

# ESTUDIOS DE ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA

VOLUMEN XIII

\*

Editoras

Magalí Civera Cerecedo  
Martha Rebeca Herrera Bautista



Instituto Nacional  
de Antropología  
e Historia



Consejo Nacional  
para la  
Cultura y las Artes



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS  
INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA  
ASOCIACIÓN MEXICANA DE ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA  
MÉXICO 2007

*Comité editorial*

Xabier Lizarraga Cruchaga  
Abigail Meza Peñaloza  
Florencia Peña Saint Martin  
José Antonio Pompa y Padilla  
Carlos Serrano Sánchez  
Luis Alberto Vargas Guadarrama

Todos los artículos fueron dictaminados

Primera edición: 2007

© 2007, Instituto de Investigaciones Antropológicas  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Ciudad Universitaria, 04510, México, D.F.

© 2007, Instituto Nacional de Antropología e Historia  
Córdoba 45, Col. Roma, 06700, México, D.F.  
sub\_fomento.cncpbs@inah.gob.mx

© 2007, Asociación Mexicana de Antropología Biológica

ISSN 1405-5066

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización  
escrita del titular de los derechos patrimoniales

D.R. Derechos reservados conforme a la ley  
Impreso y hecho en México  
*Printed in Mexico*

## OSTEOLOGÍA EN POBLACIONES ANTIGUAS Y CONTEMPORÁNEAS



# ANÁLISIS DE LA VARIABILIDAD INTRAGRUPAL DE ALGUNAS POBLACIONES DEL NORTE DE MÉXICO

Arturo Romano Pacheco  
Josefina Bautista Martínez  
Jorge Alfredo Gómez-Valdés

*Dirección de Antropología Física, INAH*

## RESUMEN

Actualmente existen distintos modelos para explicar la configuración biológica de las poblaciones humanas del continente americano. Uno de los más sencillos propone que la población indígena total de América está compuesta por una población denominada amerindia y otra paleoamericana; esta última constituida básicamente por los habitantes que antecedieron a la época de la revolución agrícola y algunos sobrevivieron hasta épocas recientes.

En el presente trabajo se analizaron tres series craneales: La Paila, La Candelaria y Pericúes, que presentan continuidad morfológica con la componente poblacional paleoamericana. Realizamos un análisis estadístico ANOVA y de componentes principales con datos craneométricos clásicos, con el objetivo de evaluar la variabilidad intragrupal y dar cuenta de los principales polimorfismos morfológicos.

PALABRAS CLAVE: paleoamericanos, variabilidad intragrupal.

## ABSTRACT

In this moment there are different models that explain the biological configuration of the Native American human populations. One of the simplest, proposes that the total indigenous population is composed by a amerindian and

paleoamerican megapopulations; this last one constituted by the inhabitants that preceded to the epoch of the agricultural revolution and of which some survived to recent epochs.

In this paper we analyzed three cranial series: La Paila, La Candelaria and Pericúes, that present morphological continuity with the paleoamerican component. We make a statistical analysis ANOVA and principal components with classical craneometric data, with the objective to evaluate the intragroup variability and the principal morphological polymorphism.

KEY WORDS: paleoamerican, intragroup variability.

## INTRODUCCIÓN

La antropología física aporta bastante información respecto al conocimiento de la configuración del complejo poblacional de la América indígena.

Diversas evidencias confirman la presencia de humanos en el continente desde épocas tempranas. En México se han reportado siete especímenes datados en un rango confiable de 4 000 a 10 000 años BP (González *et al.* 2003). Además, existen otras evidencias, tanto en el norte como en el sur de América, con fechamientos que datan entre 8 000 y 11 500 años BP (Dillehay *et al.* 1982, Neves *et al.* 1999, Chatters *et al.* 1999).

Una de las principales teorías que explica la composición de las poblaciones americanas fue elaborada en las tres últimas décadas del siglo XX, por Greenberg, Turner y Zegura (1986); lo elemental de este modelo es que consideran que el aporte más significativo para la composición genética de los autóctonos americanos fue básicamente el producto de la inserción continental de grupos mongoloides, pero desde tres lugares distintos (Greenberg *et al.* 1986).

Este modelo, denominado *Tres Migraciones Sucesivas*, ha sufrido diversas críticas. Lahr (1995) realiza un estudio exploratorio de los procesos de diferenciación, expansión y dispersión del patrón craneofacial del complejo mongoloide (sinodonto) y observa cierta discontinuidad morfológica de estos grupos; sugiere así que este proceso da cuenta de un origen común ancestral para todos los integrantes del complejo sinodonto, es decir, los indígenas americanos y las poblaciones del este asiático. Por su parte, Brace *et al.* (2001) consideran que al final

del Pleistoceno, debido a la explosión de la agricultura y la intensificación de la dinámica de diversos núcleos poblacionales, se da una transición en las tierras medias del noreste de Asia incentivando migraciones hacia América, el sureste de Asia y Oceanía. A su vez, Neves y Hubbes (2005), a partir de diversos análisis comparativos de la morfología cráneo-facial generalizada, plantean que existe una afinidad estrecha en la morfología de los paleoamericanos del Sur de América y grupos australo-melanesios, soportando así la hipótesis de que dos distintas poblaciones pudieron colonizar el Nuevo Mundo en la transición del Pleistoceno al Holoceno.

