

## V. ANTROPOLOGIA FISICA

### Variación del índice craneano en Sudamérica: contribuciones cronológicas, altitudinales y climáticas

ISABEL MARTI y FRANCISCO ROTHHAMMER

Departamento de Biología Celular y Genética, Facultad de Medicina, Universidad de Chile

#### RESUMEN

Se estudió la variación que experimenta el índice craneano con respecto a la antigüedad de cráneos exhumados en América del Sur, así como también su relación con algunas variables medioambientales, tales como temperatura máxima anual, temperatura mínima anual y altura de los sitios arqueológicos.

Solamente se encontró una relación estadísticamente significativa entre índice craneano y la altura sobre el nivel del mar de los sitios arqueológicos. Se discute brevemente las implicaciones de este hallazgo.

#### ABSTRACT

The variation of the cranial index in relation to the antiquity of South American skulls and some environmental factors like maximum annual temperature, minimum temperature and altitude, was studied. Only a statistically significant correlation with altitude was obtained. The implication of these findings are briefly discussed.

#### Introducción

Las poblaciones aborígenes que pueblan América, descienden de antiguos pueblos mongoloides que cruzaron el estrecho de Behring a lo menos en tres oportunidades, en fechas que aún no han podido ser determinadas con exactitud. Algunos especialistas consideran que la primera migración ocurrió hace 40.000 años, otros hace 25.000 ó 20.000, y finalmente, unos pocos no aceptan fechas anteriores a 12.000 años (Comas, 1974; Griffin, 1979; Valls, 1980).

En 1843, ocurrió un hecho de gran importancia para el estudio del poblamiento americano. En efecto, P. W. Lund descubrió en la región de Lagoa Santa, Brasil, restos óseos humanos asociados a fauna tanto de especies extinguidas como actuales. Estos restos fueron examinados por S. Hansen en 1888, y más tarde en 1908 por P. Rivet, quien principalmente en base a ellos definió una "raza paleoamericana". Los cráneos de Lagoa Santa se caracterizaban fundamentalmente por tener bóvedas largas, estrechas y altas (Comas, 1974).

Munizaga (1976), sin embargo, analizando las características métricas de distintas poblaciones paleoindias, detectó una gran diversidad de tipos físicos. Basándose en el método de Mc Intosh y Larnach, aplicando al estudio de cráneos australianos, pudo determinar la "existencia durante el paleoindio de rasgos modernos y arcaicos en un mismo cráneo, y la coexistencia en aquel período, de individuos totalmente modernos con aquellos que presentaban estructuras arcaicas marcadas". Asimismo, descubrió que el patrón clásico paleoamericano, sin rasgos primitivos marcados, se distribuía mayormente por las zonas norte y centro del continente, encontrándose en el sur, cráneos de bóvedas bajas con características arcaicas. En consecuencia, el llamado tipo físico paleoamericano, sería un patrón aplicable sólo a una fracción de individuos, existiendo una mayor complejidad con respecto a la morfología de las poblaciones paleoindias, que la sostenida en un principio.

Sin duda, en la definición de "raza" o tipo físico paleoamericano, como también en la caracterización de otros grupos aborígenes, el índice craneano ha desempeñado un papel estelar. Broca, en el siglo pasado, definió cinco grupos según el valor del índice (dolicoocráneos: 75 y

menos, subdolicoocráneos: 73,01 a 75,77, mesaticráneos: 75,78 a 78,01, subbraquicráneos: 78,01 a 81,33, y braquicráneos: 81,33 y más). Más tarde, en 1900, Deniker elaboró una clasificación de las poblaciones del mundo, dividiendo las razas americanas en norteamericana, centroamericana (de pequeña estatura y braquicéfala), suramericana (de pequeña estatura meso o dolicocefala), y patagónica (de talla elevada y braquicéfala), (Comas, 1974; Testout, 1977; Valls, 1980). Más recientemente, Henkel definió la dolicoocránea incluyendo índices entre 70,0 y 74,9, la mesocránea, índices entre 75,0 y 79,9, y la braquicránea índices entre 80,0 y 84,9 (Stewart et al., 1963).

