

**RELACIONES BIOLÓGICAS CRANEALES ENTRE POBLACIONES
PREHISPÁNICAS DE LA REGIÓN CENTRAL DEL TERRITORIO
ARGENTINO Y OTRAS DEL CONO SUR SUDAMERICANO**

Mariana Fabra

Museo de Antropología, Facultad de Filosofía y Humanidades,
UNCórdoba, Argentina.
mfabra@ffyh.unc.edu.ar

ABSTRACT

The aim of this study is to establish biological relationships between human populations that inhabited the southern region of Pampean Hills of Argentina—traditionally known as Sierras Centrales— and other populations from the Southern Cone, and analyze several hypothesis of peopling process of this region. The sample of 66 adult individuals - proceeded from different archaeological sites of Córdoba and San Luis provinces - was compared with published data from 10 populations from different regions of Argentina and 9 from South America. It was scored metric (24) and non metric (17) cranial traits. Results show that the ancient inhabitants of central territory of Argentina demonstrate close morphological similarities with Patagonia (principally Chubut) and Tierra del Fuego populations, not with Andinean and from Western populations, as suggested previously. Moreover, when Córdoba is compared with populations from South America, it shows a close biological distance with populations from southern region of Brazil, suggesting a peopling process from Northeastern Argentina that continued southward to Patagonia and Tierra del Fuego.

Key words: epigenetic traits, craniometrics, biological distances.

RESUMEN

Con el objetivo de establecer relaciones biológicas interpoblacionales y analizar así posibles vías de poblamiento de la región, se seleccionó una muestra de 66 individuos procedentes de sitios arqueológicos de las provincias de Córdoba y San Luis y se la comparó con 10 poblaciones procedentes de otras regiones del país y 9 de Sudamérica publicadas en la literatura. Se trabajó con rasgos epigenéticos (17) y variables morfométricas lineales (24). Los resultados sugieren que la serie Córdoba presenta mayor similitud con poblaciones del sur del país (Patagonia y Tierra del Fuego), principalmente de Chubut, y no con poblaciones andinas o de la zona de Cuyo, como se ha postulado. Por otra parte, cuando se la compara con otras poblaciones de Sudamérica, Córdoba ocupa una posición cercana a poblaciones del sur de Brasil, sugiriendo una posible vía de acceso desde el Este. Se discute la influencia de la selección de variables en la definición de las agrupaciones biológicas.

Palabras clave: rasgos epigenéticos, variables lineales, morfología craneal.

INTRODUCCION

Tradicionalmente, los estudios arqueológicos han considerado a las Sierras Centrales como un área geográfico-cultural con un desarrollo propio, manifestado por la permanencia de ciertos rasgos o características culturales que la diferenciaban y particularizaban en relación a las manifestaciones culturales de otras poblaciones del país. Sin embargo, esta visión homogeneizante del desarrollo cultural de esta región marcaba el énfasis en la unidad cultural de estas poblaciones, diferenciándola de los procesos ocurridos en el noroeste Argentino y postulándola como área intermedia o de tránsito (González, 1944), periférica a la región andina y de contactos con poblaciones de la región chaco-santiagueña y litoral (Serrano, 1945).

En este trabajo se analiza la variación biológica de las poblaciones prehispánicas asentadas en el sector austral de las Sierras Pampeanas (Córdoba y San Luis) a partir de un estudio cuali-cuantitativo de rasgos morfológicos craneanos métricos y no métricos, con el fin de caracterizar dichas poblaciones y establecer las relaciones biológicas con poblaciones asentadas en otras regiones del país y de Sudamérica

Como objetivo general, se propone estudiar la procedencia, patrones de colonización y poblamiento de los grupos humanos originarios que habitaron la región central de Argentina durante el Holoceno, desde una perspectiva que combina análisis morfológicos cuali-cuantitativos y la información proporcionada por la Arqueología. Como objetivos específicos se propone a) lograr la caracterización morfológico-descriptiva de dichas poblaciones, investigar sus patrones de variación biológica espacio-temporales y relacionarlos con los procesos de cambio social ocurridos en las diversas regiones de las Sierras Pampeanas, b) establecer las relaciones genéticas con otras regiones de Sudamérica (Andes, Amazonia, Gran Chaco, Patagonia-Tierra del Fuego).

Como hipótesis de trabajo, se propone que el ingreso de las poblaciones humanas a la región se produjo en el límite Pleistoceno-Holoceno, a través de vías de menor costo siguiendo ríos de llanura en una dirección general Este-Oeste, posiblemente acompañando los desplazamientos de megafauna en su búsqueda de condiciones climáticas más favorables. Este ingreso se habría producido como una opción migratoria o fisión de grupos que continuaron una ruta principal de migración Norte-Sur, y que terminarían asentándose en la Pampa Bonaerense y en la Patagonia.

Esta problemática será abordada a partir del estudio de la distancia biológica intra e inter poblacional utilizando rasgos no métricos y variables cuantitativas. Se considera que el análisis de rasgos no métricos -no utilizados hasta el momento en los estudios bioantropológicos realizados en esta región del país- permitirá avanzar en el conocimiento de la historia biológica de las poblaciones que se asentaron en la región austral de las Sierras Pampeanas, a través de su caracterización bioantropológica y del análisis de la variabilidad morfológica observada de las mismas y grupos humanos procedentes de otras regiones del país. De allí surgió la necesidad de complementar la

información obtenida a partir de los estudios craneométricos clásicos con aquella que aporten los marcadores epigenéticos.

Área de estudio

Desde un punto de vista geográfico, nuestra área de estudio se ubica en la región austral de las Sierras Pampeanas, más precisamente, parte de los territorios ocupados por las provincias de Córdoba y San Luis, entre los 30 y 33 grados de latitud Sur y 62 y 65 grados de longitud Oeste (Figura 1). La fisiografía de la provincia de Córdoba presenta contrastes entre la región serrana y la llanura, con el predominio de cordones serranos con cumbres chatas, separados por valles, campos, o bolsones. Los cordones más orientales de estas sierras se distribuyen en forma paralela en dirección Norte-Sur, en la región conocida como Sierras Centrales. Esta denominación, homogeneizante y eminentemente geográfica, dió origen al nombre por el cual es conocida la Arqueología de la provincia de Córdoba. Las tres cadenas montañosas de las sierras –Sierras Grandes, Sierras Chicas, Sierras Occidentales- se ven intercaladas por valles intermontanos longitudinales, quebradas y pampas. Al Oeste, Este y Sur de las sierras se encuentran las planicies. De acuerdo a su ubicación con respecto al sistema serrano se las denomina llanura oriental – de características similares a la llanura pampeana en su parte media inferior, y chaco-pampeana en su parte septentrional- y occidental. Entre las sierras y la llanura se ubica el piedemonte, con una altura sobre el nivel del mar que no supera los 600 mts. (Capitanelli, 1979).

Desde un punto de vista fitogeográfico, la provincia de Córdoba representaría, dentro del dominio Chaqueño, a las provincias Chaqueña, del Espinal y Pampeana, que la atravesarían como bandas longitudinales en sentido Noreste-Sudoeste (Cabrera, 1976)

Antecedentes de trabajos en la región

Durante la primera mitad del siglo XX, diversos investigadores propusieron una colonización de las Sierras Pampeanas desde la región andina central (Outes, 1911; González, 1944; Serrano, 1945), mientras otros sugerían que el poblamiento se habría realizado desde la región de Cuyo, en función de las similitudes morfológicas entre ambas poblaciones (Canals Frau, 1944, 1953). En las últimas décadas, algunas investigaciones sugirieron vinculaciones para las poblaciones de las Sierras Centrales con Patagonia, la región del litoral y Santiago del Estero (Torres Mazzuchi, 1975), mientras que otras continuaron sosteniendo las semejanzas con poblaciones de la zona andina (Mendonça, 1983, Mendonça *et.al.*, 1985), y de Santiago del Estero (Cocilovo, 1984; Castagnino, 1985). Marcellino y Colantonio (1983) han propuesto la existencia de una acentuada similitud morfológica entre poblaciones del litoral y centro del país, y de éstas a su vez con Cuyo. Trabajos posteriores vincularon a estas poblaciones con otras del sur del país, algunas del norte, incluyendo de Bolivia y norte de Chile (Colantonio y Marcellino, 2000).

En trabajos recientes se ha postulado la existencia de dos o tres etapas en la evolución biológica de las poblaciones de esta región (Cocilovo, 1984). La primera de las corrientes pobladoras habría sido de origen andino en el 8000 a.P. portadora del complejo cultural Ayampitín. En el segundo milenio antes del presente se habría comenzado a definir la población de Córdoba a partir de la evolución local y aportes de la región andina y de Santiago del Estero. En un estudio posterior, el mismo autor sugiere la existencia de dos vías de poblamiento del territorio argentino, una de tradición andina, a la cual adscribiría las poblaciones de Córdoba y Santiago del Estero, y otra litoral (Cocilovo *et.al.*, 1984-1985).

Otros autores han propuesto diversas vías alternativas de poblamiento de la región. Marcellino (1992) ha sugerido tres escenarios posibles para la colonización de la región: 1) según la evidencia climática y arqueológica, una ruta posible sería por el Noroeste, siguiendo los ríos Dulce y Salado; 2) otra ruta, por el Noreste, desde el Sudoeste de Brasil, - en concordancia con los hallazgos arqueológicos más antiguos para Sudamérica encontrados hasta la actualidad- siguiendo los ríos Paraná y Carcarañá; 3) una migración desde el Sur, la Patagonia y la Pampa, donde se han encontrado los sitios con fechados más antiguos para la Argentina.

También se ha propuesto el mantenimiento de rasgos propios de una antigua corriente pobladora, debido a un fuerte aislamiento biológico y cultural de las mismas, si bien compartiendo semejanzas morfológicas con grupos patagónicos (Marcellino y Colantonio, 1993). Más recientemente, Marcellino y Colantonio (2000) reformulan dicho esquema y proponen dos corrientes de poblamiento primigenio, de ocurrencia simultánea a partir de 11.000 a.P., una denominada "corriente occidental", a lo largo de la precordillera de los Andes, siguiendo cauces de ríos concatenados en sentido NW-SE, y otra, denominada "corriente oriental", a lo largo del río Paraná.