Pucciarelli *et al.* (2003) mencionan que lo realmente importante no es saber cuántas migraciones fueron las originales en América, dado que el proceso migratorio hacia el continente no debe ser entendido como de difusión, y dicen que es mejor “prescindir del número de migraciones, a favor de una posición más conceptual, hablando concretamente de cuántas *megapoblaciones* pueden haber intervenido en el poblamiento americano” (Pucciarelli *et al.* 2003). El modelo de *Dos Componentes Poblacionales* (TCM, por sus siglas en inglés: *Two Component Settlement Model for the Americas*) explica que el sistema de la población total autóctona de América está compuesto por una megapoblación con ingreso más temprano y de extracción no mongoloide, y otra de origen norasiático; la primera es denominada *componente paleoamericana* y la segunda, *amerindia* (Pucciarelli *et al.* 2003). Siendo así, podemos entender que la megapoblación denominada paleoamericana estaría constituida por los más antiguos pobladores de América, representados por algunos cráneos de la época precerámica de México y Lagoa Santa en Brasil, más otros de época moderna como los pericúes (González José *et al.* 2003).

Comas (1962), después de revisar exhaustivamente las teorías sobre los orígenes de la población americana, concluye que: a) no hubo autoctonismo (refiriéndose a que en América no pudo haber un antepasado no *sapiens*); b) no hubo ni hay ningún tipo amerindio medio; c) ha habido una preponderante inmigración mongoloide, y d) existen dudas y discusiones, no resueltas en la actualidad, en cuanto a cuáles otros grupos humanos contribuyeron al poblamiento de América (entiéndase a la conformación de la actual población indígena).

Bajo el supuesto de que lo realmente representativo de la variabilidad de las poblaciones son los individuos que la integran y que éstos en conjunto constituyen el acervo génico, es importante contar con muestras suficientemente numerosas que lo sustenten. En general, la megapoblación de los amerindios se encuentra bien representada; sin embargo, la muestra de los paleoamericanos es realmente mínima. Por un lado, se encuentran conservados muy pocos ejemplares de la época precerámica y, a su vez, algunos de los que se encuentran en acervos de instituciones no cuentan con datos confiables en cuanto a su temporalidad. Por otro lado, las poblaciones que muestran una morfología a favor de la supervivencia de caracteres paleoamericanos están poco difundidas.

En México se cuenta con tres colecciones óseas humanas procedentes del norte y que muestran una estrecha afinidad métrico-morfológica y epigenética entre sí (Romano 1956, Finnegan 1998); además, en común participaron de un mismo tipo de economía: caza-recolección-pesca. A su vez, estas tres poblaciones: La Candelaria, La Paila y Pericúes, muestran semejanzas morfológicas con los antiguos habitantes del estado de Texas, de Paltacalo (Ecuador), Lagoa Santa y Confins (Brasil). Romano (1956) advierte que estas semejanzas deben ser explicadas por constituir, todos estos grupos, una población natural que compartió una historia genética común.

En el presente trabajo se hace un estudio del rango de variación intragrupal de tres poblaciones paleoamericanas (La Candelaria, La Paila y Pericúes), con la finalidad de contribuir a la discusión acerca de la composición de las poblaciones autóctonas americanas.

## MATERIALES

En total se revisaron 151 cráneos, todos de edad adulta (18-55 años). Para el análisis, en un primer momento, se eliminaron los casos que no contaron con los parámetros métricos suficientes, por lo que la muestra se redujo a 102; de éstos, 55 pertenecen a la serie procedente de la cueva de La Candelaria (25 masculinos y 30 femeninos), 29 a la de la cueva de La Paila (17 masculinos y 12 femeninos) y 18 a la de Baja California Sur (ocho masculinos y diez femeninos) (Cuadro 1).



*Cuadro 1*  
Composición de la muestra

	<i>Serie</i>			<i>Total</i>
	La Candelaria	La Paila	Pericúes	
Masculino	25	17	8	50
Femenino	30	12	10	52
Total	55	29	18	102

Las series de las cuevas de La Candelaria y La Paila, son producto de las exploraciones realizadas en los años 50 por el Equipo de Prehistoria, del INAH. Proceden del Bolsón de las Delicias, actualmente conocido como Comarca Lagunera, en el estado de Coahuila. Es una cuenca con clima de seco a semidesértico, con poca precipitación, y actualmente carece de sistemas hidráulicos que la enriquezcan; sin embargo, en épocas antiguas, dado su carácter endorreico y la confluencia de los ríos Nazas, Agua Naval y Parras se formaban lagunas estacionales (Koerdel 1956; Romano 1956). Es una zona de aproximadamente 200 km<sup>2</sup> con difícil acceso y rodeada totalmente por cuatro sierras, lo cual le proporcionó un franco aislamiento. Además de los numerosos esqueletos recuperados en estas exploraciones se cuenta con infinidad de evidencias arqueológicas: coas, arcos, palos arrojados (*Fending Stick*), buriles, astas, cestas, textiles, redes, cuchillos, puntas de flecha y distintos ornamentos como collares, pulseras y guarda púas u orejeras. A este grupo se le conoce como “Laguneros”, y a partir de la evidencia cultural y los datos históricos se le ha relacionado con la familia lingüística *Yuto-Azteca* (Romano 1956).

