G.; ERICES, S. (1973): Excavaciones en túmulos de San Miguel de Azapa. *Actas IV Congreso de Arqueología Chilena*, Número Especial: 44-55.
- FUSELLI, S.; TARAZONA-SANTOS, E.; DUPANLOUP, I.; SOTO, A.; LUISELLI, D.; PETTENER, D. (2003): Mitochondrial DNA diversity in South America and the genetic history of Andean highlanders. *Molecular Biology Evolution*, 20: 1682-1691.
- GONZÁLEZ, S.; JIMÉNEZ-LÓPEZ, J.C.; HEDGES, R.; POMPA Y PADILLA, J.A.; HUDDART, A. (2002): New carbon-14 dates for early humans in México. *Mammoth Trumpet*, 17: 16.
- GONZÁLEZ, S.; HUDDART, D. (2004): *Paleoindians, megafauna and volcanic activity in Central México*. *International Conference. Neogene-Quaternary Continental Margin Volcanism*, Puebla.
- GONZÁLEZ-JOSÉ, R.; GONZÁLEZ-MARTÍN, A.; HERNÁNDEZ, M.; PUCCIARELLI, H.M.; SARDI, M.; ROSALES, A.; VAN DER MOLLEN, S. (2003): Craniometric evidence for Palaeoamerican survival in Baja California. *Nature*, 425: 62-65.
- GREENBERG, J.M.; TURNER II, C.G.; ZEGURA, S.L. (1986): The settlement of the Americas: comparisons of linguistic, dental, and genetic evidence. *Current Anthropology*, 27: 477-497.
- GREENMAN, E.F. (1963): The upper paleolithic and the New World. *Current Anthropology*, 4: 41-91.
- HARPER, A.B. (1980): Origins and divergence of Aleuts, Eskimos and American Indians. *Annual Review of Human Biology*, 17: 547-554.
- HERNÁNDEZ, M.; LALUEZA, C.F.; GARCÍA-MORO, C. (1997): Fuegian cranial morphology: the adaptation to a cold, harsh environment. *American Journal of Physical Anthropology*, 103: 103-117.
- HEYERDHAL, T. (1953): *American Indians in the Pacific: the Theory Behind the Kon-Tiki Expedition*. Londres.
- HILDEBRAND, J.A.; ZEMOUR, J.; WILLIAMS, R.C.; LUX, R.; ERIERETZI, M.L.P.; PARHAM, P. (1992): Unusual HLA-B alleles in two tribes of Brazilian indians. *Nature*, 357: 326-328.
- HRDLICKA, A. (1917): The genesis of the American Indians. *XIX International Congress of Americanists*, Washington: 559-568.
- HRDLICKA, A. (1925): The origin and antiquity of the American Indians. *Annual Report of the Smithsonian Institution*, 481-494.
- HRDLICKA, A. (1928): The origin and antiquity of man in America. *Bull. New York Academy of Medicine*, 4: 802-828.
- HUBBE, M.; MAZZUIA, E.T.A.; ATUI, J.P.V.; NEVES, W. (2003): *A Primeira Descoberta da América*. Sociedade Brasileira de Genética, São Paulo.
- HYLANDER, W.L. (1977): The adaptive significance of eskimo craniofacial morphology. *Orofacial Growth and Development* (A.A. Dahlberg y T.M. Graber, eds.), The Hague, Mouton: 129-169.
- IMBELLONI, J. (1938): Tabla clasificatoria de los indios, regiones biológicas y grupos raciales humanos en América. *Physis*, 12: 229-249.
- IMBELLONI, J. (1943): The peopling of America. *Acta Americana*, 1: 309-330.
- INGENIEROS, J. (1957): *Las Doctrinas de Ameghino*. Elmer, Buenos Aires.
- JONES, T.L.; FITZGERALD, R.T.; KENNET, D.J.; MIKSISECK, C.H.; FAGAN, J.L.; SHARP, J.; ERLANDSON, J.M. (2002): The Cross Creek site (CA-SLO-1797) and its implications for New World colonization. *American Antiquity*, 67: 213-230.