Inserto en esta problemática, el proceso de poblamiento ocurrido en la región austral de las Sierras Pampeanas y la subsiguiente historia biológica de las poblaciones que ocuparon dicha región, continúa siendo uno de los grandes interrogantes que quedan por resolver en la arqueología de las Sierras Centrales. Es poco lo que se sabe acerca de cómo fue dicho proceso, si hubo coexistencia o no de poblaciones humanas con fauna extinguida, típicas del Pleistoceno e inicio del Holoceno, así como su cronología. A la luz de las teorías más recientes se plantean una serie de interrogantes: ¿Cómo se caracterizan morfológicamente las poblaciones asentadas en las Sierras Centrales? ¿Se produjeron a lo largo del tiempo migraciones a esta región? ¿Cuántas, y procedentes de dónde? Si hubo diversas oleadas migratorias ¿qué consecuencias implicaron para las poblaciones ya asentadas? ¿Estaban estas poblaciones relacionadas con los primeros grupos "paleoindios" que colonizaron el extremo sur de Sudamérica hace aproximadamente 10.000 años, como se postula para las poblaciones de la Patagonia y Tierra del Fuego, o son resultado de una segunda oleada "mongoloide" que reemplazó a los primeros pobladores?

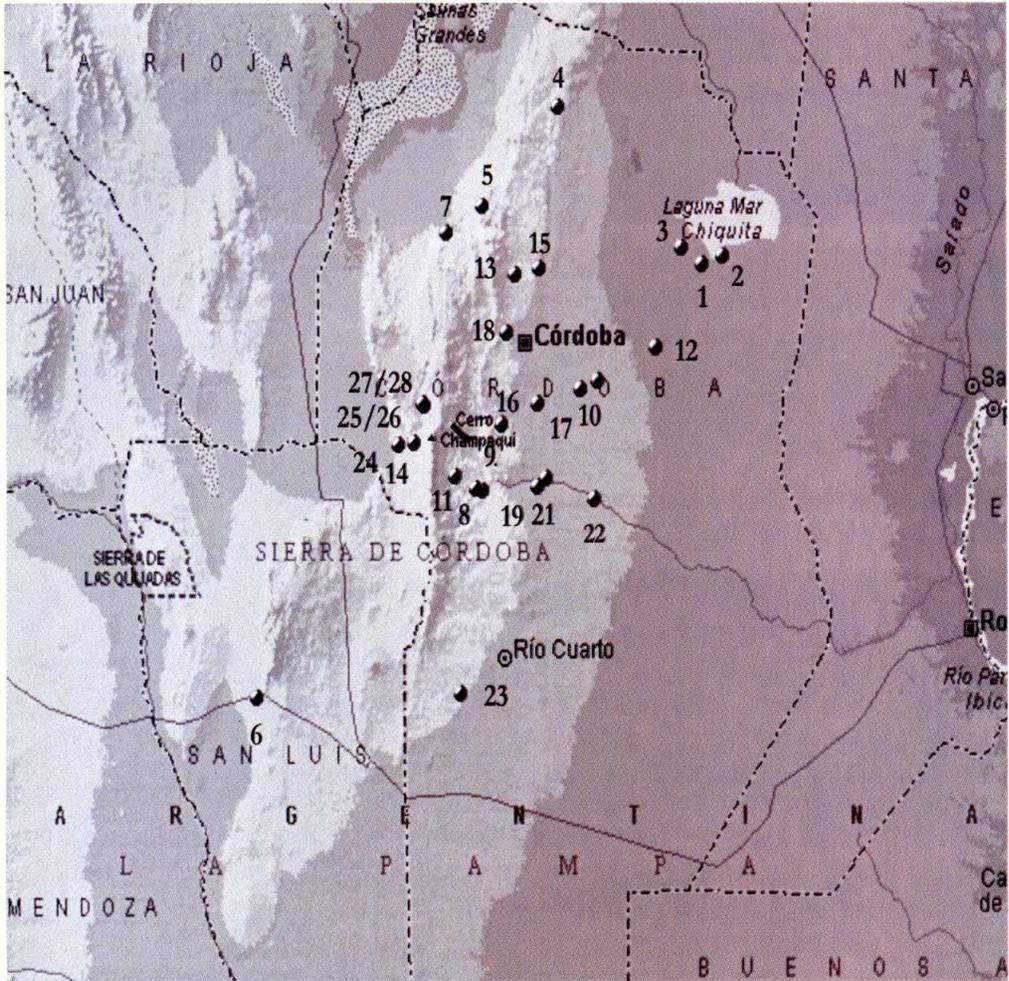


Figura 1 Ubicación geográfica de la región austral de las Sierras Pampeanas y procedencia de las muestras arqueológicas analizadas en este estudio (entre paréntesis se consigna la cantidad de individuos por sitio o región): 1. Mar Chiquita (5), 2. Miramar (6), 3. La Para (7), 4. Cerro Colorado (3), 5. Copacabana (1), 6. San Luis (3), 7. Charquina (1), 8. Río III/Quillinzo (4), 9. Los Molinos (4), 10. Costasacate (1), 11. Yacanto (1), 12. Embalse Río III (1), 20. Amboy (4), 21. Pampayasta (1), 22. Los Potreros (1), 23. Quebrada del Tigre (1), 24. Villa Dolores (1), 25. Arroyo de los Patos (1), 26. Panaholma (1), 27. Nono (2), 28. Mina Transito (1), 13. La Granja (2), 14. Guasmara (4), 15. Jesús María (3), 17. Rincón (3), 18. La Calera (2), 19. Clavero (2)

MATERIALES Y METODOS

La muestra

La muestra está constituida por 66 individuos adultos (39 masculinos, 21 femeninos y 6 indeterminados), de diferente procedencia dentro de la provincia de Córdoba y San Luis (Figura 1). En líneas generales, fueron considerados aquellos cráneos cuyo estado de conservación permitiera el registro de al menos 70% de las variables. Su composición estuvo determinada tanto por la existencia de colecciones osteológicas en los museos consultados, como por el resultado de excavaciones, rescates arqueológicos, o hallazgos esporádicos, incluso por el propio desarrollo y la historia de las investigaciones arqueológicas de cada región. En la mayor parte de los casos, como las muestras fueron obtenidas por excavaciones asistemáticas o como parte de donaciones particulares, no se poseen datos precisos acerca de la ubicación geográfica, sólo menciones generales que remiten a un pueblo o una localidad. En cuanto a la cronología, por tratarse en su mayoría de muestras osteológicas procedentes de colecciones que no fueron producto de excavaciones sistemáticas, se carece de una cronología absoluta que permita ubicar a estos hallazgos temporalmente y ordenarlos ya sea de manera contemporánea o secuencial. Sin embargo por las asociaciones artefactuales que presentaron algunas muestras, consideramos que corresponden a contextos agroalfareros, es decir, del Holoceno tardío. Algunas muestras que presentan deformación anular o circular podrían corresponder a ocupaciones más tempranas, pero no se posee información de contexto para confirmar dicho supuesto.

Para los análisis cualitativos se consideró el total de la muestra ($n = 66$), mientras que para los cuantitativos sólo se tuvieron en cuenta 57 cráneos, debido a la fragmentación que presentaban algunas muestras. Para los análisis interpoblacionales basados en variables morfométricas se seleccionaron 19 series correspondientes a poblaciones de diversas regiones del país y de América, cuyos datos estuvieran disponibles en la literatura (Tabla 1, Figura 2). El criterio de selección de las poblaciones estuvo dado tanto por la ubicación geográfica y la cronología de las mismas, como por la metodología aplicada por los diversos autores para el registro cuantitativo. En cuanto al uso de muestras que han sido registradas por diversos observadores, conviene realizar algunas consideraciones. Si bien numerosos autores se manifiestan en contra de comparar series cuyos datos han sido tomados por diversos observadores debido al error ínter observador, otros estudios señalan bajos niveles de error y utilizan estas series para estudios acerca de la variación craneométrica en y entre diversas poblaciones, a escalas de análisis local (Lalueza Fox *et al.*, 1996) regional (Munford *et al.*, 1995; Kozintsev *et al.*, 1999; Jantz *et al.*, 2001) y global (Relethford, 1994; Hernández *et al.*, 1997; Powell *et al.* 1999; González-José *et al.* 2001). Para este trabajo se eligieron aquellas poblaciones que hubieran sido registradas según la metodología propuesta por Howells (1973, 1989) y Martin y Saller (1957), ya que las mismas pueden ser homologadas con las registradas en nuestra colección, según la metodología propuesta por Buikstra y Ubelaker (1994). En el caso de poblaciones del país registradas con otras convenciones, se seleccionaron aquellas variables que pudieran ser homologadas a las de los autores mencionados.

Finalmente, para el análisis inter poblacional basado en rasgos no métricos se trabajó con el conjunto de datos publicados por González-José *et.al.* (2001) correspondientes a 7 poblaciones de diversas regiones de Argentina. Este autor menciona que la variación entre distintos observadores aumenta cuando la definición de un determinado rasgo es poco clara. En este caso, como en las series recopiladas por González-José y en la serie de Córdoba bajo estudio, se utilizan rasgos no métricos definidos originalmente por Berry y Berry (1967), se considera apropiado utilizar éstas y otras series para comparaciones inter poblacionales.

Las variables utilizadas

En este trabajo se utilizan dos tipos de marcadores: rasgos no métricos, epigenéticos o discretos y variables lineales continuas. El caso de los rasgos no métricos o discretos del cráneo se los considera marcadores apropiados de la herencia genética y por lo tanto, plausibles de ser utilizados para analizar la distancia biológica entre poblaciones (Buikstra *et.al.*, 1994). Los rasgos no métricos (RNM) son definidos como formaciones óseas que aparecen circunstancialmente en el cráneo y en el esqueleto postcranial. Se los denomina discontinuos porque pueden estar o no presentes y no métricos porque no pueden ser determinados por mediciones sino por observación y conteo directo. Se considera que los RNM como marcadores fenotípicos constituyen un tipo de variación humana que puede aportar información valiosa acerca de los procesos de variabilidad biológica, estructuras sociales, fenómenos de perturbación poblacional, flujo génico o mestizaje (González-José *et.al.* 1999). Hanihara *et al.* (2003) demostraron que numerosos rasgos no métricos muestran variaciones geográficas distintivas, discontinuidades intra-regionales y cambios a lo largo del tiempo, concluyendo que el efecto fundador, la deriva génica y la estructura poblacional son las causas subyacentes para explicar la variación regional observada.

Para la elaboración del código analítico se seleccionaron 17 rasgos, considerando a) su representatividad en nuestra muestra, b) fueran de fácil ubicación y descripción y c) fueran utilizados en otros estudios realizados sobre muestras amerindias sudamericanas, para permitir la comparación inter poblacional. Posteriormente, para la elaboración de matrices de frecuencia, se redujo dicha variabilidad a las categorías de presente (1) y ausente (0). En el caso de los rasgos bilaterales, se designó la presencia cuando estaba manifestada en alguno de los lados. Para poner a prueba la asociación de dichos rasgos con el sexo, se aplicó el test de Chi cuadrado, el cual puso de manifiesto que no había correlación entre el sexo y la frecuencia de aparición de los mismos, tal como lo sugieren Prowse y Lovell (1995, 1996).