Se han identificado dos fases de ocupación para esta región, una contemporánea a la etapa *precerámica de Mesoamérica*, y de la cual no se cuenta con evidencia suficiente, y la segunda, entre el 1000 y 1600 dC, denominada *Etnología Prehistórica o Paleoetnología del Norte de México*, que está caracterizada por tener una organización tipo tribal, cultura acerámica, con patrones nómadas de localidad y economía dependiente de la caza-recolección-pesca (Aveleyra 1956).

La muestra de Baja California está conformada por las series que W. Massey recuperó en los años 50 en la costa oeste de Baja California Sur, en los sitios arqueológicos: Agua Amarga, San Lucas, Los Frailes,

Punta Pescadero, Cabo Pulmo y Piedra Gorda. Esta población ha sido identificada como perteneciente al grupo cultural y lingüístico Pericú, Massey (1955) sugiere que este grupo tuvo una inserción temprana en la península; sin embargo, distintas fuentes atestiguan su presencia en el siglo XIX, los fechamientos de C<sup>14</sup> los ubica en 1320-1420 dC (Tayson 1976; en Pompa 1977).

## MÉTODO

En total se consideraron 29 parámetros métricos (alturas, anchuras y curvas): 11 de la región cráneo-cerebral, diez de la región cráneo-facial y ocho de la base. La mayoría de los parámetros siguen los estándares marcados en el acuerdo de Mónaco de 1906 (Romano 1956, Comas 1966); sin embargo, se agregaron otros que han sido descritos posteriormente por distintos autores (Martin 1928, Hrdlicka 1939, Weidenreich 1943). Las medidas craneométricas fueron tomadas directamente y fueron realizadas por una sola persona y en una sola sesión para cada serie.

Se hizo una prueba de correlación para conocer qué variables están asociadas y representan información reiterativa; para ello se aplicó el Coeficiente de Correlación de Pearson, que mide el grado de asociación lineal entre dos variables en escala de intervalo. Posteriormente se realizó una prueba ANOVA, para contrastar la hipótesis de que los valores medios de las variables craneométricas de las subpoblaciones es la misma; en esta prueba se obtuvo el *p*-valor y el estadístico *F*, que marcan la significancia y el grado de variabilidad intra e inter grupo; en la consecuencia de no satisfacer la hipótesis del modelo, se aplicó el método de Tukey, dado que permite observar las diferencias específicamente para cada subpoblación, sin que sea necesario que los tamaños muestrales sean iguales. Luego se efectuó un análisis multivariado, obteniendo las transformaciones de las variables en *componentes principales* (PC: "*principal components*") a fin de lograr un número menor de variables y que sirva como una técnica exploratoria que sintetice los principales polimorfismos. Se realizó una matriz de la dispersión del primer (PC1), segundo (PC2) y tercer (PC3) componentes principales, que hipotéticamente reúnen la mayor variabilidad real.

## RESULTADOS

De acuerdo con el coeficiente de Pearson, los diámetros transverso máximo, frontal máximo ( $=.000; 0.602$ ), curva transversal ( $=.000; 0.687$ ) y bimastoideo ( $=.001; 0.320$ ) se correlacionan positivamente, de ahí que se consideró únicamente el diámetro transverso como referente que explica la cualidad anchura del cráneo. La lógica que sustenta este comportamiento es que a medida que aumenta la dimensión de una variable, la que se encuentra correlacionada también aumenta; es decir, la anchura en la parte anterior, media y posterior está correlacionada. A su vez, los diámetros nasion bregma, bregma lambda y lambda opistion estuvieron correlacionados con las curvas frontal ( $=.000; 0.706$ ), parietal ( $=.000; 0.969$ ) y occipital ( $=.000; 0.846$ ), respectivamente. Considerando que es más factible contar con información en la literatura respecto a los diámetros, se decidió eliminar las curvas. El diámetro nasion basion marcó una fuerte correlación con el nasion opistion ( $=.000; 0.891$ ), por lo que se decidió utilizar solamente la primera. Algunas otras variables mostraron una correlación lineal negativa, comportándose exactamente en sentido inverso, o sea, a medida que una variable aumenta la otra disminuye, y esto sí representa información importante; de ahí que se conservaran estas variables en el análisis. Al eliminar las variables que tuvieran valores perdidos y/o correlacionados ( $P < .05$ ) el número se redujo a 12.

El análisis de la varianza (ANOVA) indica que existen diferencias significativas con un valor  $P < .05$ , en siete de las doce variables analizadas para cada sexo. Los diámetros antero-posterior, transverso máximo, bregma-lambda y la altura y anchura de las órbitas muestran diferencias tanto en el sexo masculino como en el femenino. Así mismo, en el sexo masculino el diámetro bregma-basion y la altura de la nariz mostraron diferencias significativas en al menos una de las series y también en el sexo femenino los diámetros basion-nasion y nasion-bregma. En resumen, podemos decir que al comparar las tres poblaciones en ambos sexos se puede observar una amplia variabilidad, dado que al menos una de ellas diverge con respecto a las otras en más de la mitad de las variables (cuadro 2).

Debido a que hay diferencias entre las media de al menos una de las series y la varianza dentro de cada una es pequeña, los valores altos

del estadístico “*F*” indican que la variabilidad observada se debe a las diferencias entre grupos; como en el caso del diámetro antero posterior (17.57 y 24.85) para ambos sexos, y en el transverso máximo (14.31) en masculinos y la altura de las órbitas (15.67) en femeninos, mientras que en las demás variables donde los valores *F* son pequeños, las diferencias se deben a la heterogeneidad de la varianza, lo cual se traduce en una amplia variabilidad dentro de cada grupo.

