

# El poblamiento temprano de Sudamérica

FRANCISCO ROTHHAMMER<sup>1</sup>, JOSE ALBERTO COCILOVO<sup>2</sup>  
Y SILVIA QUEVEDO<sup>3</sup>

## RESUMEN

El poblamiento temprano de Sudamérica ha sido objeto de interés por parte de literatos, historiadores, antropólogos y genetistas.

Fantasías, anécdotas, evidencias arqueológicas frecuentemente fragmentarias, rasgos óseos esotéricos y frecuencias génicas han servido de base para la construcción de modelos migracionales poco congruentes.

Son discutidas en este trabajo las limitaciones y ventajas derivadas del uso de diversas características biológicas y enfoques metodológicos, para luego someter a discusión modelos de poblamiento basados en el análisis conjunto de información arqueológica, craneométrica y genética.

## ABSTRACT

*The early settlement of Southamerica has been the object of interest of literati, historians, anthropologists and geneticists.*

*Fantasies, anecdotes, fragmentary archaeological evidence, esoteric osteologic traits and gene frequencies have been used to construct uncongruent migrational models.*

*The limitations and advantages of the use of different biological traits and methodological approaches are discussed, and subsequently settlements models based on archaeological, craniometric and genetic information are presented for discussion.*

Hasta hace tres décadas los antropólogos físicos, que en su mayoría tenían una formación predominantemente anatomista, visualizaban el objetivo de estudiar al hombre en relación a su origen, su distribución geográfica y su clasificación desde una perspectiva tipológica, basando sus conclusiones, casi sin excepción, en el estudio de la variación morfológica. Fue así como en el caso particular de Sudamérica, se definieron diversos tipos humanos tales como los ándidos, los pámpidos, los láguidos y los fuéguidos entre otros (Imbelloni 1938; Rivet 1958). La existencia de estos tipos debió, por fuerza, ser explicada como consecuencia de diferentes corrientes migratorias (incluso transoceánicas) hacia el continente; en forma análoga, como en tiempos predarwinianos, la existencia de diversas especies fue atribuida a actos de creación independientes. Los individuos que no calzaban dentro de las categorías previamente definidas eran inconscientemente ignorados o bien considerados como producto de miscegenación racial.

A comienzos de la década de los años cincuenta algunos biólogos evolucionistas irrumpieron en la disciplina reemplazando, primero en Estados Unidos y luego en Europa, lenta pero inexorablemente, la antigua visión tipológica por una visión evolutiva sintética (Dobzhansky 1966). Resulta sorprendente constatar, por una parte, que el problema del origen y dispersión geográfica de los aborígenes sudamericanos siga siendo enfocado por algunos antropólogos latinoamericanos con una visión sospechosamente tipológica. Sorprende, igualmente, la frecuen-

<sup>1</sup>Departamento de Biología Celular y Genética, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Departamento de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina.

<sup>3</sup>Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile.

cia con que características morfométricas o morfoscópicas heredables son utilizadas indistintamente, junto a rasgos netamente culturales, como la deformación craneana artificial o incluso entidades patológicas, en la formulación de relaciones de parentesco biológico entre poblaciones aborígenes.

En el presente trabajo se utilizará evidencia ecogeográfica, arqueológica, fenética y genética como sustrato para la elaboración de modelos de poblamiento temprano de Sudamérica, en un esfuerzo por ejemplificar la aplicación de un enfoque evolutivo a este interesante problema antropológico.

### Lógica geográfica

Hace varias décadas Bennett y Bird (1964) postularon sobre la base de evidencia arqueológica, en ese entonces bastante fragmentaria, y lo que ellos llamaron lógica geográfica, que los primeros cazadores y recolectores paleoindios penetraron a Sudamérica a través del istmo de Panamá. A pesar de no descartar totalmente la factibilidad de un ingreso por la vía marítima, utilizando como puntos intermedios las islas del Caribe, le asignaron a esta alternativa una probabilidad baja. Una vez que los paleoindios llegaron a Colombia, ascendieron supuestamente por los valles de los ríos Cauca y Magdalena a la sierra y luego al altiplano central donde encontraron mejores medios de subsistencia que en la foresta tropical. Una vez adaptados a la puna se desplazaron posiblemente hacia el sur para luego descender hacia el desierto chileno y la pampa argentina.