Las 24 medidas lineales utilizadas en este estudio fueron seleccionadas de las presentadas por Buikstra *et.al.* (1994), tomadas a su vez de Martin (1957), y homologables a las variables de Howells (1973, 1989). Este set de variables representa las mínimas requeridas para documentar todo tipo de colecciones osteológicas humanas, y fue seleccionado ya que incluye dimensiones comúnmente utilizadas para determinar diferencias genéticas, sexuales y etarias tanto en poblaciones actuales como

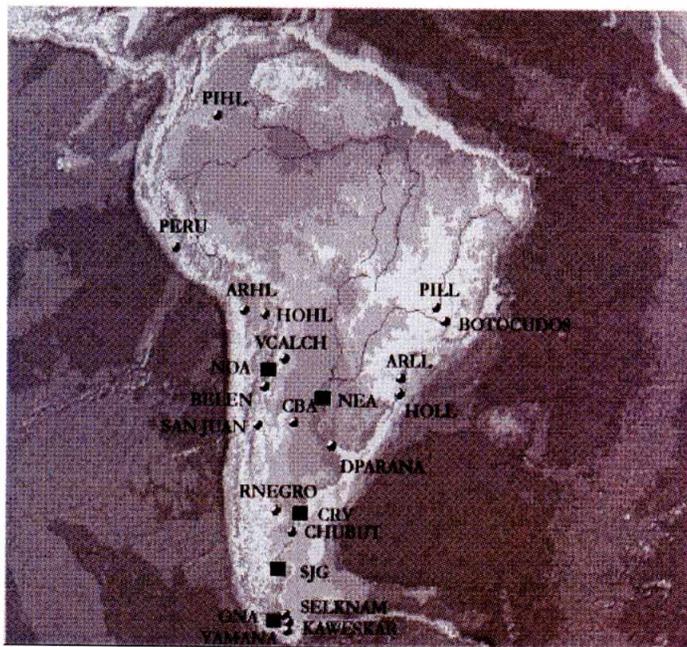


Figura 2. Mapa de Sudamérica donde se consignan las poblaciones utilizadas en los análisis interpopacionales (con un círculo se señalan las poblaciones en las que fueron registradas variables morfológicas, y con un cuadrado, las poblaciones a las que se registraron rasgos no métricos).

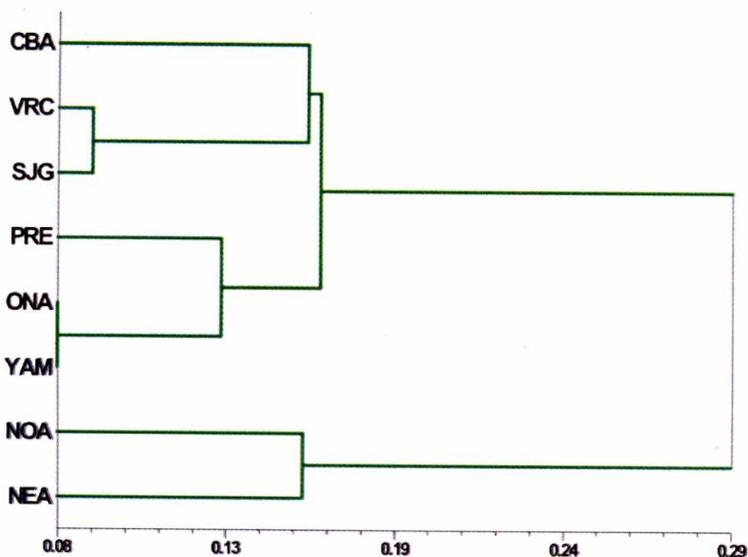


Figura 3. Cluster analysis.

arqueológicas. Todas las medidas fueron registradas al milímetro más cercano, y tomadas sobre el lado izquierdo, en el caso de las medidas bilaterales. En el caso de no poder medirse ese lado, se consideró el derecho.

Análisis estadísticos

Para comparar la población de Sierras Centrales con otras poblaciones del país y de América, se calculó la distancia genética entre las poblaciones a través de dendrogramas utilizando la técnica de ligamiento promedio (UPGMA), a partir de distancia euclidiana cuadrada. Luego, se realizó análisis de correspondencia, coordenadas principales y componentes principales.

Algunos comentarios sobre las técnicas empleadas:

Distancias biológicas: Una de las cuestiones más importantes al momento de analizar la diversidad humana es la elección de un método apropiado para la descripción y la correcta interpretación de las relaciones biológicas entre grupos (Piontek *et al.*, 1981). En nuestro caso se trabajó con los programas SIMINT y SIMQUAL dentro del conjunto de programas estadísticos NTSyS 2.11S (Rohlf, 1993), para el cálculo de los coeficientes de distancia genéticas para variables cuantitativas y cualitativas, respectivamente. Para el análisis de los rasgos no métricos a nivel intrapoblacional, se calculó el coeficiente de comparación simple o *simple matching coefficient* –SM-, mientras que para las comparaciones interpoblacionales se optó por la distancia taxonómica promedio o *average taxonomic distance* –ATD- (Sneath y Sokal, 1973). Para las variables cuantitativas, se empleo la distancia euclidiana cuadrada –*euclidsq*-.

Cluster analysis: Esta técnica de agrupamiento permite visualizar y evaluar más fácilmente las relaciones entre las muestras, y se realiza como un paso adicional al cálculo de las matrices de distancias. Existen numerosas técnicas de agrupamiento o de cluster analysis, a partir de las cuales se obtienen los dendrogramas. En este caso, se aplicó la técnica de ligamiento promedio (UPGMA) por ser la que mejor representa las relaciones entre las muestras y la de uso ampliamente difundido, a partir del cálculo de la matriz de distancias biológicas *Average Taxonomic Distance* (Sokal *et al.*, 1963).

Análisis de componentes principales (PCA). Este método de ordenación se aplica para reducir el número de dimensiones a través de las cuales pueden ser visualizadas las relaciones entre las muestras. Cuanto más cerca se encuentren entre sí dos muestras proyectadas en el espacio determinado por estas variables, más estrechamente relacionadas deben considerarse. PCA permite representar, según un modelo lineal, un conjunto numeroso de caracteres mediante un número reducido de variables hipotéticas, precisamente, los componentes principales.

Análisis de correspondencia –CA- (Rohlf, 1993): Es una técnica de ordenación que permite representar en un gráfico bi- o tri-dimensional las afinidades entre n objetos en relación con n variables o atributos. Es similar al de los componentes principales, pero difiere de aquel en algunos aspectos. Primero, PCA es apropiado cuando existe una matriz de un conjunto de p variables en un conjunto de n objetos. En el caso del análisis de correspondencia, los datos se presentan en la forma de una tabla de contingencia de frecuencias observadas.

Coordenadas principales: es otro tipo de análisis de ordenación, que utiliza como base una matriz de similitud o distancia, y que otorga resultados similares a los de PCA (Gower, 1966).

RESULTADOS

A. Análisis interpoblacional entre poblaciones del sector austral de las Sierras Pampeanas y otras poblaciones del país: rasgos no métricos o epigenéticos

Para abordar esta cuestión se confrontó la serie Córdoba ($n = 66$), con 7 poblaciones de diversas regiones del país, a partir de datos publicados por González José *et.al.* (2001), tomados a su vez de DeStefano y Macciarelli (1979) y Méndez y Salceda (1995) (para datos sobre estas poblaciones ver Tabla 1).

Se trabajó con un total de 17 rasgos no métricos craneales, los cuales fueron seleccionados de acuerdo a los registrados en las poblaciones elegidas y correspondieran a los mismos trabajados por los distintos autores, ya que se trabajó con los rasgos presentados por Buikstra y Ubelaker (1994), tomados a su vez de Berry y Berry (1967) (Tabla 2).

Posteriormente se construyó una matriz de distancias genéticas *-average taxonomic distance* (Sneath y Sokal, 1973) con los valores de frecuencias-. A partir de la obtención de dicha matriz, se construyó un dendrograma (Figura 3) y se aplicó la técnica de ordenación de análisis de correspondencia (Figura 4).

Si observamos los resultados del *cluster analysis* vemos que las muestras se agrupan en dos grandes conjuntos bien diferenciados: una agrupación donde se manifiesta una estrecha relación entre la serie Córdoba y aquellas procedentes de Chubut (CRV) y Santa Cruz (SJC) y a su vez este grupo con poblaciones de Tierra del Fuego y la precordillera, y una segunda agrupación con las poblaciones del Noroeste y Noreste del país.

Con respecto a los resultados del análisis de correspondencia, las variables con mayor peso en el primer eje son, con peso negativo, la exostosis auditiva, el orificio mastoideo y el metopismo, mientras que las variables con mayor peso positivo son la foramina supraorbital y el hueso wormiano epiptérico. En el segundo eje de variación, las variables con mayor peso negativo son el hueso wormiano bregmático y el metopismo, mientras que con mayor peso positivo se diferencian la foramina cigomático-facial y el foramen parietal.