Al contrastar la hipótesis (*H*<sub>0</sub>) de igualdad de medias, la prueba de Tukey permitió identificar cuál de cada una de las series es la que difiere significativamente. En el diámetro antero posterior máximo en el sexo masculino, las series de La Paila y La Candelaria no difieren entre sí, mientras que sí lo hacen con los Pericúes. A su vez, la medida de diferencia es más o menos simétrica entre las dos series. Respecto a esta misma variable, en el sexo femenino el fenómeno se comporta igual, salvo que la medida de diferencia es mayor entre La Paila y los Pericúes (MD=10.50), que entre La Candelaria y Los Pericúes (MD=13.40). Respecto al diámetro transverso máximo, en el sexo masculino las tres series difieren significativamente, siendo la más discordante la de La Candelaria. Por último, en la altura de la órbita

*Cuadro 2*  
Prueba de análisis de la varianza

ANOVA	Masculino			Femenino		
	F	Sig.		F	Sig.	
Diámetro anteroposterior máximo	17.57	0.00	*	24.85	0.00	*
Diámetro transverso máximo	14.31	0.00	*	7.17	0.00	*
Diámetro frontal mínimo	0.61	0.55		2.34	0.11	
Diámetro basion nasion	0.32	0.73		3.69	0.03	*
Diámetro bregma basion	3.66	0.03	*	2.82	0.07	
Diámetro nasion bregma	2.61	0.08		4.52	0.02	*
Diámetro bregma lambda	3.84	0.03	*	8.53	0.00	*
Diámetro lambda opistion	1.40	0.26		1.31	0.28	
Altura de la nariz	5.66	0.01	*	2.56	0.09	
Anchura de la nariz	1.00	0.38		2.20	0.12	
Anchura órbita izquierda	3.89	0.03	*	3.56	0.04	*
Altura órbita izquierda	4.18	0.02	*	15.67	0.00	*

F= estadístico de prueba *F*.

\* Diferencias significativas al  $P < .05$ .

del sexo femenino la discordancia se debe a la serie de La Candelaria, pues entre las otras dos series la medida de diferencia es muy simétrica.

En las gráficas de caja de ambos sexos se observa de manera muy clara que en el diámetro antero posterior la divergencia marcada por el  $P$  valor de la prueba ANOVA se debe a una diferencia entre las medidas centrales de los grupos, concretamente la de los Pericúes, que es muy superior a la de las otras dos series. En el caso del diámetro transversal, en el sexo masculino hay diferencias evidentes entre las medidas centrales en los tres grupos. En el caso de la altura de la órbita vemos que la serie de La Candelaria tiene valores más altos que las otras dos series, mismas que son muy similares en relación con la otra (figura 1).

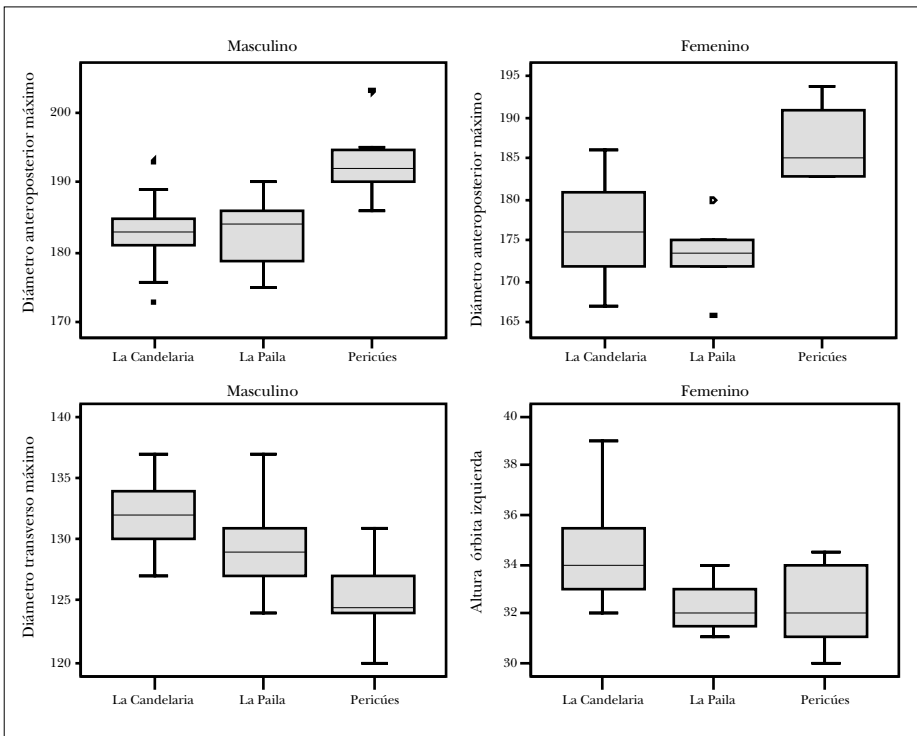


Figura 1. Gráfica de caja de las variables con mayor dispersión entre grupos.

Se muestra la tendencia central y la dispersión de las variables que son diferentes significativamente (ANOVA) y se debe a que al menos una de las series es diferente.