### Evidencia arqueológica

No cabe duda que durante los últimos años ha aumentado en forma sustancial el caudal de evidencia arqueológica referente a sitios paleoindios en Sudamérica. Recientemente, Núñez, Varela y Casamiquela (1983), resumiendo la evidencia más reciente han señalado la existencia de una gradiente latitudinal de los fechados radiocarbónicos paleoindios. En efecto, es posible establecer una asociación estadística significativa entre la profundidad cronológica de la ocupación de los sitios arqueológicos y su ubicación geográfica. Los sitios más antiguos se encuentran en el norte del territorio sudamericano y los menos antiguos, en el sur. Cabe mencionar además que los fechados más antiguos en Venezuela datan de 14.000 años AP, mientras aquellos ubicados en las cercanías del Estrecho de Magallanes corresponden a 11.000 años AP. En consecuencia, podemos deducir que los cazadores paleoindios ingresaron a Sudamérica hace aproximadamente 15.000 años y luego se desplazaron de norte a sur cubriendo una distancia de más de 7.500 km en cerca de 7.000 años, avanzando a una velocidad promedio de 1,1 km por año.

En el pasado se especuló sobre un posible origen del hombre americano en la pampa argentina, como también sobre su llegada de otros continentes por vía transoceánica. Estas conjeturas no se basaban en evidencia científica sólida y fueron desestimadas por la mayoría de los especialistas. Sin embargo, aún es considerada la posibilidad de que se establecieran *contactos* poblacionales por vía transoceánica, aunque hasta la fecha no han sido científicamente demostrados.

### Evidencia fenética

En 1931, el genetista danés W. Johannsen estableció la diferencia entre las propiedades que se heredan, de acuerdo a los postulados de Mendel, y que él llamó genotipos y las características apreciables por un observador, que son el resultado de una interacción entre este genotipo y el medio ambiente. Estas últimas fueron denominadas por Johannsen fenotipos. Las medidas craneométricas tan comúnmente utilizadas por los antropólogos físicos son características fenotípicas o simplemente fenéticas. Durante los últimos años, con gran esfuerzo, especialmente por parte de dos de nosotros (J.A.C. y S.Q.), hemos logrado reunir una cantidad apreciable de información craneométrica correspondiente a 29 colecciones osteológicas de Sudamérica. La Tabla 1 indica los nombres de los sitios arqueológicos, lugares geográficos o designaciones tribales, la latitud, longitud, altitud y cronología aproximada de éstas, como también las referencias pertinentes. Es posible apreciar que existe, con excepción de Punta Teatinos y Sambaquies, una cierta homogeneidad con respecto a la cronología de las colecciones, que

pertenecen mayoritariamente al período agrícola tardío. Debido a que las características craneométricas corresponden en parte a la expresión de un genotipo que se transmite de generación en generación a través de los gametos, las similitudes o diferencias que podamos establecer entre las colecciones no solamente indican relaciones biológicas correspondientes al período agrícola tardío, sino también al pasado remoto. En un trabajo previo (Rothhammer *et al.* 1982) hemos logrado establecer que las tasas de evolución para las características esplanocraneanas utilizadas, es decir, diámetro frontal mínimo, anchura bicigomática, altura de la nariz, anchura de la órbita, altura de la órbita, longitud del paladar y anchura del paladar son lentas, no apreciándose un cambio significativo en 1.500 años. Además, es importante agregar que las medidas enumeradas no son afectadas en forma sustancial por la deformación craneana artificial (Cocilovo, 1975).