Tanto el *cluster analysis* como los mapas génicos derivados del análisis de correspondencia y de coordenadas principales ponen de manifiesto que Córdoba presenta una similitud biológica sensiblemente mayor con las poblaciones de Patagonia y Tierra del Fuego, que con las del Noroeste y del Noreste del país. Por otra parte, si bien estos resultados permiten inferir un origen común reciente, o bien ser resultado de un flujo

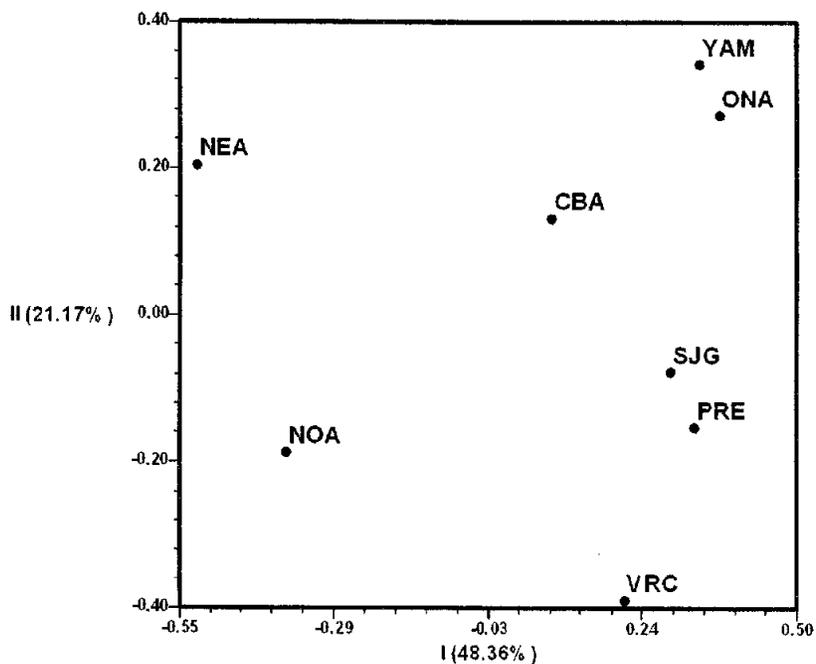


Figura 4. Coordenadas Principales

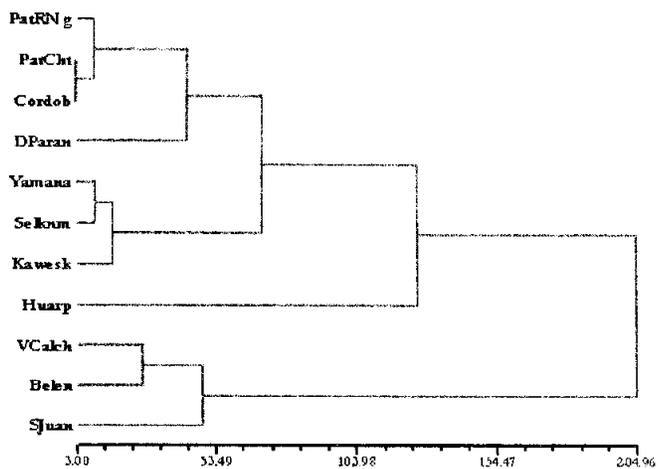


Figura 5. Cluster analysis. Análisis I -Distancia euclidiana cuadrada-

génico sostenido, vemos que Córdoba se aísla de este grupo lo suficiente como para suponer una historia biológica independiente.

B. Análisis interpoblacional entre poblaciones del sector austral de las Sierras Pampeanas y otras poblaciones del país: variables métricas lineales

Para abordar esta cuestión se trabajó con la matriz de individuos masculinos de la serie Córdoba y se la comparó con individuos masculinos procedentes de 10 poblaciones de diversas regiones del país (Tabla 3), a partir de datos publicados en la literatura (Tabla 1). No fue posible trabajar con individuos femeninos debido a la falta de datos en la bibliografía consultada. Se incluyó en la comparación una muestra procedente de San Juan, registrada por nosotros, y atribuida al grupo etnográfico "Huarpes". La idea de incluir esta muestra fue para poner a prueba la hipótesis de la semejanza biológica entre poblaciones de las Sierras Centrales y Cuyo, tal como fuera propuesto en estudios previos (Marcellino y Colantonio, 1993).

Posteriormente, se construyeron tres matrices de distancia biológica utilizando la distancia euclidiana cuadrada. La diferencia entre las matrices está dada por las variables incluidas en cada caso (Tabla 4). La necesidad de trabajar con tres matrices diferentes estuvo dada por las particularidades que tuvo el registro de las variables en cada una de las poblaciones elegidas. Como ejemplo, no en todas las poblaciones se registraron las mismas variables, y esto es debido a que se trabajó con datos obtenidos de diversos autores, producto de investigaciones más o menos recientes en las cuales se emplearon diferentes convenciones¹. Esto limitó la cantidad máxima de variables a utilizar para las comparaciones, de un total de 24 registradas para la serie Córdoba a un máximo de 13 variables (análisis 1) y un mínimo de 5 (análisis 2). Además, se consideró apropiado seleccionar aquellas variables en donde estuvieran representadas más del 50% de las poblaciones, es decir, se trató de utilizar aquellas variables que presentaran el menor número de valores cero (*missing values*) posible. Este hecho, sumado a la ingerencia del error interobservador y al uso de convenciones diferentes puso en evidencia la necesidad de contar en futuros estudios con muestras registradas por un mismo observador.

A partir de la obtención de dichas matrices, se construyeron dendrogramas y mapas génicos bidimensionales utilizando la técnica de ordenación de componentes principales. A continuación, se presentan los resultados obtenidos por cada una de estas técnicas, y se discuten la ingerencia de las diferentes variables en la conformación de las relaciones biológicas entre las distintas poblaciones.

¹ Se trabajó con publicaciones desde el año 1911 hasta 1996, en las cuales se utilizaron distintas convenciones y sets de variables para el registro y medición de las variables craneométricas (Convención de Mónaco, variables de Martin, variables de Howells, Variables de Buikstra y Ubelaker).

Cluster analysis

Como se ve en las figuras 5 y 6, se observan dos agrupaciones bien definidas, donde Córdoba se agrupa con las poblaciones de la Patagonia y del Este del país, mientras las poblaciones del Noroeste se mantienen en un mismo grupo. En el análisis realizado con la mayor cantidad de variables (Figura 5), Córdoba se agrupa con poblaciones de Río Negro y Chubut; en un nivel mayor, con la población de Delta del Paraná y estos grupos, con los de Tierra del Fuego. Unido a este conjunto se ubica la serie Huarpes, pero a un nivel de semejanza menor. En el análisis donde se consideran exclusivamente variables faciales sin *missing values* -matriz 2-, el grupo Huarpes se reagrupa con las poblaciones del Noroeste, mientras que Córdoba queda incluida en un mismo grupo junto con las poblaciones de Río Negro y Chubut por un lado, y del Delta del Paraná y los Yamana, por otro lado (Figura 6).

En síntesis, se puede decir que a partir del cálculo de la distancia euclidiana cuadrada se observan dos grandes conjuntos, uno que agrupa a las poblaciones del norte (Valles Calchaquíes, Belén y San Juan) y otro a las del sur y este del país. En los tres análisis, Córdoba siempre se agrupa con las mismas poblaciones, Río Negro y Chubut, con ligeros cambios en la ubicación del resto de las series. No ocurre lo mismo con el grupo Huarpes, que se agrupa de manera diferencial en las tres matrices. Con respecto a este punto, es notable que dos series (Huarpes y San Juan) formadas por muestras que proceden de sitios arqueológicos en relativa proximidad geográfica muestren patrones de agrupamiento tan diferentes en los distintos análisis. Una de las explicaciones que podría esbozarse es que se estén agrupando muestras que corresponden a diferentes ocupaciones temporales; es decir, que existan diferencias cronológicas notables entre ellas. Por otra parte, podría tratarse también de poblaciones con características morfológicas diferentes. Sin embargo, lo que interesa resaltar a los fines de este trabajo es que la asociación entre la serie de Córdoba y las series de Cuyo no es tan evidente como fuera postulado en otras investigaciones (Marcellino y Colantonio, 1993).

Análisis de Componentes Principales

Finalmente, se aplicó la técnica de componentes principales, con el objetivo no sólo de comparar las agrupaciones resultantes con aquellas obtenidas a partir de los análisis previos, sino de analizar qué variables influyen en las distintas agrupaciones y en cada componente. Aquellas muestras que ocupan una posición cercana son morfológicamente similares y pueden ser consideradas como genéticamente vinculadas bajo el supuesto de que la covariación genotípica y fenotípica. Este análisis se realizó a partir de una matriz de correlación para cada una de las matrices definidas previamente (Tabla 4).

En el caso del primer análisis, que incluye 13 variables faciales y neurocraneales, se observan en la Figura 7 dos agrupaciones principales, una donde están representadas poblaciones del Noroeste del país, y otra con las poblaciones de Tierra del Fuego y de Patagonia. Córdoba y el Delta del Paraná se ubican en posiciones cercanas a este último grupo. El grupo Huarpes de San Juan ocupa una posición bastante distante de las agrupaciones mencionadas. Al analizar el peso relativo de las variables en los dos

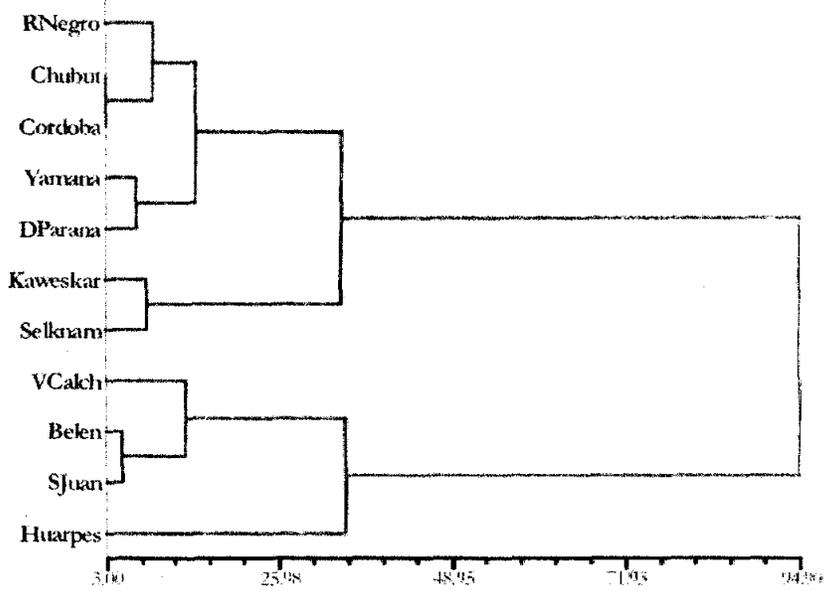


Figura 6. Cluster analysis. Análisis 2 -Distancia euclidiana cuadrada

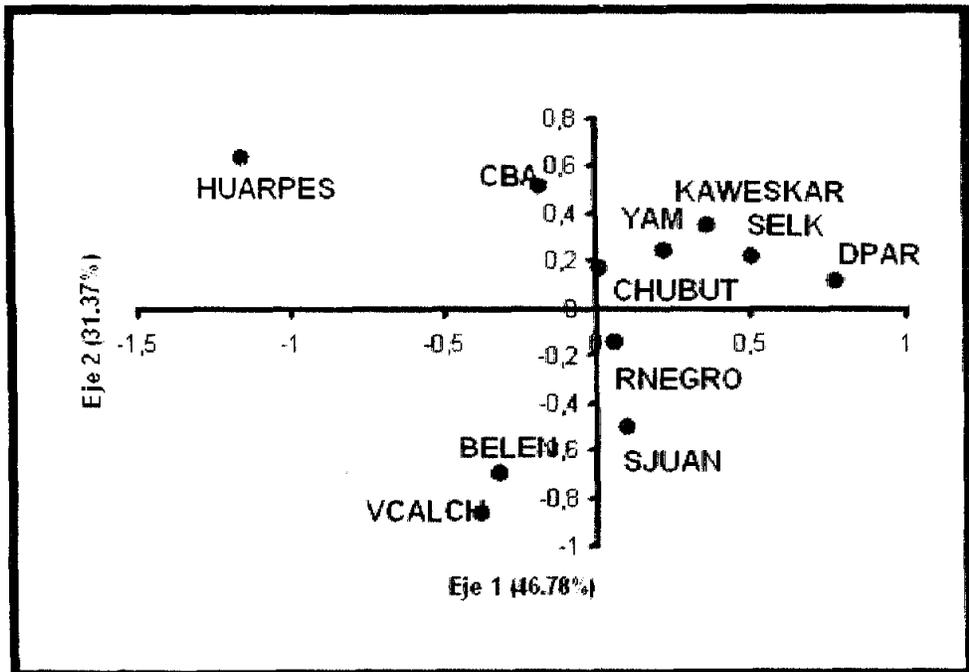


Figura 7. Componentes principales. Análisis 1.