Al emplear el análisis de reducción de factores en componentes principales (PC) buscando simplificar las variables originales a un número reducido de dimensiones que den cuenta de la morfología generalizada intrapoblacional obtuvimos lo siguiente:

La primera y segunda PC no reunieron el suficiente porcentaje acumulado, por lo que se conservaron las tres primeras; a pesar de ello, se sacrificó un porcentaje amplio de información, dado que para el caso masculino el porcentaje acumulado de variabilidad explicada es de 53.64% y en el femenino 55.69. Esto tiene cierta lógica, aunque se eliminó la información reiterativa, los resultados de la prueba ANOVA mostraron amplia heterogeneidad de la varianza en las variables originales, de ahí que sea tan costoso reunir componentes de la variabilidad total (cuadro 3).

En el caso masculino la PC1 reunió el 21.57%, que resume la variabilidad de los diámetros bregma basion (0.667), frontal mínimo (0.612), basion nasion (0.556) y la anchura de la nariz (0.625), todos ubicados hacia los valores positivos de la PC1. En la dimensión de esta componente, los grupos no están muy diferenciados; sin embargo, en general los Pericúes son los que más divergen dado que la mayoría se sitúan hacia los valores positivos de la PC1, lo cual indica que tienen los

*Cuadro 3*  
Variabilidad total explicada con las tres primeros componentes principales

PC	Autovalores iniciales			
	Porcentaje de la variabilidad Masculino	Porcentaje Acumulado	Porcentaje de la variabilidad Femenino	Porcentaje Acumulado
1	21.5764		25.2527	
2	19.8573		18.1464	
3	12.2104	53.6442	12.2931	55.6922

Se presentan para cada sexo los autovalores iniciales del porcentaje de la varianza de cada una de las componentes principales, así como el porcentaje acumulado por las tres primeras.

máximos valores en estas variables. La PC2 reunió un 19.85% de la variabilidad total, resumiendo los diámetros antero posterior máximo (-0.752) y bregma lambda (-0.565) con valores negativos y la altura de la órbita (0.707) con valor positivo. En esta dimensión las agrupaciones son más evidentes, los centroides de los Pericúes y de La Paila están ubicados en los valores negativos de la PC2, lo cual indica que los cráneos de estas series tienen valores mayores en estas variables, a diferencia de los de La Candelaria. Por último, la PC3 reunió el 12.21% de la variabilidad total, resumiendo al diámetro lambda opistion (0.776) y el transverso máximo (-0.565). En esta dimensión realmente se discrimina poco; sin embargo, las series de La Candelaria y La Paila están ubicadas hacia los valores positivos, mientras que los Pericúes se comportan de manera contraria. A pesar de ello, la gran cantidad de casos están muy dispersos en esta dimensión (cuadro 4).

En el caso femenino, la PC1 reunió 25.253% de la variabilidad, resumiendo los diámetros nasion bregma (0.767), antero posterior máximo (0.704), basion nasion (0.641) y frontal mínimo (0.613),

#### Cuadro 4

Valores asociados con los cinco primeros componentes principales (masculino)

	Componente				
	1	2	3	4	5
Diámetro bregma basion	0.667	0.313	-0.229	0.079	-0.450
Anchura de la nariz	0.625	-0.218	-0.137	-0.304	0.258
Diámetro frontal mínimo	0.612	0.284	-0.022	0.169	0.313
Diámetro basion nasion	0.556	-0.012	0.185	-0.536	-0.414
Altura de la nariz	0.488	0.357	0.072	-0.377	0.028
Anchura órbita izquierda	0.488	-0.368	0.276	0.279	0.074
Diámetro anteroposterior máximo	0.434	-0.752	0.294	0.112	0.102
Altura órbita izquierda	0.381	0.707	0.229	0.148	0.273
Diámetro transverso máximo	0.181	0.570	-0.565	0.351	0.030
Diámetro bregma lambda	0.366	-0.565	-0.463	0.098	0.383
Diámetro lambda opistion	0.069	0.292	0.776	0.305	0.079
Diámetro nasion bregma	0.299	-0.315	-0.059	0.515	-0.572

Muestra la correlación entre las variables originales y las componentes principales generadas.

todos con valores positivos. En la dimensión de este componente los grupos están bastante dispersos; sin embargo, la serie de La Paila tiende hacia los valores positivos de la componente, por lo que se entiende que ésta es la que presenta los valores más pequeños en dichas variables. La PC2 reunió 18.146% de la variabilidad, resumiendo al diámetro transverso máximo (0.619), la altura de la órbita (0.784) y la altura de la nariz (0.597), todos con valores positivos. En este componente hay una agrupación conformada por las series de La Candelaria y La Paila, ubicada hacia los valores positivos y se entiende que estos valores son mayores en estas series. La PC3 reunió el 12.293% de la variabilidad, resumiendo a los diámetros bregma basion (0.513) y lambda opistion (0.729). En esta dimensión, los centroides de las tres series se sitúan hacia los valores negativos, lo cual significa que en general tienen valores menores en estas variables (cuadro 5).