Tabla 1  
SITIO ARQUEOLOGICO, LUGAR GEOGRAFICO O ASIGNACION TRIBAL,  
LATITUD, LONGITUD, ALTITUD, CRONOLOGIA APROXIMADA  
Y REFERENCIAS CLAVES DE VEINTINUEVE COLECCIONES OSTEOLÓGICAS

Sitio Arq., lugar geográfico o asignación tribal	Latitud	Longitud	Altitud	Cronología aproximada	Referencias claves
1 Tiwanaku	16°34' S	68°47' W	3.800	800 DC	Posnansky (1914)
2 Arica	18°28' S	70°22' W	29	1200 DC	Rothhammer et al. (1982)
3 Pisagua	19°30' S	70°10' W	30	800 DC	Cocilovo y Quevedo (c.p.)
4 San Pedro	22° S	68°37' W	2.400	800 DC	Cocilovo (1981)
5 La Isla	23°33' S	65°22' W	2.640	800 DC	Dillenius (1913)
6 Pucará de Tilcara	23°36' S	65°22' W	2.640	1200 DC	Dillenius (1913)
7 Santa Rosa de Tastil	24°16' S	66° W	3.200	1400 DC	Marcellino y Ringuélet (1969)
8 Valles Calchaquíes	27°38' S	67°1' W	2.250	1100 DC	Constanzó (1942)
9 Belén	27°38' S	67°1' W	2.250	1100 DC	Paulotti (1949)
10 Isla Los Marinos	32°56' S	60°39' W	24	1150 DC	Gaspary (1950)
11 Patagones Chubut	43°16' S	65°5' W	11	1500 DC	Marelli (1914)
12 Patagones Río Negro	40°49' S	63°3' W	25	1500 DC	Marelli (1914)
13 Onas	55° S	68° W	20	1900 DC	Gusinde (1939)
14 Yaganas	47° S	74° W	20	1900 DC	Gusinde (1939)
15 Alacalufes	53°29' S	69°10' W	20	1900 DC	Gusinde (1939)
16 Punta Teatinos	29°54' S	71°15' W	5	3000 AC	Quevedo, Cocilovo y Rothhammer (1984)
17 Península de Arauco	37°30' S	73°40' W	100	1900 DC	Quevedo (c.p.)
18 San Juan	31°32' S	69°34' W	634	1200 DC	Constanzó (1942)
19 Mendoza	32°53' S	68°50' W	755	1200 DC	Constanzó (1942)
20 Uspallata	32°53' S	68°50' W	755	800 DC	Bárcena (1980)
21 Cucurital	10°30' N	66°55' W	1.045	1200 DC	Marcano (1893)
22 Iboto	10°30' N	66°55' W	1.045	1200 DC	Marcano (1893)
23 Cerro de Luna	10°30' N	66°55' W	1.045	1200 DC	Marcano (1893)
24 Valles de Caracas	10°30' N	66°55' W	1.045	1200 DC	Marcano (1893)
25 Sambaquíes	20° S	39°30' W	10	2000 AC	Mello e Alvim (1978)
26 Botocudo	27°35' S	48°34' W	20	1800 DC	Rodriguez Peixoto (1876)
27 Patallacta	13°9' S	72°30' W	3.000	1400 DC	Mac Curdy (1923)
28 Torontoy	13°9' S	72°30' W	3.000	1400 DC	Mac Curdy (1923)
29 Paucarcancha	13°9' S	72°30' W	3.000	1400 DC	Mac Curdy (1923)



En base a los promedios para las siete medidas que aparecen en la Tabla 2, construimos una matriz de distancias biológicas ( $D^2$  de Mahalanobis) de acuerdo a procedimientos estadísticos explicitados previamente (Cocilovo 1981; Rothhammer *et al.* 1981). Esta matriz, que no incluimos en el presente trabajo debido a su extensión, sirvió de base para generar el dendrograma que aparece en la Figura 1 y que se obtuvo utilizando el programa MINT de F. James Rohlf. Llama la atención que en el dendrograma aparecen varios conglomerados. De derecha a izquierda observamos en primer lugar un grupo integrado por Onas (13), Yaganes (14), Alacalufes (15), y Botocudos (26), luego aparece un segundo conglomerado al que pertenecen Cucurital (21), Iboto (22), Cerro de Luna (23) y Sambaquies (25). Patagones del Chubut (11) y Río Negro (12) ocupan