En la génesis de la morfología craneofacial interviene sin duda un componente genético, tal como lo demuestran estudios realizados en familias (Poosha et al., 1984), y en mellizos mono y dicigóticos (Clark, 1956; Harris, 1975; Hunter 1965). Las medidas craneofaciales se distribuyen en forma continua, lo que hace suponer un tipo de herencia multifactorial, con una influencia medioambiental apreciable (Goodman, 1965).

Diversos autores han intentado correlacionar características craneofaciales con factores medioambientales. Por ejemplo entre otros, Koertvelyessy (1972), correlacionó el tamaño de los senos frontales con el frío, Steegmann (1972) relacionó anatomía craneofacial y respuesta al frío, y Beals (1972, 1983) relacionó índice cefálico y clima. Este último autor sostiene que el valor del índice cefálico en las poblaciones, aumenta a medida que estas se alejan del ecuador y se acercan a los polos, lo cual se debería a una respuesta adaptativa relacionada con la termorregulación (Beals, 1972); agrega asimismo, que existiría una tendencia hacia la braquicefalización a través del tiempo (Beals, 1983).

Ciertas evidencias hacen suponer una relación entre índice cefálico y talla del individuo. Pittard señala que en un grupo dolicocefálico, los individuos más altos tendrían un índice menor, al igual que los individuos más altos de un grupo braquicéfalo (Testout, 1977). Rothhammer (comunicación personal), por otro lado, encontró una alta correlación entre este rasgo en una muestra de 600 aymarás (300 hombres y 300 mujeres), alcanzando valores de 0,77 en hombres y 0,71 en mujeres.

Se afirma que en la población amerindia predominaría la braquicefalia, rasgo que se observaría a partir del período formativo, para luego llegar a ser la característica predominante antes de la llegada de los invasores europeos (Valls, 1980).

El presente trabajo tiene por objeto explorar la existencia de una asociación entre el índice craneano y la antigüedad del material craneológico exhumado en sudamérica, como también correlacionar éste con factores medioambientales y climatológicos tales como altura sobre el nivel del mar y temperaturas máximas y mínimas anuales.

## Materiales y métodos

Para la realización del presente trabajo, se dispuso de mediciones de restos óseos convenientemente datados, provenientes de poblaciones pre y protohistóricas sudamericanas, que se extrajeron de la literatura especializada. En los casos en que se incluían valores para ambos sexos, éstos fueron promediados. Se excluyeron del análisis los cráneos que presentaban deformación craneana artificial. Asimismo, no fueron incluidas muestras constituidas por un solo cráneo y aquéllas cuyas dataciones eran altamente dudosas.

Entre los procedimientos estadísticos empleados, figura el análisis de correlación entre el índice craneano y la datación cronológica de los cráneos, así como también la temperatura máxima anual, la temperatura mínima anual y la altura sobre el nivel del mar de las zonas en que están ubicados los sitios arqueológicos donde fueron exhumados los cráneos.

## Resultados

En la tabla 1 se consignan los nombres de los sitios arqueológicos, lugares geográficos o nombres tribales, como también la datación, la procedencia, el número de casos, el promedio del índice craneano, el rango medio, el rango mínimo-máximo y las referencias más relevantes. Es posible apreciar una tendencia irregular en la variación de los índices craneanos, no existiendo una clara asociación entre la antigüedad de los ejemplares y el valor del índice.