- KELLY, R.L. (2003): Maybe we do know when people first came to North America; and what does it mean if we do? *Quaternary International*, 109-110: 133-145.
- KHUN, T.S. (1970): *The Structure of Scientific Revolutions*. University of Chicago Press, Chicago.
- LAHR, M.M. (1995): Patterns of modern human diversification: implications for Amerindian origins. *Yearbook of Physical Anthropology*, 38: 163-198.
- LAHR, M.M. (1997): A origem dos ameríndios no contexto da evolução dos povos mongolóides. *Revista USP*, 34: 70-81.
- LARSEN, C.S. (1994): In the wake of Columbus: native population biology in the postcontact Americas. *Yearbook of Physical Anthropology*, 37: 109-154.
- LAVALLÉE, D. (2003): The first peopling of the South Pacific American coast during the Pleistocene/Holocene transition-A case study: The prehistoric campsite of Quebrada de los Burros (Tacna, Peru). *Where the South Winds Blow. Ancient Evidence of Paleo South Americans* (L. Miotti, M. Salemme y N. Flegenheimer, eds., R. Bonnichsen, ed. in chief), Center for Study of First Americans-Texas A&M University Press, College Station: 17-20.
- LELL, J.T.; SUKERNIK, R.I.; STARIKOSVSKAYA, Y.B.; SU, B.; JIN, L.; SCHURR, T.G.; UNDERHILL, P.A.; WALLACE, D.C. (2002): The dual origin and Siberian affinities of Native American Y chromosomes. *American Journal of Human Genetics*, 70: 192-206.
- MERRIWETHER, D.A.; ROTHHAMMER, F.; FERREL, R. (1994): Genetic variation in the New World: ancient teeth, bone, and tissues as sources of DNA. *Experientia*, 50: 592-601.
- MERRIWETHER, D.A.; ROTHHAMMER, F.; FERREL, R. (1995): Distribution of the four founding lineage groups haplotypes in native Americans suggests single wave of migration for the New World. *American Journal of Physical Anthropology*, 98: 411-430.
- MUÑOZ, Y.; FOCACCI, G. (1983): Asentamientos aldeanos en los valles costeros de Arica. Universidad de Tarapacá. *Documentos de Trabajo*, 3: 1-43.
- NEVES, W.A.; BLUM, M. (2000): The Buhl burial: a comment on Green *et al.* *American Antiquity*, 65: 191-194.
- NEVES, W.A.; PUCCIARELLI, H.M. (1989): Extra-continental biological relationships of early South American human remains: a multivariate analysis. *Ciência e Cultura*, 41: 566-575.
- NEVES, W.A.; PUCCIARELLI, H.M. (1990): The origin of the first americans: an analysis based on the cranial morphology of early South American remains. *American Journal of Physical Anthropology*, 81: 274.
- NEVES, W.A.; PUCCIARELLI, H.M. (1991): Morphological affinities of the first Americans: an exploratory analysis based on early South American human remains. *Journal of Human Evolution*, 21: 261-273.
- NEVES, W.A.; MEYER, D.; PUCCIARELLI, H.M. (1993): The contribution of the morphology of early South American skeletal remains to the understanding of the peopling of the Americas. *American Journal of Physical Anthropology*, Supplement 16: 150-151.
- NEVES, W.A.; MUNFORD, D.; ZANINI, M.C. (1996): Cranial morphological variation and the colonization of the New World: towards a four migration model. *American Journal of Physical Anthropology*, Supplement 22: 176.
- NEVES, W.A.; POWELL, J.F.; OZOLINS, G. (1999): Modern human origins as seen from the peripheries. *Journal of Human Evolution*, 37: 129-133.
- NEVES, W.A.; PROUS, A.; POWELL, J.F.; OZOLINS, E.G. (1998): Lapa Vermelha IV: morphological affinities of the earliest known American. *American Journal of Physical Anthropology*, Supplement 26: 169.