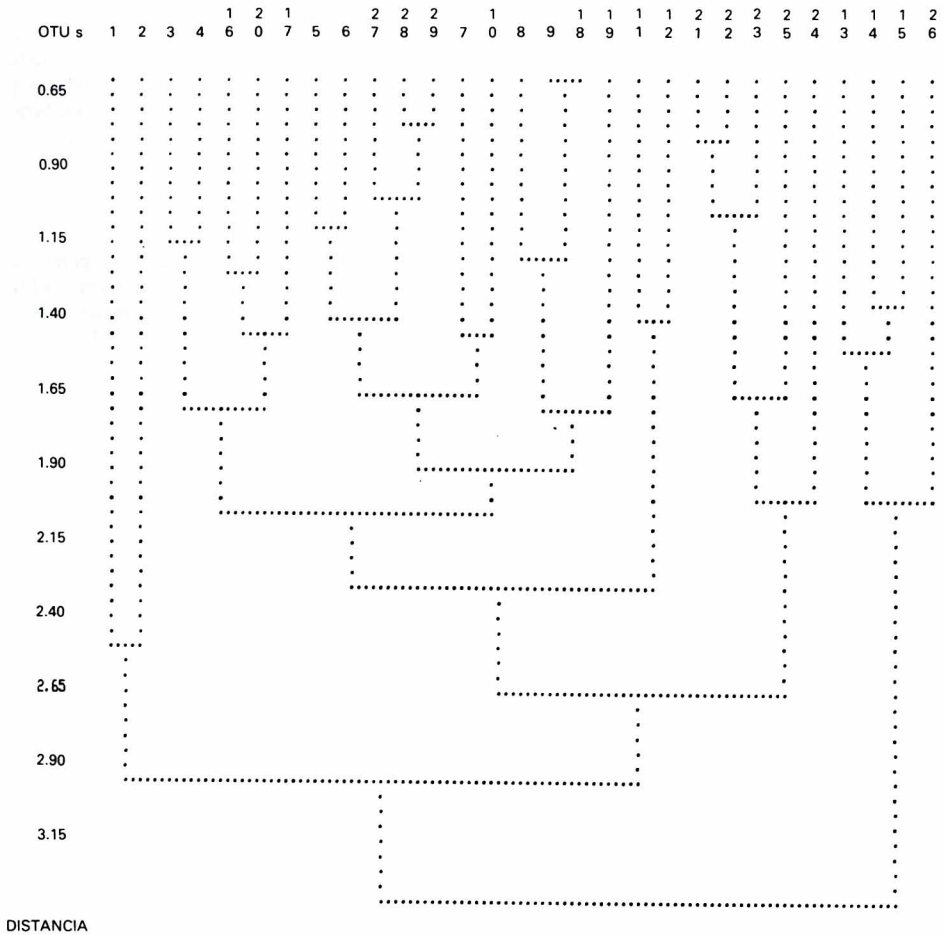
Tabla 2  
PROMEDIOS DE SIETE VARIABLES CRANEOMETRICAS  
PARA 29 POBLACIONES OSTEOLÓGICAS