En las gráficas de dispersión de la matriz de las PC1, PC2 y PC3 en ambos sexos se observa que no hay agrupaciones discriminantes mar-

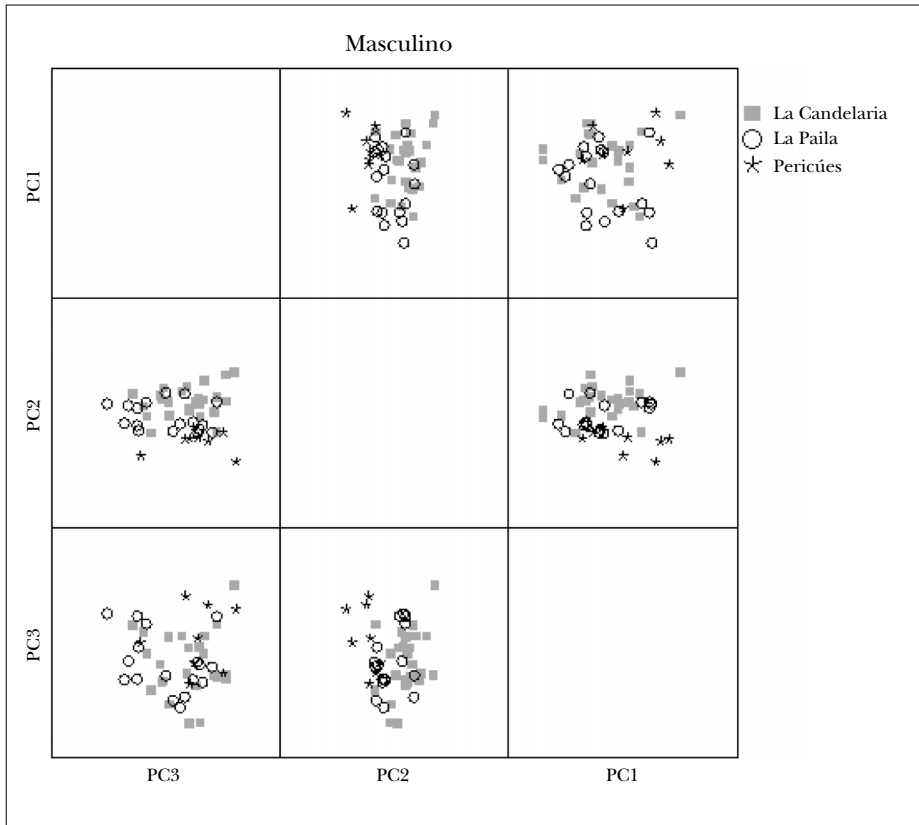
#### *Cuadro 5*

#### Valores asociados con las cinco primeras componentes principales (femenino)

	Componente				
	1	2	3	4	5
Diámetro nasion bregma	0.767	-0.055	0.310	-0.195	0.192
Diámetro anteroposterior máximo	0.704	-0.533	-0.039	0.008	0.286
Diámetro basion nasion	0.641	-0.037	-0.229	0.003	-0.351
Diámetro frontal mínimo	0.613	0.182	-0.018	-0.433	-0.461
Anchura órbita izquierda	0.507	-0.170	-0.341	0.313	-0.375
Diámetro bregma lambda	0.496	-0.337	-0.328	-0.384	0.391
Altura órbita izquierda	0.117	0.784	-0.289	-0.030	0.184
Diámetro transverso máximo	0.316	0.619	0.270	0.184	-0.047
Altura de la nariz	0.259	0.597	-0.349	0.132	0.351
Diámetro bregma basion	0.355	0.543	0.513	-0.223	-0.005
Diámetro lambda opistion	0.307	-0.249	0.729	0.335	0.089
Anchura de la nariz	0.505	0.049	-0.167	0.645	0.063

Muestra la correlación entre las variables originales y las componentes principales generadas.



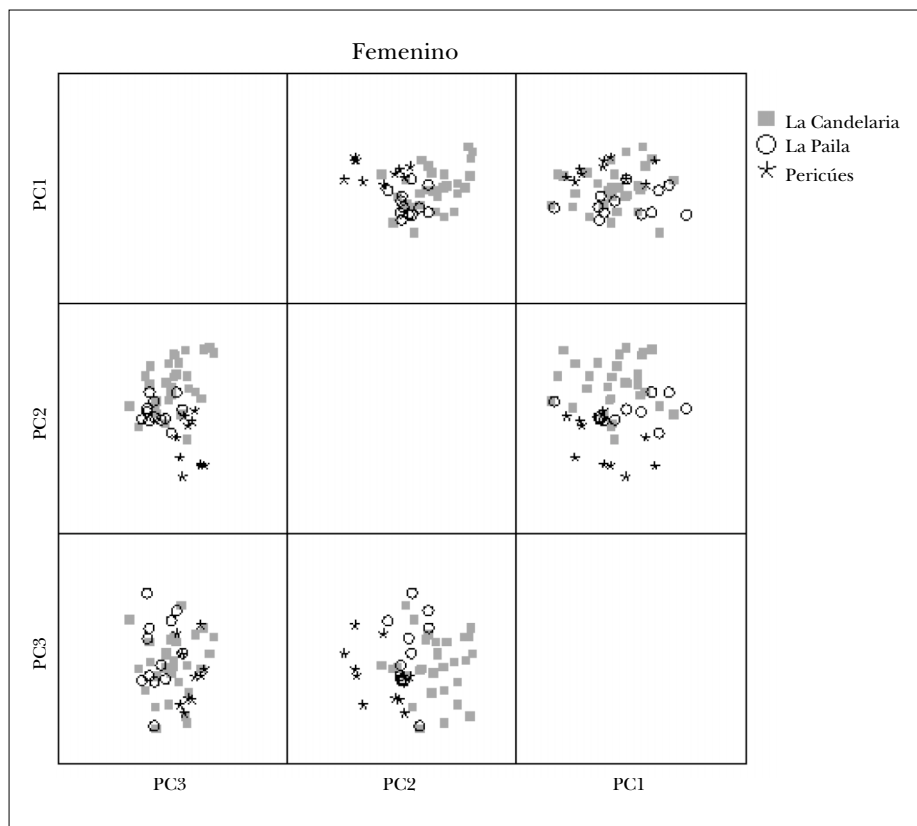


*Figura 2.* Matriz de dispersión de las primera, segunda y tercera componentes principales (Masculino).