Tabla 1

INDICE CRANEANO DE RESTOS OSEOS DE POBLACIONES PRE Y PROTOHISTORICAS DE SUDAMERICA

Restos óseos	Antigüedad AP	Procedencia	N	XIC	Rango medio IC	Rango min-max	Referencia	Temperatura max-min °C (*)	Altura s.n.m. (*)
Palli Aike, Cerro Sota	8.693±450	Patagonia (Chile)	3	75,5	76,0	71,7-80,3	Bird (1938), Munizaga (1976)	10,2- 4,0	200
Camarones 14	7.000	Arica (Chile)	8	77,7	78,7	74,9-72,8	Schiappacasse et al. (1984)	22,2-15,1	30
Lagoa Santa	7.000	Minas Gerais (Brasil)	17	70,5	69,9	67,0-72,8	Stewart (1963)	26,5-20,9	2.000
Morro Arica	7.000-5.000	Arica (Chile)	22	76,7	76,7	65,4-84,3	Cocilovo et al. (1982)	22,2-15,1	30
Cabezas Largas	5.000	Perú	28	75,0	75,0	65,0-84,9	Hartweg (1961)	22,2-15,1	30
Buena Vista	5.000-3.000	Ecuador	9	82,8	83,6	78,1-89,1	Munizaga (1965)	22,2-15,1	30
San Pablo	5.000-3.000	Ecuador	6	75,1	77,4	70,2-84,6	Munizaga (1965)	22,2-15,1	30
Sambaquies	4.000	Brasil	14	77,1	74,5	67,0-82,0	Stewart (1963)	26,5-20,9	2.000
Punín	3.190±200	Ecuador	2	70,0	70,0	69,0-71,0	Bonifaz et al. (1977)	14,7-12,2	3.000
Playa Miller 7 (El Laucho)	2.000	Arica (Chile)	4	76,6	77,1	74,5-79,7	Rivera et al. (1974)	22,2-15,1	30
Cerro de Luna	1.000	Venezuela	81	80,0	80,6	72,2-89,0	Marcano (1893)	22,0-19,2	1.000
Ipi-Iboto	1.000	Venezuela	47	78,7	78,7	72,0-85,3	Marcano (1893)	22,1-19,2	1.000
Cucurital	1.000	Venezuela	40	78,7	82,6	73,8-91,3	Marcano (1893)	22,4-19,2	1.000
Paltacalo	1.000	Ecuador	11	70,8	70,2	67,4-72,9	Rivet (1908)	14,7-12,2	3.000
Delta del Paraná	1.000	Argentina	67	76,4	76,8	70,8-82,8	Torres (1911)	23,9-10,0	30
Río Negro	500	Argentina	96	74,0	75,1	66,3-83,9	Marelli (1913)	22,6- 7,9	25
Río Chucut	500	Argentina	55	77,3	78,2	70,2-86,2	Marelli (1913)	20,5- 6,2	25
San Damián	500	Perú	127	79,2	80,7	73,0-88,3	Newman (1943)	14,7-12,2	3.000
Chancay	500	Perú	45	81,7	79,5	72,0-87,0	Newman (1943)	22,2-15,1	30
Valles de Chicama, Moche y Virú	500	Perú	123	80,3	79,5	68,2-90,7	Stewart (1943)	22,2-15,1	30
Paucarcancha	500	Perú	102	76,1	76,3	69,7-82,9	Mac Curdy (1933)	14,7-12,2	3.000
Botocudo	200	Brasil	49	75,2	75,3	69,1-81,5	Canestrini y Moschen (1879)	24,4-16,7	20
Araucano	200	Chile	31	80,1	80,0	74,0-86,7	Latham (1904)	17,4- 9,6	100
Ona	200	Patagonia (Chile)	36	74,8	75,5	69,3-81,7	Gusinde (1904)	10,2- 4,0	20
Yagan	200	Patagonia (Chile)	59	76,8	78,2	71,4-85,4	Gusinde (1904)	9,0- 2,7	20
Alacalufe	200	Patagonia (Chile)	24	76,0	76,1	72,0-80,1	Gusinde (1904)	11,0- 6,3	20

(\*) Datos extraídos de World Weather Records. South America, Central America, West Indies, The Caribbean and Bermudes. U.S. Department of Commerce. Washington D.C., 1966.