	Diámetro frontal mínimo	Anchura bicigomática	Altura nariz	Anchura órbita	Altura órbita	Longitud paladar	Anchura paladar	N
1	8.44	12.81	4.94	3.70	3.61	4.51	4.03	25
2	8.69	13.07	4.58	3.42	3.34	4.82	3.74	25
3	9.03	13.51	4.84	3.82	3.41	4.35	3.68	40
4	9.05	13.32	5.07	3.77	3.48	4.44	3.78	80
5	8.86	13.03	5.00	3.55	3.58	4.61	3.94	17
6	9.10	13.60	5.12	3.71	3.73	4.64	4.12	46
7	9.37	13.63	5.11	3.71	3.63	4.55	3.74	26
8	9.06	13.29	4.91	3.87	3.59	4.38	3.98	125
9	9.36	13.27	4.83	3.97	3.59	4.49	4.14	14
10	9.48	14.05	5.31	3.91	3.68	4.69	4.17	17
11	9.61	14.41	5.29	3.87	3.53	5.00	3.80	99
12	9.34	13.72	5.32	3.93	3.59	4.85	3.78	62
13	9.44	13.82	5.06	4.34	3.52	5.44	3.90	50
14	9.49	13.81	5.19	4.19	3.53	5.05	3.93	13
15	9.34	14.23	5.43	4.30	3.52	5.40	4.07	30
16	9.19	13.14	4.76	3.90	3.46	4.19	3.56	37
17	9.11	12.63	4.74	3.79	3.43	4.18	3.75	11
18	9.39	13.21	4.92	3.92	3.55	4.58	4.19	18
19	9.79	13.31	4.95	3.84	3.56	4.60	3.94	11
20	9.47	13.07	4.83	4.02	3.54	4.43	3.60	18
21	9.44	12.82	5.08	3.87	3.53	5.22	4.13	28
22	9.41	13.00	5.08	3.79	3.55	5.11	4.04	22
23	9.62	13.10	5.01	3.77	3.42	5.25	4.01	65
24	9.48	13.54	5.19	3.88	3.76	5.27	4.09	18
25	9.73	13.56	5.15	3.86	3.41	5.06	3.84	23
26	8.96	13.28	5.07	4.02	3.27	5.21	4.04	10
27	9.24	13.19	4.90	3.62	3.45	4.60	3.93	22
28	8.75	12.81	4.86	3.60	3.43	4.45	3.89	13
29	8.92	12.81	4.68	3.56	3.45	4.42	3.94	66

1 = Tiwanaku; 2 = Arica; 3 = Pisagua; 4 = San Pedro; 5 = La Isla; 6 = Pucará de Tilcara; 7 = Santa Rosa de Tastil; 8 = Valles Calchaquies; 9 = Belén; 10 = Isla de Los Marinos; 11 = Patagones Chubut; 12 = Patagones Río Negro; 13 = Onas; 14 = Yaganes; 15 = Alacalufes; 16 = Punta Teatinos; 17 = Península de Arauco; 18 = San Juan; 19 = Mendoza; 20 = Uspallata; 21 = Cucurital; 22 = Iboto; 23 = Cerro de Luna; 24 = Valles de Caracas; 25 = Sambaquies; 26 = Botocudos; 27 = Patallacta; 28 = Torontoy; 29 = Paucarcancha.

una posición independiente, pero aparecen conectados con un gran conglomerado que agrupa a un conjunto de poblaciones argentinas, es decir Mendoza (19), San Juan (18), Belén (9) y Valles Calchaquies (8). Isla de Los Marinos (10) y Santa Rosa de Tastil (7) comparten una posición algo independiente. Luego La Isla (5) y Pucará de Tilcara (6) aparecen agrupados con las poblaciones altiplánicas del Perú, Patallacta (27), Torontoy (28) y Paucarcancha (29). Más hacia la izquierda se ubican las poblaciones chilenas de Península de Arauco (17), Punta Teatinos (16), San Pedro (4) y Pisagua (3) junto a Uspallata (20), indicando que esta última tuvo probablemente su origen en Chile Central. Finalmente aparece Tiwanaku (1) en un grupo independiente con Arica (2).

FIGURA 1



## Evidencia genética

Existen genotipos que no interactúan con el medio ambiente y se manifiestan al observador tal como se encuentran codificados en el material hereditario. Los llamados grupos sanguíneos, las proteínas plasmáticas y las enzimas eritrocitarias pertenecen a esta clase. Generalmente estas características obedecen a la expresión de un solo gen y no a varios, como es el caso de las medidas craneanas. Esta peculiaridad las hace evolucionar con mayor rapidez, ya que son más sensibles a los cambios aleatorios que ocurren con las fluctuaciones importantes del tamaño poblacional. Por otra parte, sin embargo, al no interactuar con el medio ambiente, son indicadores directos del parentesco biológico existente entre poblaciones. Desafortunadamente, sólo muy pocas características genéticas pueden ser determinadas en material osteológicos o en momias (Llop 1983) y la mayor parte de ellas, solamente en sujetos vivos.