- NEVES, W.A.; ZANINI, M.C.; MUNFORD, D.; PUCCIARELLI, H.M. (1997): O povoamento da América à luz da morfologia craniana. *Revista USP*, 34: 96-105.
- NEWMAN, M.T. (1953): The application of ecological rules to the anthropology of the aboriginal New World. *American Anthropologist*, 55: 311-327.
- OWEN, R.C. (1984): The Americas: the case against an ice-age human population. *The Origin of Modern Humans: A World Survey of the Fossil Evidence* (R.C. Owen, ed.), Alan R. Liss, New York: 517-563.
- PADILLA, J.A.P.; CARRETO, E.S. (2001): Los más antiguos americanos. *Arqueología Mexicana*, 9: 36-41.
- PEARSON, G. (2004): Pan-continental paleoindian expansions and interacciones as viewed from the earliest lithic industries of lower Central America. <http://www.ukans.edu/~oar/phdweb/pan.htm>.
- POLACO, O.J.; ARROYO-CABRALES, J. (2001): El ambiente durante el poblamiento de América. *Arqueología Mexicana*, 9: 30-34.
- POLITIS, G.; BARRIENTOS, G. (2000): *La cronología radiocarbónica de los entierros humanos de Arroyo Seco 2*. Manuscrito sin publicar, Universidad Nacional de la Plata, La Plata.
- POWELL, J.F. (1997): Variação dentária nas Américas: uma visão alternativa. *Revista USP*, 34: 82-95.
- POWELL, J.F.; NEVES, W.A. (1999): Craniofacial morphology of the first Americans: pattern and process in the peopling of the New World. *Yearbook of Physical Anthropology*, 42: 153-188.
- PUCCIARELLI, H.M.; DRESSINO, V.; NIVEIRO, M.H. (1990): Changes in skull components of the squirrel monkey evoked by growth and nutrition: an experimental study. *American Journal of Physical Anthropology*, 81: 535-543.

- PUCCIARELLI, H.M.; SARDI, M.L.; LUIS, M.A.; LUSTIG, A.L.; PONCE, P.V.; ZANINI, M.C.; NEVES, W.A. (1999): Posición de los araucanos en un contexto Asiático-Europeo. I: Metodología craneofuncional. *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 2: 163-186.
- PUCCIARELLI, H.M.; SARDI, M.L.; JIMENEZ LÓPEZ, J.C.; SERRANO, C.S. (2003a): Early peopling and evolutionary diversification in America. *Quaternary International*, 109-110: 123-132.
- PUCCIARELLI, H.; GONZÁLEZ, R.; SARDI, M.; RAMÍREZ ROZZI, F. (2003b): Paleoamerican position of Baja California skulls. II Cranial-Functional Analysis. *Fifth World Archaeological Congress*, Washington, D.C.: 213. [<http://godot.unisa.edu.au/wac/session.php?session=110>].
- QUINTERO, B.A.; RODRÍGUEZ, J.V.C. (2001): Estudio osteométrico de los restos óseos del Cercado Grande de los Santuarios, Tunja, Boyacá. *Los Chibchas* (J.V. Rodríguez, ed.), Universidad Nacional, Bogotá: 207-216.
- RIVET, P. (1957): *Les Origines de l'homme Américain*. Gallimard, París.
- RODRÍGUEZ, J.V. (2001): Craneometría de la población prehispánica de Los Andes Orientales de Colombia: Diversidad, adaptación y etnogénesis. Implicaciones para el Poblamiento Americano. *Los Chibchas* (J.V. Rodríguez, ed.), Universidad Nacional, Bogotá: 251-310.
- ROTHHAMMER, F.; SILVA, C. (1990): Craniometrical variation among South American prehistoric populations: climatic, altitudinal, chronological, and geographic contributions. *American Journal of Physical Anthropology*, 82: 9-17.
- ROTHHAMMER, F.; SILVA, S.; M.; CALLEGARI-JACQUES, E.; LLOP, E.; SALZANO, F.M. (1997): Gradients of HLA Diversity in South American Indians. *American Journal of Human Genetics*, 56: 1247-1248.