El coeficiente de correlación entre los valores de los rangos medios y la antigüedad de los ejemplares incluidos en nuestro análisis, resultó ser igual a  $-0,31$ . Este valor no es significativo estadísticamente, corroborando la impresión visual de la variación del índice craneano ilustrado en la figura 1. Los coeficientes de correlación entre la temperatura máxima y mínima anual, resultaron ser insignificantes (0,05 y 0,03 respectivamente). Obtuvimos, sin embargo, una correlación de  $-0,40$  estadísticamente significativa entre el índice craneano y la altura de los sitios arqueológicos. Esta correlación posiblemente refleja la influencia que la altura y sus factores concomitantes, en especial la hipoxia, tienen sobre el crecimiento y desarrollo humanos.

En resumen, de acuerdo a nuestros análisis, la altura tendría el mayor efecto sobre el índice craneano, explicando un 16% de su variación, y la cronología así como la temperatura máxima y mínima anual no alcanzaría a tener un efecto significativo.

## Discusión

Como se ha podido demostrar, analizando en forma conjunta gran parte del material osteológico arcaico existente en América del Sur, es estadísticamente insignificativa la relación entre el índice craneano y la antigüedad de los sitios arqueológicos. Además, factores medioambientales tales como la altura y sus factores concomitantes son responsables de un porcentaje importante de la variación del índice, invalidando en parte el uso de esta característica como indicador de parentesco poblacional.

El concepto de "raza" paleoamericana, construido en base a observaciones realizadas en muestras sesgadas e incompletas de cráneos, y basado fundamentalmente en el cociente entre dos medidas (largo y ancho del cráneo), que se demostró estar afectado en forma significativa por factores altitudinales, sin considerar otros tales como la nutrición y la práctica de la deformación craneal artificial, constituye un buen ejemplo de los riesgos que se corren al generalizar hipótesis en base a evidencias dudosas.

En trabajos previos (Cocilovo et al., 1982; Rothhammer et al., 1982; Rothhammer et al., 1984), hemos insistido reiteradamente en el uso simultáneo de un conjunto de medidas y de métodos de análisis multivariados, para poner a prueba hipótesis migracionales o de relaciones

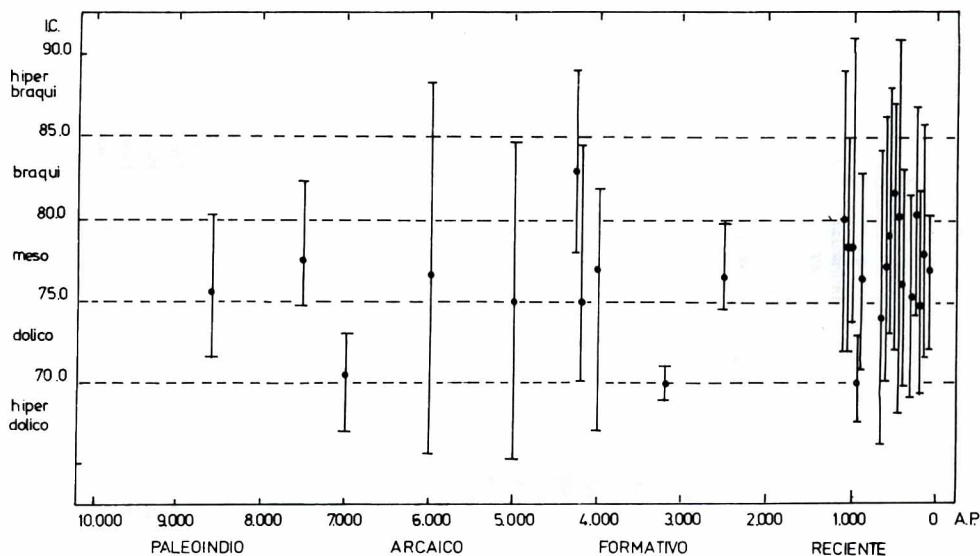


Figura 1. Índice Craneano: promedios y rangos mínimo-máximo, de cráneos provenientes de poblaciones pre y protohistóricas sudamericanas.

de parentesco entre poblaciones prehistóricas, con el objeto de no incurrir en confusiones como aquellas derivadas del uso del índice craneano.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo, no corroboran lo observado por Beals (1972, 1983), quien en una muestra de cráneos provenientes de Europa, Asia, Africa y Oceanía, detectó un incremento del índice craneano con el tiempo, como también a medida que el clima se hacía más frío.