Al estudiar las distancias genéticas entre grupos indígenas sudamericanos contemporáneos, es posible establecer la existencia de similitudes genéticas entre los grupos andinos y algunas tribus de la Amazonia (Rothhammer 1984). Por otra parte, se ha detectado la presencia de una característica genética muy poco frecuente (una variante de la enzima PGM<sub>1</sub>) entre los indígenas Aymaras y Atacameños (Ferrell *et al.* 1980). La misma característica también se determinó entre los indígenas Macushi y Wayampi de Brasil y de Guayana Francesa, respectivamente. Este hallazgo indicaría la existencia de flujo génico precolombino entre las poblaciones andinas y selváticas, sugerencia que es corroborada por evidencia arqueológica y antropológica cultural (Rivera, 1975).

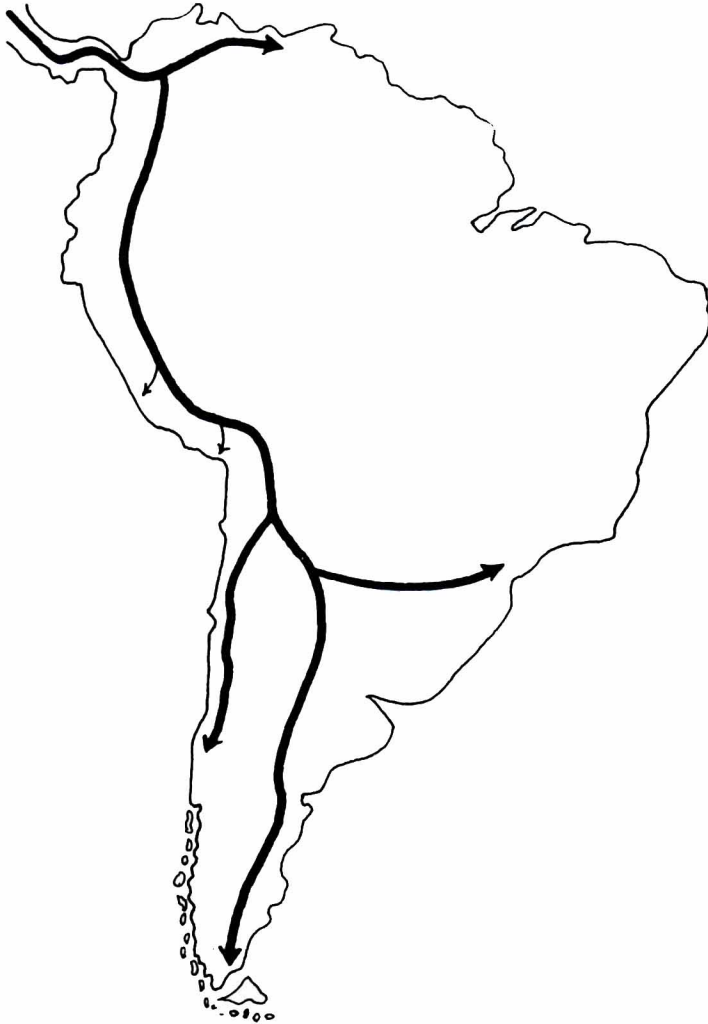
## Modelos de poblamiento

Considerando en forma conjunta la evidencia geográfica, arqueológica, fenética y genética presentada, es posible construir los modelos de poblamiento de Sudamérica que aparecen en las Figuras 2 y 3. Postulamos que las rutas migracionales de la Figura 2 fueron utilizadas posiblemente durante los primeros 6.000 a 8.000 años de ocupación humana. Se indica en esta Figura el poblamiento de la región andina que supuestamente ocurrió primero. Luego, en el extremo meridional del altiplano, la separación de dos corrientes migratorias, una hacia Chile Central y otra a través del Noroeste argentino hacia Brasil, la Pampa y Tierra del Fuego de acuerdo a la evidencia fenética presentada. En la Figura 3 llama la atención un desplazamiento poblacional desde Venezuela a lo largo de la costa atlántica brasilera, que igualmente es avalado por la evidencia craneométrica. De acuerdo a los fechados radiocarbónicos obtenidos en sambaquies, este flujo poblacional se debió producir antes de 4000 AP (Mello e Alvim 1978), de modo que podríamos situar cronológicamente los desplazamientos poblacionales indicados en la Figura 3, entre los 6000 y los 3000 años AP. Se puede apreciar además, una ruta migracional a lo largo del río Amazonas que une las vías de la costa atlántica y la región andina y que postulamos en base a evidencia genética. Evidencias arqueológicas sugieren que esta ruta fue utilizada en sentido Noreste-Sudoeste, sin embargo también es posible que haya sido empleada en sentido contrario (Rivera 1975; Bennett y Bird 1964).