- ROTHHAMMER, F.; SANTORO, C.M.; MORAGA, M. (2002): Craniofacial chronological microdifferentiation of human prehistoric populations of the Azapa valley, northern Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 75: 259-264.
- SCHURR, T.G.; BALLINGER, S.W.; GAN, Y.Y.; GODGE, J.A.; MERRIWHETHER, D.A.; LAWRENCE, D.N.; KNOWLER, W.C. (1993): Amerindian mitochondrial DNAs have rare Asian mutations at high frequencies, suggesting they derived from four primary maternal lineages. *American Journal of Human Genetics*, 55: 613-623.
- SIMONI, L.; TARAZONA-SANTOS, E.; LUISELLI, D.; PETTENER, D. (2000): Genetic differentiation of South American native populations inferred from classical markers: from explorative analysis to a working hypothesis. *America Past, America Present: Genes and Languages in the Americas and Beyond* (C. Renfrew, ed.), McDonald Institute for Archeological Research, Cambridge: 123-134.
- STEELE, G.; POWELL, F. (1995): Peopling of the Americas: paleobiological evidence. *Human Biology*, 64: 303-306.
- STONE, A.C.; STONEKING, M. (1998): mtDNA analysis of a prehistoric Oneota population: implications for the peopling of the New World. *American Journal of Human Genetics*, 62: 1153-1170.
- SZATHMARY, E.J. (1993): mtDNA and native Americans: a Southern perspective. *American Journal of Genetics*, 53: 793-799.
- TARAZONA-SANTOS, E.; CARVALHO-SILVA, D.R.; PETTENER, D.; LUISELLI, D.; DE STEFANO, G.F.; LABARGA, C.M.; RICKARDS, O.; TYLER-SMITH, C.; PENA, S.D.; SANTOS, F.R. (2001): Genetic differentiation in South Amerindians is related to environmental and cultural diversity: Evidence from the Y chromosome. *American Journal of Human Genetics*, 68: 1485-1496.
- TORRONI, A.; NEEL, J.V.; BARRANTES, R.; SCURR, T.G.; WALLACE, D.C. (1994): Mitochondrial DNA 'Clock for the Amerinds and its implications for timing of entry in North America. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 91: 1158-1162.
- TRACHTENBERG, E.A.; ERLICH, H.A.; RICKARDS, O.; DE STEFANO, G.F.; KLITZ, W. (1995): HLA Class II linkage disequilibrium and haplotype evolution in the Cayapa indians of Ecuador. *American Journal of Human Genetics*, 57: 415-24.
- TURNER II, C.G. (1983): Dental evidence for the peopling of the Americas. *Early Man in the New World* (R. Shutler, ed.), Sager Publications, Beverly Hills.
- TURNER II, C.G. (2003): Three ounces of sea shells and one fish bone do not a coastal migration make. *American Antiquity*, 68: 391-395.
- VARELA, H.H.; COCILOVO, J.A. (2002): Genetic drift and gene flow in a prehistoric population of the Azapa valley and coast, Chile. *American Journal of Physical Anthropology*, 118: 259-267.
- WALLACE, C.; GARRISON, K.; KNOWLER, W. (1985): Dramatic founder effects in Amerindian mitochondrial DNAs. *American Journal of Physical Anthropology*, 68: 149-155.
- WARD, H. (1993): Extensive mitochondrial diversity with a single Amerindian tribe. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 88: 8720-8724.
- WILMSEN, E.N. (1965): An outline of early man studies in the United States. *American Antiquity*, 131: 172-197
- ZHIVOTOVSKY, L.A.; BENNETT, L.; BOWCOCK, A.M.; FELDMAN, M.W. (2000): Human population expansion and microsatellite variation. *Molecular Biology Evolution*, 17: 757-767.
- ZHIVOTOVSKY, L.A.; ROSENBERG, N.A.; FELDMAN, M.W. (2003): Features of evolution and expansion of modern human, inferred from genome wide microsatellite markers. *American Journal of Human Genetics*, 72: 1171-1186.