primeros componentes, vemos que en el primer componente las variables con peso positivo superior a 0.5 son la altura facial superior (NPH), el ancho interorbital (DKB), el largo del foramen magnum, la altura nasal (NLH), el ancho del foramen magnum, la altura orbital (OBH) y el ancho nasal (NLB). Por otra parte, las variables que mayor peso presentan en el segundo componente son el largo basion-prostion (BPL), el ancho frontal máximo (XFB) y mínimo (FMB) y el diámetro bicigomático (ZYB). El grupo de las poblaciones del centro y sur del país estaría definido por valores más elevados en variables que miden el ancho frontal (11.FMB), orbital (15.OB) y bicigomático (3.ZYB) y la altura nasal (13.NLH), basión-bregma (4.BBH) y el largo del foramen magnum.

Al trabajar exclusivamente con variables faciales -a excepción del ancho bicigomático- (análisis 2), vemos que las series Córdoba y Chubut se ubican a valores de distancia muy cercanos, con mayores valores que el resto de las poblaciones de la Patagonia y Tierra del Fuego, y principalmente del Noroeste de país (Figura 8). Las variables que marcan estas diferencias, en el primer componente (50.19%), son, con peso positivo, el ancho bicigomático (ZYB), la altura nasal (NLH), el ancho orbital (OB) y el ancho frontal mínimo (FMB).

En conclusión, los resultados obtenidos a partir de variables morfométricas confirman aquellos derivados del análisis de rasgos no métricos, en relación a la elevada afinidad biológica observada entre la serie Córdoba y otras procedentes de la Patagonia y de Tierra del Fuego. De todas las poblaciones patagónicas y fueguinas, la población de Córdoba presentaría mayor similitud morfológica con la de Chubut, avalando el supuesto de un origen común o elevado flujo génico con grupos del Este y del Sur del país, no así con poblaciones del Noroeste, de las cuales se diferencia notablemente. Las variables craneométricas que mayor incidencia tendrían en esta diferenciación serían, con valores más elevados, aquellas que miden el ancho, tanto frontal mínimo como bicigomático y orbital.

C. Análisis interpoblacional entre poblaciones del sector austral de las Sierras Pampeanas y otras poblaciones del país y Sudamérica: variables métricas lineales

Finalmente, decidimos evaluar a nivel continental las relaciones biológicas establecidas entre estas poblaciones y otras de diversas regiones de Sudamérica. Para ello, incorporamos al análisis individuos masculinos de 9 poblaciones procedentes de Perú (1), Colombia (1), Brasil (4) y Chile (3), todas ellas con secuencias cronológicas que van desde el 10.000 a.P hasta el siglo XX de la era (Tabla 1).

Se aplicó la misma metodología utilizada para el análisis entre poblaciones de la Argentina. Primeramente, se seleccionaron de la bibliografía aquellas poblaciones con registro de variables craneométricas comparables a las registradas en nuestro estudio. Luego, se seleccionaron las variables a utilizar en las comparaciones, debido a que no en todas las poblaciones habían sido registradas las mismas y había muchas poblaciones con un elevado número de valores cero (*missing values*). De allí, que de un total inicial de 24 variables craneométricas fueran utilizadas un máximo de 9 y un mínimo de 7.

Se construyeron dos matrices con valores promedios para 9 –análisis 1- y 7 variables – análisis 2- (Tabla 5). Una vez definidas las matrices, se calculó las distancias biológicas utilizando la distancia euclidiana cuadrada. Se realizó *cluster analysis* con la técnica de ligamiento promedio (UPGMA) y se construyeron mapas génicos bidimensionales a través de las técnicas de ordenación de coordenadas principales y de componentes principales.

Cluster analysis

Como se ve en el dendrograma realizado a partir de la distancia euclidiana cuadrada para la matriz 1 (Figura 9) las series se agrupan en dos grandes conjuntos: en el más numeroso están representadas las poblaciones del noroeste del país, junto a series de las tierras altas de Chile, con secuencias cronológicas que las ubican en el Holoceno medio (7500 a.P.) y horticultoras del tardío (1000 a.P.), una serie de Perú y otra de horticultores de las tierras bajas de Brasil. A este grupo se le agregan, a mayores niveles de distancia biológica, series de Colombia, Brasil y el grupo Huarpes de San Juan. En el segundo conjunto están representadas todas las poblaciones de la Patagonia, Tierra del Fuego, incluyendo Delta del Paraná y la serie Córdoba. Notablemente, la única serie que se agrega a este conjunto y que no procede de la Argentina corresponde a una población procedente de las tierras bajas de Brasil (ARLL), cuyos fechados radiocarbónicos la ubican en el Holoceno tardío (3500a.P.). Fuera de estas dos grandes agrupaciones quedan la serie de Isla de Pascua y la de paleoindios procedentes de las tierras bajas de Brasil (PILL), con un fechado del Holoceno temprano que la ubica en el 10000 a.P. Los resultados del análisis de la matriz 2 (no mostrados) evidenciaron que, en general, los grupos anteriores se mantienen. El cambio lo constituye la incorporación de la población de la Isla de Pascua junto a las series Huarpes, Botocudos de Brasil (EGCB) y la muestra de paleoindios de Colombia (PIHL) con un fechado temprano (10000 a.P.).

Análisis de componentes principales

Del análisis de la matriz con 9 variables (Figura 10) podemos decir que aquellas que mayor peso tienen con valor positivo en el primer componente (39.24%) son la altura facial superior, la altura orbital, el diámetro bicigomático, la altura y el ancho nasal, mientras que en el segundo componente (32.12%) las variables con mayor peso son el ancho frontal mínimo, el largo del cráneo, el ancho nasal y el ancho facial superior. En este esquema, Córdoba se agruparía con las poblaciones Patagónicas de Chubut y Río Negro y con la serie del sur de Brasil (ARLL), y ocuparía una posición definida en el primer componente por las variables ancho nasal (14) y largo del cráneo (5). Las poblaciones de Tierra del Fuego presentan valores extremos en las variables que definen el peso del primer componente. Otro grupo estaría formado por las poblaciones andinas, con valores menores en las medidas faciales. Finalmente, las series Huarpes de San Juan, Botocudos de Brasil y la serie de paleoindios de las tierras altas de Colombia (PIHL) formarían otra agrupación. Las series de la Isla de Pascua y la de paleoindios de las tierras bajas de Brasil se alejan del resto de los grupos manifestando diferencias morfológicas notables con el resto de las series, en el primer caso, posiblemente debido al aislamiento

geográfico y en el otro, por tratarse de una de las poblaciones con fechados más tempranos de Sudamérica.

Al trabajar con la matriz resultante del segundo análisis se observa una mayor cohesión entre las distintas agrupaciones: un conjunto formado por las poblaciones del Sur, Centro y Este de Sudamérica (Patagonia, Tierra del Fuego, Córdoba, Delta del Paraná, y Sur de Brasil), y otro formado por las poblaciones del área andina (Noroeste argentino con mayor cohesión, Chile). El resto de las poblaciones no se agrupa claramente a estos conjuntos. En cuanto a las variables que definen los agrupamientos, en el primer componente (48.79%) podemos mencionar a la altura facial superior, el diámetro bicigomático, la altura orbital y nasal. El segundo componente (20.82%) está definido por el mayor peso de las variables ancho facial superior y ancho nasal (Figura 11).

DISCUSION

Los resultados obtenidos, tanto a partir del análisis de rasgos no métricos como de variables lineales, permiten realizar una serie de consideraciones. Las relaciones biológicas establecidas entre la serie Córdoba y demás poblaciones del país a partir de los rasgos no métricos son similares a los observados en base a variables morfométricas: Córdoba se vincula en primera instancia con poblaciones de Patagonia, y en un nivel más general, con poblaciones del litoral y Tierra del Fuego. Las diferencias con las poblaciones del Noroeste del país son evidentes. Con las poblaciones de la región cuyana las relaciones no son tan claras; de acuerdo a la técnica de análisis aplicada, incluso, a la medida de distancia biológica empleada, las relaciones son más o menos estrechas, pero sin evidenciar esa similitud biológica tan clara como con las series del sur del país. Los resultados de los análisis interpopulacionales a partir de rasgos no métricos son concordantes con los obtenidos por otros investigadores a partir de rasgos cuantitativos (Torres Mazzuchi, 1975; Marcellino, 1992, Marcellino y Colantonio, 1993), y permiten avalar la hipótesis de trabajo propuesta sobre el poblamiento de esta región vinculado con aquel ocurrido en la Patagonia y no con el poblamiento del territorio andino (Cocilovo, 1984; Cocilovo y Di Rienzo, 1984-1985) o con leves influencias de estas poblaciones, como fuera propuesto en los últimos años (Colantonio y Marcellino, 2000). Siguiendo aquella hipótesis, el poblamiento inicial de la región central del territorio argentino podría haberse realizado siguiendo los cursos naturales de los ríos, en dirección Sureste-Noroeste, ya que los mismos son los que presentan las mejores potencialidades para la obtención de variados recursos y constituyen las vías de menor costo para satisfacer estas necesidades humanas (Laguens *et al.*, 2003).