Naturalmente hemos ilustrado solamente los desplazamientos poblacionales macrogeográficos. Es preciso incentivar la ejecución de proyectos antropológicos multinacionales para elaborar los patrones de poblamiento microgeográfico. Particularmente difícil resultará reconstruir los movimientos de las poblaciones de la foresta tropical, por la escasez de restos óseos bien conservados de que se dispone.

Resulta evidente que los modelos presentados distan mucho de ser definitivos y pueden ser criticados por varias razones, entre las cuales merece atención preferencial el no haber considerado el efecto que factores climáticos y altitudinales tienen sobre la morfología ósea facial. Un modelo, sin embargo, es un punto de partida, una hipótesis que posteriormente debe ser validada empíricamente. Ojalá este trabajo represente un aporte en ese sentido.

FIGURA 2







## Agradecimientos

Este trabajo fue financiado parcialmente a través de los proyectos B-518-845F, DIB, Universidad de Chile y 1068 Fondo Nacional de Ciencias, Conicyt.

Agradecemos la colaboración desinteresada de Julio Di Rienzo de la Universidad Nacional de Córdoba en el procesamiento de la información métrica.

## BIBLIOGRAFIA

- BARCENA, J.R.  
1980 *Antropología física del valle de Uspallata, provincia de Mendoza. Anales de Arqueología y Etnología.* 29-31: 109-184, Mendoza.
- BENNETT, W.C. and J.B. BIRD.  
1964 *Andean Cultural History.* The Natural History Press, Garden City, New York.
- COCILOVO, J.A.  
1975 *Estudio de dos factores que influyen la morfología craneana en una colección andina. El sexo y la deformación artificial.* Rev. Inst. Antropología. 3ª S, 2: 197-212, San Miguel de Tucumán, República Argentina.
- COCILOVO, J.A.,  
F. ROTHHAMMER, S. QUEVEDO,  
y LLOP, E.  
1981 *Microevolución en poblaciones prehistóricas del Area Andina. III. La población del Morro de Arica.* Craneometría. Rev. UNRC. 2(2): 91-111.
- COCILOVO, J.A.  
1981 *Estudio sobre discriminación y clasificación de poblaciones prehistóricas del N.O. argentino.* Publicación Ocasional N° 36, Museo Nacional de Historia Natural. Santiago, Chile.
- CONSTANZO, M. de las M.  
1942 *Antropología Calchaquí.* Rev. Inst. Antrop., 2(9):213-308. San Miguel de Tucumán, República Argentina.
- DILLENUS, J.A.  
1913 *Craneometría comparativa de los antiguos habitantes de la Isla y del Pukará de Tilcara (Provincia de Jujuy).* Publ. Secc. Antrop., Fac. Filosofía y Letras (U.N.B.A.). 12: 1-104, Buenos Aires, República Argentina.
- DOBZHANSKY, T.  
1966 *Evolution, Genetics and Man.* John Wiley and Sons. Inc., New York.
- FERRELL, R.E., S.A. BARTON,  
F. ROTHHAMMER and W.J.  
SCHULL.  
1980 *The multinational Andean genetic and health program: IX Gene frequencies of 20 serum proteins and erythrocyte enzymes in the Aymara of Chile.* Am. J. Hum. Genet. 32: 92-102.
- GASPARY, F.  
1950 *Investigaciones arqueológicas y antropológicas en un "cerrito" de La Isla Los Marinos (Prov. de Entre Ríos),* Public. Inst. Arq. Ling. Folk. 23:1-66, Córdoba, República Argentina.
- GUSINDE, M.  
1939 *Die Fuerland-Indianer,* 3 (2), *Antropologie der Fuerland-Indianer.* 16: 510 pp., Wien-Moedling.
- IMBELLONI, J.  
1938 *Tabla clasificatoria de los Indios. Regiones biológicas y grupos espaciales humanos de América.* Physio. 12: 229-249.
- LLOP, E.  
1983 *Sistema de grupo sanguíneo ABO en poblaciones prehistóricas del valle de Azapa, Chile.* Tesis para optar al grado de Magister en Ciencias Biológicas.
- MAC CURDY, G.G.  
1923 *Human skeletal remains from the highlands of Perú.* Am. J. Phys. Anthropol. 6(3): 217-329, Philadelphia, U.S.A.
- MARCELLINO, A.J.  
y RINGUELET  
1969 *Estudio antro-po-físico de los restos de Santa Rosa de Tastil. En: Santa Rosa de Tastil: una ciudad preincaica argentina por E.M. Cigliano,* Ed. Camargón: 406-494, Buenos Aires, República Argentina.
- MARCANO, G.  
1893 *Etnographie precolombienne de Venezuela. Région des Raudals de L'Orenoque.* Memorie Societé Anthropologique de Paris. 2ª Serie, 4: 99-218.
- MARELLI, C.A.  
1914 *Contribución a la craneología de las primitivas poblaciones de la Patagonia.* (Observaciones morfobiométricas). Anal. Mus. Nac. Hist. Nat. de Buenos Aires. 26: 31-91, Ed. del Autor. Buenos Aires, República Argentina.