**Agradecimientos.** Este trabajo fue financiado parcialmente a través de los proyectos B-18918525 del DTI, Universidad de Chile, y del Fondo Nacional de Ciencias, CONICYT.

## BIBLIOGRAFIA

- BEALS, K.  
1972 Head form and climatic stress. *Am. J. Phys. Anthropol.* 37: 85-92  
1983 Climate and the evolution of brachycephalization. *Am. J. Phys. Anthropol.* 62: 425-237.
- BONIFAZ, E.; S. ELIZONDO; B. VANDERMEERSH  
1977-1978 El hombre fósil de Punín. Resto fósil N° 2. *Anales de Arqueología y Etnografía*. Tomos XXXII-XXXIII, Universidad Nacional de Cuyo, Mendoza, Argentina, 5-24.
- CANESTRINI, G.; L. MOSCHEN  
1879 Sopra di crani di botacudi. *Atti Della Societa Veneto-Trentina di Scienze Naturali Residente in Padova*, 6: 77-93.
- CLARK, P.  
1956 The heritability of certain anthropometric characters as ascertained from measurements of twins. *Am. J. Hum. Genet.* 8 (1): 49-54.
- COCILOVO, J. A.; F. ROTHHAMMER; S. QUEVEDO; E. LLOP  
1982 Microevolución en poblaciones prehistóricas del área andina. III La Población del Morro de Arica. *Craneometría. Rev. Univ. Nac. Río Cuarto*, 2 (2): 91-111.
- COMAS, J.  
1974 Antropología de los pueblos iberoamericanos. Edit. Labor.
- GRIFFIN, J. B.  
1979 The first Americans, origins, affinities and adaptations. In WS Laughlin and AB Harper (eds): *The origin and dispersion of American Indians in North America*. Gustav Fisher, New York, Stuttgart. 43-55.
- GOODMAN, H.  
1965 Genetic parameters of dentofacial development. *J. Dent. Res.* 44: 174-184.
- GUSINDE, M  
1879 Die Feuerland-Indianer. III (pt. 2) *Anthropologie*. Anthropos. Modling bei Wien.
- HARRIS, J.  
1975 Genetic factors in the growth of the head. *Dent. Clin. of North Am.* 19(1): 151-160.
- HARTWEG, R.  
1961 Les squelettes des sites sans ceramique de la cote du Pérou. I. Etude descriptive de documents nouveaux. *Journ. de la Soc. des Americanistes*. 50:111-113.
- HENCKEL, C  
1963 The physical anthropology of Chile. The anthropometry of indians of Chile, from Steward and Newman. *Handbook of South American Indians*. Cooper Square Publisher Inc. New York. 6:121-144.