Por otra parte, a nivel continental son evidentes las diferencias morfológicas entre las poblaciones con fechados más tempranos (PIHL y PILL) tanto de Brasil como de Colombia con el resto de las series, con todas las técnicas aplicadas. Estas diferencias ya fueron señaladas por investigaciones previas (Munford *et al.*, 1995), que dieron origen a la teoría acerca de los dos componentes migratorios (Neves y Pucciarelli, 1989). Esta teoría postula por un lado la alta variabilidad morfológica existente en las series con fechados más tempranos de Norteamérica, y por otro lado la neta diferenciación

morfológica con series posteriores, que comparten un patrón morfológico mongoloide, sugiriendo que a) las series paleoindias representan poblaciones fundadoras, con ancestros comunes con poblaciones del sur de Asia y del Pacífico, b) las series paleoindias contribuyeron escasamente a la morfología craneofacial de las poblaciones amerindias modernas y c) la clara similitud entre las poblaciones amerindias y poblaciones del noroeste de Asia de fisonomía mongoloide refleja ancestros comunes recientes (Powell y Neves, 1999). Sin embargo, en el mismo artículo estos autores señalan que la deriva y el flujo génico, así como eventos históricos no recurrentes como procesos de colonización y expansión pueden ser causas de la diferenciación morfológica entre las series paleoindias tempranas y las amerindias más recientes, pudiéndose haber originado estas a partir de las primeras y no tratarse de dos poblaciones completamente diferentes.

Las poblaciones asentadas en el actual territorio de Córdoba se asemejan, junto con las poblaciones del sur del país, a una población procedente del sur de Brasil, cuyo fechado la ubica en el 3500 a.P. La mayor semejanza biológica de esta serie se da con las poblaciones de Tierra del Fuego y el litoral argentino. Las poblaciones del Noroeste Argentino presentan mayor similitud con poblaciones del área andina central, más precisamente de Perú y Norte de Chile. Las únicas series que presentan valores de distancia mayores y que las diferencian de todas estas poblaciones son dos procedentes de Colombia y de Brasil, con fechados tempranos (10.000 a.P.) y la serie de la Isla de Pascua. Esta marcada diferenciación biológica entre estas series y el resto de las poblaciones puede deberse a la distancia espacial (serie Isla de Pascua) y temporal (series PIHL de Colombia y PILL de Brasil).

Las semejanzas morfológicas observadas entre la serie Córdoba y los grupos patagónicos llevan a cuestionarse acerca de la direccionalidad del poblamiento en las Sierras Centrales. Si tenemos en cuenta la evidencia proporcionada por los fechados radiocarbónicos -más antiguos en Patagonia-, el poblamiento de Córdoba se habría realizado con posterioridad, probablemente siguiendo una dirección Sur-Norte. Por otra parte, si analizamos la evidencia proporcionada por la tecnología lítica, las puntas típicas Ayampitín no están presentes en sitios ubicados al sur de las Sierras Centrales. Sin embargo, investigaciones recientes han demostrado el uso de obsidias por parte de cazadores-recolectores del Holoceno medio y final de las Sierras Centrales, procedentes de la Patagonia. Nuestros resultados estarían avalando la hipótesis de trabajo inicial, en la cual se proponía que el ingreso de los primeros pobladores al territorio de Córdoba se habría realizado siguiendo rutas de menor costo en sentido Norte-Sur, migrando en función de los desplazamientos de la fauna. De dicha vía principal, los grupos desprendidos podrían haber ascendido en dirección general Sureste-Noroeste hacia las sierras, mientras otros grupos habrían seguido hacia el sur, o bien ascendido desde el sur, una vez que las poblaciones madres se hubieran asentado en el litoral bonaerense y en la Patagonia.

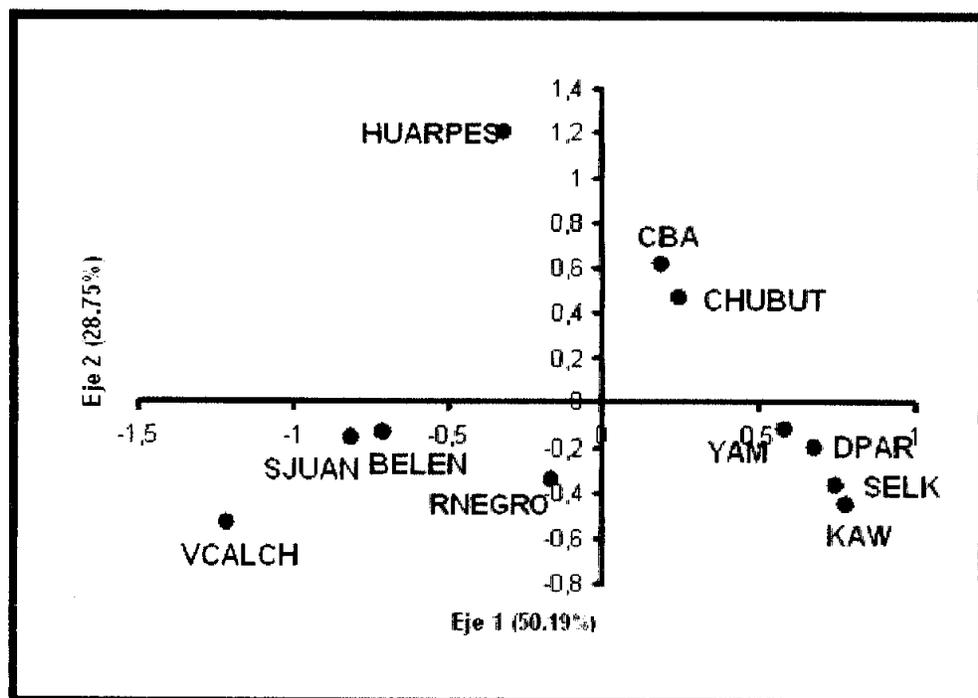


Figura 8. Componentes principales. Análisis 2.

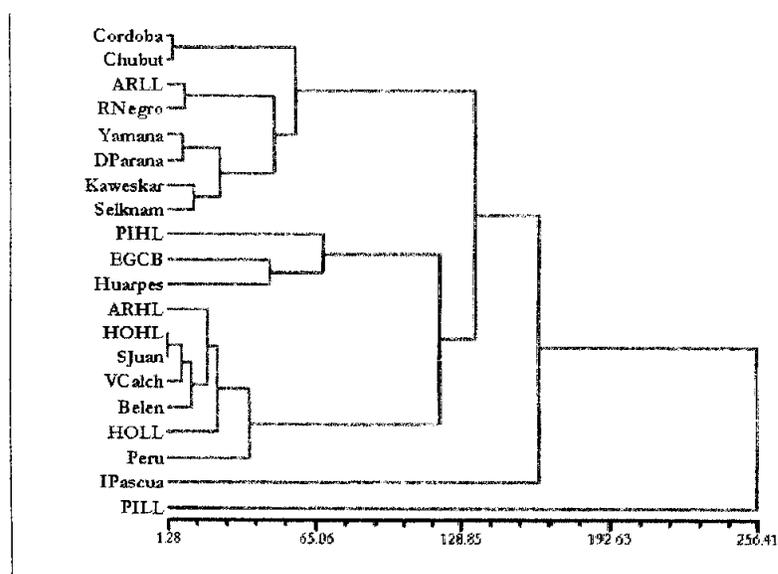


Figura 9. Cluster analysis. Análisis -Distancia euclidiana cuadrada

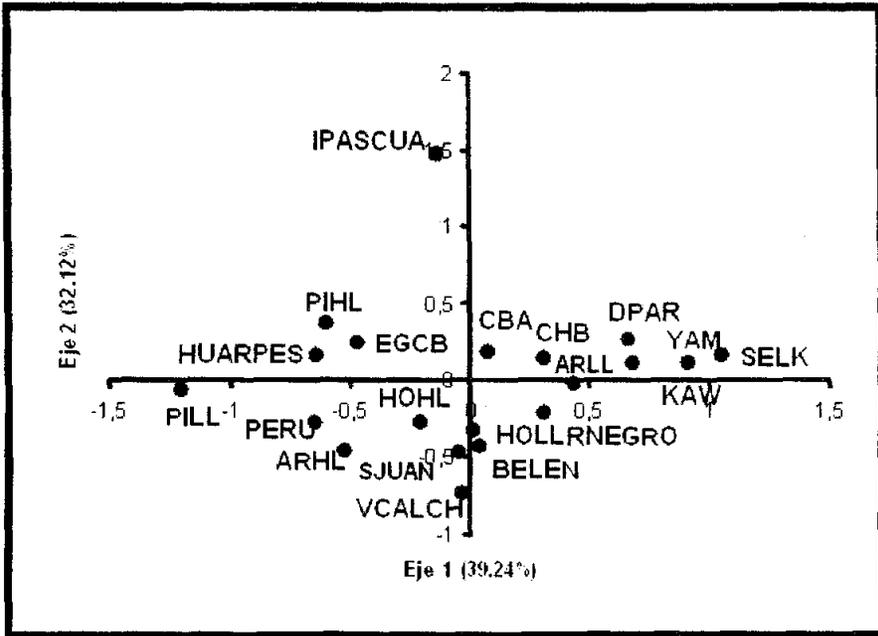


Figura 10. Componentes principales. Análisis 1

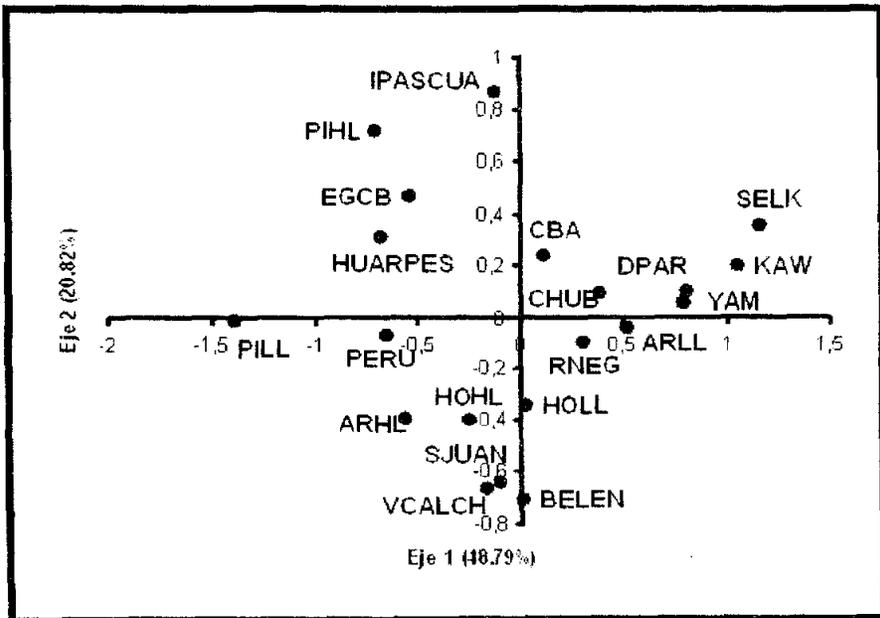


Figura 11. Componentes principales. Análisis 2.