cadadas, es decir, las tres poblaciones conforman un solo grupo natural en conjunto. No obstante, al emplear segundo y tercer componentes principales en la figura hay una mayor dispersión, sin embargo continúa un traslape entre el rango de variación de los grupos (figuras 2 y 3).

#### DISCUSIÓN Y CONSIDERACIONES FINALES

Podemos mencionar que la morfología generalizada cráneo-facial de los llamados *paleoamericanos* está caracterizada por ser largos, de caras



*Figura 3.* Matriz de dispersión de las primera, segunda y tercera componentes principales (Femenino).

altas, angostas, protruidas y con la región glabellar complicada (Lahr 1995, Powell y Neves 1999, Jantz y Owsley 2001). Al respecto, Romano (1956, 1977), al aplicar morfometría clásica, obtiene que los cráneos de los paleoamericanos son alargados, angostos con diversa intensidad y de altura media; tanto vistos en norma lateral como en posterior.

González-José *et al.* (2003) emplearon morfometría geométrica y compararon la forma y tamaño de los cráneos paleoamericanos con otras poblaciones de América, así obtuvieron que los principales cambios morfológicos dependen de un acortamiento del neurocráneo (principalmente concentrado en el opistocráneo) y una expansión de la región craneofacial. Además, en la gráfica (*thin-plate spline*) que

presentan se aprecia una complicación en la región glabellar y una tendencia hacia la retrusión.

Bautista y Pijoan (2003) comparan 51 parámetros métricos (24 en el neurocráneo, 13 en el facial y 14 en la mandíbula) de 11 cráneos precerámicos de México con una población mestiza moderna mexicana y apuntan que las diferencias significativas en los individuos masculinos están en la región cerebral, más que en la facial y la mandíbula; ésta muestra un cambio significativo en cuanto a la longitud, anchura y altura, dejando ver una tendencia a la gracilización.

La Candelaria, La Paila y Pericúes por término medio constituyen una agrupación natural; no obstante, la varianza muestra cierta heterogeneidad, es decir, sus poblaciones integran un rango de la variación de la megapoblación denominada paleoamericana, pero aun así hay una gran variabilidad intragrupal.

El modelo TCM prevé que la variabilidad observada en los indígenas americanos actuales es el resultado del aporte genético de la población paleoamericana y amerindia. González-José *et al.* (2003) mencionan que en términos generales el patrón morfológico observable en los paleoamericanos puede ser explicado a partir de tres factores: flujo génico, convergencias adaptativas a ambientes locales y ancestros comunes.

Es importante considerar que en las poblaciones humanas, a pesar de mostrar agrupaciones naturales, por término medio las variaciones intrapoblacionales son apenas perceptibles cuantitativamente, es decir, aunque existan agrupaciones naturales, longitudinalmente la variabilidad representa un continuo y en ocasiones los grupos naturales pueden traslaparse, lo cual no representa un mecanismo de intercambio génico. La importancia de esto radica en que algunos rasgos discontinuos pueden manifestarse en una variación continua, siempre que haya suficiente número de los mismos y las variaciones intraespecíficas sean ínfimas. En el caso aquí tratado, el hecho de captar un rango amplio de variabilidad es un resultado a favor de la conceptualización de la diversidad de la megapoblación paleoamericana.

La construcción de un *tipo medio* es muy relativo a los rasgos que se observan y como concepto afecta en la medida que desvía la percepción de la variabilidad intragrupal y su magnitud; sin embargo, quisiéramos agregar que la representación de la variabilidad de las

poblaciones americanas no sólo es debida a las migraciones de tipos morfológicos y mestizaje, sino también a mecanismos microevolutivos ocurridos *in situ*.

En general, partiendo del modelo de los dos componentes poblacionales, se pueden plantear dos vías para explicar el comportamiento microevolutivo de las poblaciones indígenas americanas. Por un lado, que los amerindios hayan reemplazado a los más antiguos americanos y, por otro, que se hayan mezclado; parece ser que hasta hace unos cientos de años existían grupos que mostraban una morfología a favor de lo último, y aunque no se puede saber exactamente cuántos fueron los que participaron en la configuración de las poblaciones indígenas americanas, sí podemos considerar que estas dos (paleoamericanos y amerindios) fueron las poblaciones con aporte significativo.

## REFERENCIAS

AVELEYRA, LUIS

- 1956 Los materiales de piedra de la cueva de La Candelaria y otros sitios en el bolsón de Las Delicias, Coahuila, *Memorias del Instituto Nacional de Antropología e Historia* (V), Instituto Nacional de Antropología e Historia-SEP, México.