- HUNTER, S.  
1965 A study of the inheritance of craniofacial characteristics as seen in lateral cephalogram of 72 like sexed twins. *European Orthodontic Society Transactions*. 59-70.
- KOERTVELYESSY, T.  
1972 Relationships between the frontal sinus and climatic conditions. A skeletal approach to cold adaptation. *A. J. Phys. Anthrop.* 37: 161-172.
- LATCHAM, R.  
1904 Notes on the physical characteristics of the Araucarians. *Journ. Anthrop. Inst. Great Britain Ireland* 34: 170-180.
- MC CURDY, G.  
1923 Human skeletal remains from the high lands of Perú. *Am. J. Phys. Anthrop.* 6: 217-329.
- MARELLI, C.  
1913 Contribución a la craneología de las primitivas poblaciones de la patagonia. *Anales del Museo Nacional de Historia Natural*. Buenos Aires. 26: 31-91.
- MARCANO, G.  
1893 Ethnographie pré columbienne du Venezuela. Région des Raudals de L'Orénoque. *Mém Soc. Anthrop.* Paris. 2d. Ser. 4: 99-218.
- MUNZAGA, J.  
1965 Skeletal remains from sites of Valdivia and Machalilla phases. *Smithson. Contr. Anthrop.* 1: 219-234.  
1976 Análisis de los restos óseos humanos asignados al período paleoindio. *Actas del XXI Congreso Internacional de Americanistas*. México, 2 al 7 Set. de 1974. 3: 418-453.  
1976 Paleoindio en Sudamérica. *Homenaje al R. P. Gustavo le Paige*. Universidad del Norte. 19-30.
- NEWMAN, M.  
1943 A metric study of undeformed Indian crania from Peru. *Am. J. Phys. Anthrop.* N S 1: 21-45.
- POOSHA, D. V. R.; P. J. BYARD; M. SATYANARAYANA; J. P. PRICE; D. C. RAD  
1984 Family resemblances for craniofacial measurements in Velanti Brahmins from Andhra Pradesh, India. *Am. J. Phys. Anthrop.* 65: 15-22.
- RIVERA, M.; P. SOTO; L. ULLOA; D. KUSHNER  
1974 Aspectos sobre el desarrollo tecnológico en el Norte Prehispano, especialmente Arica (Chile). *Rev. Chungará* 3: 79-107.
- RIVET, P.  
1908 La raza de Lagoa Santa chez les populations précolumbiennes de l'Equateur. *Bull Mém Soc. Anthrop.* Paris, Ser. 5.9: 209-271.
- ROMANO, A.  
1970 Pre-ceramic Human Remains. *Handbook of middle American Indians*. Austin, Texas. 9: 222-34.
- ROTHHAMMER, F.; J. COCILOVO; S. QUEVEDO  
1984 El poblamiento temprano en Sudamérica. *Chungará* 13: 99-108.
- ROTHHAMMER, F.; J. COCILOVO; S. QUEVEDO; E. LLOP  
1982 Microevolution in prehistoric Andean populations. I Chronologic craneometric variation. *Am. J. Phys. Anthrop.*  
1984 Microevolution in prehistoric Andean population. Chronologic nonmetrical cranial variation in northern Chile. *Am. J. Phys. Anthrop.* 65: 175-162.
- SCHIAPPACASSE, F.; H. NIEMEYER  
1984 Descripción y análisis interpretativo de un sitio arcaico temprano en la quebrada de Camarones. Publicación ocasional N° 41. Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos. Museo Nacional de Historia Natural. Universidad de Tarapacá.

- STEEGMANN, A. T. Jr.  
1972 Cold response, body form and cranio facial shape in two racial groups of Hawaii. *Am. J. Phys. Anthropol.* 37: 193-222.
- STEGGERDA, M.  
1963 The living South American Indians *Handbook of South American Indians*. Cooper Square Publishers, Inc. New York. 6: 57-69.
- STEWART, T. D.; M. NEWMAN  
1963 *Handbook of South American Indians*. Cooper Square Publishers, Inc. New York .Vol. 6.
- STEWART, T. D.  
1943 Skletal remains with cultural associations from Chicama, Moche and Viru valleys, Peru. *Proc. U.S. Nat. Mus.* 93; 153-185.  
1973 The people of America. Charles Scriber Sons, New York.
- TESTOUT, L.; LATARJET, A.  
1977 *Anatomía Humana*. Edit. Salvat. Tomo 1.
- TORRES, L. M.  
1911 Los primitivos habitantes del delta del Paraná. Universidad Nacional de la Plata. *Bibl. Centeneria*, Buenos Aires. Vol. 4.
- VALLS, A.  
1980 *Introducción a la Antropología: Fundamentos de la evolución y de la variabilidad biológica del Hombre*. Edit. Labor Universitaria.