ALGUNAS CONSIDERACIONES FINALES

Resumiendo, podría señalarse que:

Con respecto a las relaciones biológicas establecidas entre las poblaciones asentadas en la región austral de las Sierras Pampeanas y otras de Argentina

- Los resultados obtenidos a partir de marcadores epigenéticos señalan una mayor similitud biológica entre la muestra de la región central del país y poblaciones de Patagonia (región del Golfo de San Jorge, del valle del Río Chubut, y la precordillera) y Tierra del Fuego (Onas, Yamanas), diferenciándose notablemente de las series del Noroeste y Noreste del país.
- Si bien estos resultados permiten suponer un origen común reciente, o un flujo génico sostenido entre estos grupos, las poblaciones de las Sierras Centrales se aíslan lo suficiente como para suponer una diferenciación morfológica local relacionada con el aislamiento por distancia respecto a estos grupos.
- Los resultados obtenidos a partir de variables cuantitativas refuerzan los resultados obtenidos a partir de marcadores epigenéticos, señalando una notable semejanza entre la serie Córdoba y aquellas procedentes de la Patagonia, no así con las poblaciones del Noroeste del país.
- De las poblaciones analizadas, la serie Córdoba presenta mayores afinidades con grupos procedentes de Chubut, avalando el supuesto de un origen común o un mayor flujo génico entre estas poblaciones.
- Con las series cuyanas, las relaciones no son tan claras como fuera postulado en otros estudios. La mayor o menor similitud con la serie de las Sierras Centrales varía de acuerdo a a) las variables utilizadas en la comparación y b) los coeficientes de distancia aplicados.
- En cuanto a la variabilidad morfológica entre las distintas poblaciones, se puede decir que las poblaciones de Córdoba, el Litoral, Patagonia y Tierra del Fuego presentan cráneos más anchos a la altura de los arcos cigomáticos y la sutura frontotemporal, más angostos a la altura de la sutura frontomalar y más altos, considerando la altura basion-bregma que las poblaciones del Noroeste. También, la relación del alto con respecto al ancho nasal es mayor en estas poblaciones que en las andinas.

Con respecto a las relaciones biológicas establecidas entre estas poblaciones y otras procedentes de Sudamérica

- Las series paleoindias con fechados más tempranos se diferencian notablemente del resto de las series amerindias.
- Las técnicas de *cluster analysis* y PCA pusieron en evidencia un patrón general de agrupación entre las poblaciones de origen andino, por un lado, y las poblaciones asentadas sobre el litoral atlántico y centro-sur del país por otro.
- A nivel sudamericano, las series de Córdoba y del sur del país se asemejan únicamente a una población procedente del sur de Brasil, cuyos fechados la ubican en el 3500 a.P.

- Las poblaciones del Noroeste argentino presentan mayor similitud biológica con poblaciones del área andina central, más precisamente, Perú y norte de Chile, lo cual sería evidencia de flujo génico entre estas poblaciones o bien de un origen común reciente.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo no hubiera sido posible sin la colaboración de muchas personas e instituciones, a quienes quiero agradecer especialmente. En primer lugar, al Museo de Antropología de la Facultad de Filosofía y Humanidades de la Universidad de Córdoba, por el apoyo personal y académico durante todos estos años. Mi agradecimiento también va para aquellos Museos y particulares que abrieron sus puertas y con su apoyo facilitaron el acceso a las colecciones consultadas en este trabajo: Museo Histórico Municipal de La Para (La Para), Museo Arqueológico "Enrique Ulla" (Villa María de Río Seco), Familia Verde, Museo de la región de Ansenúza "Anibal Montes" (Miramar), Museo Rocsen (Nono), Museo Comechingon (Mina Clavero), Museo Regional de Villa Dolores (Villa Dolores), Museo Municipal "Capitán Juan de Zevallos" (Valle Hermoso), Museo Dr. Dalmacio Velez Sarsfield (Amboy), Museo Jesuítico de Jesús María (Jesús María), Museo Arqueológico Provincial "Anibal Montes" (Río Segundo), Museo Arqueológico e Histórico Regional "Florentino Ameghino" (Río Tercero), Museo "Dora Ochoa de Masramón" (San Luis). Asimismo, se agradecen las pertinentes sugerencias realizadas por la Dra. Paula Novellino, las que sin duda han permitido mejorar sensiblemente este trabajo. Finalmente, mencionar que todas las ideas vertidas en este artículo son producto del trabajo en equipo y fundamentalmente, de la ayuda brindada por los doctores Darío Demarchi y Andrés Laguens en todas las etapas de trabajo. A ellos, mi más sincero agradecimiento.

BIBLIOGRAFIA

- Berry, A.C., R.J. Berry. 1967 Epigenetic variation in the human cranium. *Journal of Anatomy* 101:361-379
- Buikstra, J., D. Ubelaker (eds.) 1994 *Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains*. Proceedings of a seminar at the Field Museum of Natural History, organized by J. Haas. Arkansas Archaeological Survey Research Series, Nro. 44.
- Cabrera, A. L. 1976 Regiones fitogeográficas argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería* 2. Buenos Aires. Editorial Acme.
- Canals Frau, S. 1944 El grupo huarpe-comechingón. *Anales del Instituto de Etnografía Americana V*, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina.
- Canals Frau, S. 1953 *Poblaciones indígenas de la Argentina*. Editorial Sudamérica, Buenos Aires.
- Capitanelli, R. G. 1979 Geomorfología. *Geografía física de la Provincia de Córdoba*, J.B. Vázquez, R.A. Miatello y M.E. Roqué (eds). Ed. Boltd, Bs.As.
- Castagnino, S. 1985 Estudio craneométrico del esqueleto D-12 de Potrero de Garay (Pvcia. de Córdoba). *Comechingonia*, año 3, 5:79-88.
- Cocilovo, J. 1984 Una nueva aproximación al conocimiento de la población prehistórica de la provincia de Córdoba. *Comechingonia*, Año 2, 3:85-104
- Cocilovo, J., J. Di Rienzo 1984-1985 Un modelo biológico para el estudio del poblamiento prehispánico del territorio argentino. Correlación fenético-espacial. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología XVI*: 119-135, Bs As.

- Colantonio, S., A. Marcellino 2000 Vinculaciones morfológicas entre series craneanas aborígenes del Cono Sur americano. *Tendencias actuales de investigación en la antropología física española*, Secretariado de Publicaciones, Universidad de León, España, 219-232.
- De Stefano, G. F., R. Macchiarelli Traits discontinus dans un échantillon de cranes d'habitants de la Terre Du Feu, *L'Anthropologie (Paris)*, Tome 83, 1: 105-108.
- González, A.R. 1944 Algunas observaciones sobre los caracteres antropológicos de los primitivos habitantes de Córdoba. *Publicaciones del Instituto de Arqueología, Lingüística y Folklore*, Universidad Nacional de Córdoba.
- Gonzalez-Jose R., S. Dahinten, M. Hernandez 2001 The settlement of Patagonia: a matrix correlation study. *Human Biology* 73, 2:233-248
- Gower, J. C. 1966 Some distance properties of latent root and vector methods used in multivariate analysis. *Biometrika*, 53:325-338.
- Hernandez, M., C. Lalueza Fox, C. Garcia Moro 1997 Fuegian cranial morphology: the adaptation to a cold, harsh environment. *American Journal of Physical Anthropology*, 103: 103-17
- Howells, W.W. 1973 *Cranial variation in man*. 67: 1-259. Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge, Massachusetts,
- Howells, W.W. 1989 *Skull shapes and the map*. 79: 1-189. Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University, Cambridge, Massachusetts,
- Jantz, R., D. Owsley 2001 Variation among early North American crania, *American Journal of Physical Anthropology*, 114: 146-155
- Kozintsev, A., A. Gromov, V. Moiseyev 1999 ¿Collateral relatives of american indians among the bronze age populations of Siberia? *American Journal of Physical Anthropology*, 108: 193-204
- Laguens, A., D. Demarchi, M. Fabra 2003 Un estudio arqueológico y bioantropológico de la colonización humana en el sector sur de las Sierras Pampeanas. *Actas de las V Jornadas de Investigación en Arqueología y Etnohistoria del Centro-Oeste del país*, SECyT, Universidad Nacional de Río Cuarto (en prensa).
- Lalueza Fox, C. M. Hernandez, C. Garcia Moro 1996 Craniometric analysis in groups from Tierra del Fuego/Patagonia and the peopling of the south extreme of the Americas. *Human Evolution*, Vol.11, Nro.3-4, pp.217-224
- Marcellino, A. 1992 Síntesis historiográfica de los estudios antropológicos en la provincia de Córdoba. *Cuadernos de Historia*, Junta Provincial de Historia de Córdoba.
- Marcellino, A.J., S. Colantonio 1983 Relaciones morfológicas de los aborígenes prehispánicos del territorio argentino. III: Litoral Fluvial con grupos de las Sierras Centrales, región andina meridional y sur de Brasil. *Publicaciones XLI*, Inst. de Antropología, U. N. C.
- Marcellino, A.J., S. Colantonio 1993 Relaciones morfológicas de los aborígenes prehispánicos del territorio argentino. VII: La región serrana de Córdoba. *Separata de la Revista de la Junta Provincial de Historia de Córdoba Nro. 15*, Córdoba.
- Marcellino, A.J., S. Colantonio 2000 Los cráneos aborígenes más antiguos de Argentina: un ensayo clasificatorio. *Tendencias actuales de investigación en Antropología Física española*, L.C. Dobon et al. (eds.) Secretariado de Publicaciones, Universidad de León, España, 205-218
- Martin, R, K. Saller. 1957. *Lehrbuch der Anthropologie I*. Ed. Gustav Fischer. Stuttgart. Germany.
- Mendez, M., S. Salceda 1995 Metric and non metric variants in prehistoric populations of Argentina. *Rivista di Antropologia (Roma)*, 73: 145-158
- Mendonça, O. 1983 Informe osteológico del esqueleto E-1 del sitio N 39, Dto. Punilla, Pvcia. de Córdoba. *Comechingonia*, año 1: 63-88
- Mendonça, O., M. Bordach, A. Garro 1985 Antropología física del sitio prehistórico Potrero de Garay (Pvcia. de Córdoba). *Comechingonia*, año 3, 5.
- Munford, D., M. Zanini, W. Neves 1995 Human cranial variation in South America: Implications for the settlement of the New World. *Brazilian Journal of Genetics* 18, 4:673-688

- Neves, W., H. Pucciarelli 1989 Extra continental biological relationships of early southamerican human remains: a multivariate analysis. *Ciencia e Cultura, J. Braz. Ass. Adv. Sc.*, 41:566-575
- Outes, F. 1911 Los tiempos prehistóricos y protohistóricos en la Provincia de Córdoba. Separata de la *Revista del Museo de la Plata. Tomo VII (segunda Serie Tomo IV)*, 261-374. Bs. As.
- Piontek, J., M. Kaczmark 1981 Biological distance and its interpretation. *Coll. Antropol. (5)* 1: 73-78. Zagreb, Yugoslavia
- Powell, J., W. 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
- Rohlf, F. J. 1993 *NTSYS-pc. Numerical Taxonomy and Multivariate Analysis System, Version 1.8*, Exeter Publishing, LTD., New York
- Sneath, P., R. Sokal 1973 *Numerical taxonomy*. Freeman, San Francisco.
- Sokal, R. R., P. H. A. Sneath 1963 *Principles of Numerical Taxonomy*. Freeman. San Francisco.
- Torres Mazzuchi, M. DEL H. 1975 Estudio antropológico de esqueletos de aborígenes de Río Segundo (Pvcia. de Córdoba, Argentina). *Revista del Instituto de Antropología 2*: 147-169. U.N. de Tucumán, Fac. Fil. y Letras, Tercera Serie.