BAUTISTA, J. Y C. PIJOAN

- 2003 Estudio métrico comparativo entre cráneos mexicanos (precerámicos y de principios del siglo XX), *Antropología y biodiversidad*, vol. I, España, pp. 50-58.

BRACE, L. C., N. A. RUSSELL, N. SEGUCHI, H. OE, L. SERING, P. QIFENG, L. YONGY Y D. TUMEN

- 2001 Old World sources of the first New World human inhabitants: A comparative craniofacial view, *Proceedings of national academy of science*, 98: 10017-1022.

COMAS, JUAN

- 1962 *Introducción a la prehistoria general*, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
- 1967 *Manual de antropología física*, Universidad Nacional Autónoma de México-Instituto de Investigaciones Antropológicas, México.

CHARTTERS, J. C., W. A. NEVES Y M. BLUM

- 1999 The Kenewick man: a first multivariate analysis, *Current Research in the Pleistocene*, 16: 87-90.

DILLEHAY, T. D., M. PINO, E. M. DAVIS, S. VALASTRO, A. G. VARELA Y R. CASAMIQUELA

- 1982 Monte Verde: radio carbon dates from an early man site in south-central Chile, *Journal of field archeology*, 9: 547-550.

FINNEGAN, MICHAEL

- 1998 Biological distance in skeletal population samples derived from La Candelaria and La Paila in Coahuila and Cenote Sagrado-Chichen Itza in Yucatan, using non-metric frequency data, *Tiempo, población y sociedad. Homenaje al Mtro. Arturo Romano Pacheco*, E. M. T. Jaén, et al. (eds.), Colección Científica, INAH, México.

GONZÁLEZ, S., J. JIMÉNEZ-LÓPEZ, R. HEDGES, D. HUDDART, C. OHMAN, A. TURNER Y J. POMPA

- 2003 Earliest humans in the Americas: new evidence from México, *Journal of human evolution*, 44: 379-387.

GONZÁLEZ-JOSÉ, R., A. GONZÁLEZ-MARTÍN, M. HERNÁNDEZ, H. PUCCIARELLI, M. SARDI, A. ROSALES Y S. AN DER MOLEN

- 2003 Craneometric evidence for Paleoamerican survival in Baja California, *Nature*, 432: 62-65.

GREENBERG, J. H., C. TURNER II Y S. ZEGURA

- 1986 The settlement of the Americas: a comparison of the linguistic, dental and genetic evidence, *Current anthropology*, 27: 477-497.

HOWELLS, W. W.

- 1989 *Skull shapes and the map*, Peabody Museum, Harvard University, Cambridge, Massachusetts.

HRDLICKA, ALES

- 1939 *Practical anthropometry*, The Wistar Institute of Anatomy and Biology, Philadelphia.

JANTZ R. L. & D.W. OWSLEY

- 2001 Variation among early American crania, *American journal of physical anthropology*, 114: 146-155.

## LAHR, MARTA M.

- 1995 Patterns of modern human diversification: Implications for Amerindian origins, *American Journal of Physical Anthropology*, 38: 163-198.

## MALDONADO-KOERDELL, MANUEL

- 1956 Geografía, vegetación y geología, *Memorias del Instituto Nacional de Antropología e Historia (V)*, Instituto Nacional de Antropología e Historia-SEP, México.

## MARTIN, RUDOLF

- 1928 Lehrbuch der antropologie, Zweiter Band, *Craniologie und osteologie*, Gustav Fisher.

## MASSEY, WILLIAM

- 1955 *Culture history in the cape region of Baja California*, doctoral dissertation, University of California, Berkeley.

## NEVES, W., J. POWELL, A. PROAS, E. OZOLINS Y M. BLUM

- 1999 Lapa Vermelha IV hominid 1: morphological affinities of the earliest known American, *Genetics and molecular biology*, 22 (4): 1-5.

## NEVES, W. A. &amp; M. HUBBE

- 2005 Cranial morphology of early Americans from Lagoa Santa, Brazil: implications for the settlement of the New World, *Proceedings of the National Academy of Science*, 102: 18309-18314.

## POWELL J. F. &amp; W. A. NEVES

- 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. SARDI &amp; J. JIMÉNEZ-LÓPEZ

- 2003 Poblamiento temprano de América y diversificación evolutiva, *Estudios de antropología biológica*, XI: 661-678, México.

## POMPA, JOSÉ ANTONIO

- 1977 Características dentarias de los indígenas Pericú, *Revista de la Universidad Autónoma de Baja California*, III: 29-44 (4), México.

## ROMANO, ARTURO

- 1956 *Los restos óseos humanos de la cueva de La Candelaria, Coahuila (craneología)*, tesis para optar al título de maestro en ciencias antropológicas, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.
- 1974 Restos óseos humanos precerámicos de México, J. Romero (coordinador editorial), *Antropología física: época prehispánica*: 30-81.
- 1977 Algunas características craneales de los indígenas Pericú, *Revista de la Universidad Autónoma de Baja California*, III( 4): 23-28, México.

## TAYSON, A.

- 1976 *Human skeletal materials from Cape Region of Baja California*, México, XLII Congress of Americanists, Francia.

## WEIDENREICH, FRANZ

- 1943 The skull of *Sinanthropus pekinensis*: a Comparative Study on a Primitive Hominid Skull, *Paleontologia sinica*, no. 10, whole series no. 127, Lancaster, Pa.