- MELLO e ALVIM, M.C. de  
1978 *Caracterização de morfologia craniana das populações pre-históricas do litoral meridional brasileiro.* (Paraná e Santa Catarina), Arquivos Antropológicos e Anatomicos. 3 (3): 293-318, Instituto Antropologia Prof. Souza Marquez, Rio de Janeiro.
- NUÑEZ, L., J. VARELA y R. CASAMIQUELA.  
1983 *Ocupación Paleoindio en Quereo.* Reconstrucción Multidisciplinaria en el Territorio Semi-Arido de Chile (IV Región). Universidad del Norte, Antofagasta.
- PAULOTTI, O. *et al.*  
1949 *Contribución a la craneología de Catamarca* (República Argentina). Rev. Inst. Anthrp. U.N. Tucumán. 4: 249-268, San Miguel de Tucumán, República Argentina.
- POSNANSKY, A.  
1914 *Una metrópoli prehistórica en la América del Sud.* 1. 275 pp., Ed. Dietrich Reiner (Ernst Vohsen), Berlín, Alemania.
- QUEVEDO, S., J.A. COCILOVO y F. ROTHHAMMER.  
1984 *Relaciones y afinidades biológicas entre las poblaciones del Norte Semiárido (Chile).* Estudios Atacameños (en prensa).
- RIVERA, M.  
1975 *Una hipótesis sobre movimientos poblacionales altiplánicos y transaltiplánicos en las costas del norte de Chile.* Chungará. 5: 7-32.
- RIVET, P.  
1958 *Origens do Homen en America.* Auharubia, Sao Paulo.
- RODRIGUEZ Peixoto, J.  
1885 *Novos estudos craniológicos sobre os Botocudos.* Archivos Museum Nacional de Rio de Janeiro. 6: 205-256. Rio de Janeiro.
- ROTHHAMMER, F., J. COCILOVO, S. QUEVEDO and E. LLOP.  
1982 *Microevolution in prehistoric Andean populations. I. Cronologic craneometric variation.* Am. J. Phys. Anthrop. 58: 391-396.
- ROTHHAMMER, F.  
1984 *Origin and biological affinities the Aymara: A people and its adaptation to a vigorous environment.* En Schull, W.J. and F. Rothhammer, (eds.). The University of Texas Press Austin.
- ROTHHAMMER, F., S. QUEVEDO, A. COCILOVO, G. FOCACCI, E. LLOP  
1981 *Microevolución en poblaciones prehistóricas del área andina. Variación craneométrica cronológica en los Valles de Arica.* Chungará 8: 275-289.