Tipos de Muestra	Origen Geográfico	Cronología	n	Referencia	variables
<i>Argentina</i>					
Patagones	Río Negro	-	62	Lalueza Fox <i>et al.</i> (1996)	métricas
Patagones	Chubut	-	99	Lalueza Fox <i>et al.</i> (1996)	métricas
Yamana	Tierra del Fuego	-	82	Lalueza Fox <i>et al.</i> (1996)	métricas
Kaweskar	Tierra del Fuego	-	25	Lalueza Fox <i>et al.</i> (1996)	métricas
Selknam	Tierra del Fuego	-	80	Lalueza Fox <i>et al.</i> (1996)	métricas
NOA	Noroeste	aprox. 2000 a.P	32	González-José <i>et al.</i> (2001)	no métricas
NEA	Noreste	aprox. 2000 a.P	33	González-José <i>et al.</i> (2001)	no métricas
VRC	Valle del río Chubut	-	70	González-José <i>et al.</i> (2001)	no métricas
GSJ	Golfo de San Jorge	-	38	González-José <i>et al.</i> (2001)	no métricas
PRE	Precordillera de Neuquén	-	20	González-José <i>et al.</i> (2001)	no métricas
ONA	Tierra del Fuego	-	16	González-José <i>et al.</i> (2001)	no métricas
YAM	Tierra del Fuego	-	44	González-José <i>et al.</i> (2001)	no métricas
Valles Calchaquíes	Salta	-	141	Constanzó (1942a)*	métricas
Belén	Catamarca	-	22	Paulotti <i>et al.</i> (1949)	métricas
Mendoza	Mendoza	-	8	Constanzó (1942b)*	métricas
San Juan	San Juan	-	16	Constanzó(1942b)*	métricasç

Tabla 1. Series adicionales utilizadas para el análisis inter poblacional.

* Muestras registradas según la Convención de Mónaco (XIII Congreso Internacional de Antropología y Arqueología prehistórica, G. Papillaut *entente internationale pour l'unification des mesures craniométriques et cephalométriques*, en Congress Internationale d'anthropologie et d'archaeologie prehistorique, Compte-rendu de la treizieme session. Mónaco, 1908)

Tipos de Muestra	Origen Geográfico	Cronología	n	Referencia	variables
Delta del Paraná	Entre Rios	aprox. 2000 a.P	50	Torres (1911)*	métricas
Huarpes	San Juan	-	16	reg.pers.**	métricas/no métricas
<i>América del Sur</i>					
Paleoindios tierras bajas (PILL)	Brasil	10.000 a.P.	16	Munford <i>et al.</i> (1995)	métricas
Paleoindios tierras altas (PIHL)	Colombia	10.000 b. P	5	Munford <i>et al.</i> (1995)	métricas
Arcaicos, tierras bajas (ARLL)	Brasil	3.500 a.P	115	Munford <i>et al.</i> (1995)	métricas
Arcaicos, tierras altas (ARHL)	Chile	7.500 a.P	4	Munford <i>et al.</i> (1995)	métricas
Horticultores, tierras bajas (HOLL)	Brasil	1.000 a.P	41	Munford <i>et al.</i> (1995)	métricas
Horticultores, tierras altas (HOHL)	Chile	1.000 a.P	6	Munford <i>et al.</i> (1995)	métricas
Botocudos	Brasil	Siglo XIX	23	Munford <i>et al.</i> (1995)	métricas
Isla de Pascua	Chile	Siglos XII-XIX	48	Howells (1989)	métricas
Perú	Perú	-	74	Howells (1973)	métricas
Total			1104		

Tabla 1. Series adicionales utilizadas para el análisis interpoblacional. (Continuación)

** Registro personal. Colección del Museo de Universidad Nacional de La Plata.

	CBA	NWA	NEA	CRV	SJG	PRE	ONA	YAM
1. Hueso Inca (21-22)	0.104	0.167	0.032	0.098	0.083	0.071	0.000	0.000
2. Worm-lambdaide (17)	0.286	0.767	0.414	0.590	0.639	0.300	0.125	0.163
3. Foramen parietal (10)	0.532	0.774	0.697	0.382	0.541	0.625	0.750	0.833
4. Worm-bregmático (14)	0.000	0.032	0.000	0.016	0.000	0.000	0.000	0.000
5. Metopismo (1)	0.013	0.125	0.000	0.043	0.000	0.000	0.000	0.000
6. Worm-coronal (13)	0.000	0.419	0.103	0.220	0.043	0.182	0.063	0.000
7. Worm-epiptérico (12)	0.026	0.111	0.069	0.045	0.000	0.333	0.000	0.070
8. Worm-supramast. (20)	0.065	0.281	0.242	0.206	0.054	0.133	0.000	0.047
9. Worm-astérico (18)	0.156	0.419	0.394	0.118	0.081	0.133	0.063	0.045
10. Exost. auditiva (34-35)	0.013	0.469	0.606	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
12. Orificio mastoideo (36)	0.363	0.720	0.788	0.044	0.053	0.063	0.000	0.093
13. Canal condileo (23)	0.532	0.875	0.700	0.712	0.639	0.800	0.800	0.860
15. For. ovalo incomp.(27)	0.000	0.125	0.156	0.063	0.015	0.000	0.063	0.023
16. For. espinoso inc. (28)	0.000	0.625	0.515	0.258	0.316	0.200	0.375	0.250
17. For. cig-facial (8-9)	0.338	0.375	0.545	0.045	0.167	0.214	0.250	0.279
18. For. supraorbital (4)	0.649	0.594	0.394	0.729	0.579	0.688	0.563	0.341
19. Escot. Supraorb. (2-3)	0.662	0.812	0.939	0.714	0.684	0.500	0.625	0.535

El número que designa cada variables es el otorgado por González *et. al* (2001). Entre paréntesis, nuestra codificación.

Tabla 2. Frecuencia de aparición de 17 rasgos no métricos en 8 poblaciones de la Argentina.

Variables	3ZYB	4BBH	6BPL	10NPH	11FMB	12XFB	13NLH	14NLB	15OB	16OBH	18DKB	22	23
RNegro	0.00	0.00	0.00	73.77	93.45	0.00	53.27	0.00	39.32	35.93	0.00	0.00	0.00
Chubut	144.10	0.00	0.00	73.83	96.10	0.00	52.92	0.00	38.72	35.30	0.00	0.00	0.00
Yamana	143.20	135.97	101.80	73.20	95.30	116.85	54.10	24.86	42.70	35.70	0.00	0.00	0.00
Kawesk	141.00	137.93	101.87	75.10	95.00	115.20	56.10	24.40	44.70	35.80	0.00	0.00	0.00
Selknam	143.50	136.55	101.33	76.50	93.70	116.21	55.80	25.30	44.50	35.30	0.00	0.00	0.00
VCalch	134.64	135.15	89.38	0.00	91.00	118.64	49.15	24.72	38.57	35.72	22.58	34.08	28.64
Belen	136.12	132.35	90.58	0.00	94.34	119.70	48.32	25.01	40.09	35.95	21.58	33.64	29.88
Huarpes	138.87	136.00	97.60	68.25	96.37	107.96	49.25	24.08	40.12	33.62	20.06	34.46	26.57
SJuan	134.01	137.63	94.62	0.00	93.93	118.25	49.16	24.54	40.06	35.69	24.37	36.75	30.47
Córdoba	143.45	140.90	98.70	72.90	96.10	109.70	51.80	24.00	39.80	34.90	22.00	35.30	29.90
DParana	143.90	145.95	0.00	0.00	96.27	117.53	55.24	25.66	40.79	36.41	24.11	36.72	30.20

Tabla 3. Valores promedios para cada una de las series incluidas en este estudio.

Variables	Análisis 1	Análisis 2
3. Diámetro bicigomático (ZYB)	*	*
4. Altura basión-bregma (BBH)	*	-
6. Largo basión-prostión (BPL)	*	-
10. Altura facial superior (NPH)	*	-
11. Ancho frontal mínimo (FMB)	*	*
12. Ancho facial superior (XFB)	*	-
13. Altura nasal (NLH)	*	*
14. Ancho nasal (NLB)	*	-
15. Ancho orbital (OB)	*	*
16. Altura orbital (OBH)	*	*
18. Ancho interorbital (DKB)	*	-
22. Largo foramen magnum	*	-
23. Ancho foramen magnum	*	-

Entre paréntesis, el código de tres letras implementado por Howells (1973)

Tabla 4. Presencia de las variables morfométricas en las distintas matrices. Poblaciones de

Variables	Análisis 1	Análisis 2
3. Diámetro bicigomático (ZYB)	*	*
5. Largo de la base del cráneo (BNL)	*	-
10. Altura facial superior (NPH)	*	*
11. Ancho frontal mínimo (FMB)	*	-
12. Ancho facial superior (XFB)	*	*
13. Altura nasal (NLH)	*	*
14. Ancho nasal (NLB)	*	*
15. Ancho orbital (OB)	*	*
16. Altura orbital (OBH)	*	*

Entre paréntesis, el código de tres letras implementado por Howells (1973)

Tabla 5. Presencia de las variables morfométricas en las distintas matrices. Poblaciones sudamericanas.