

## **DISTANCIAS GENÉTICAS EN POBLACIONES ABORIGENES DE LA ARGENTINA**

*Alicia S. Goicoechea.<sup>1</sup>*

*Marcelo Soria<sup>2</sup>*

*Ana Haedo<sup>2</sup>*

*Emile Crognier<sup>3</sup>*

*Francisco R. Carnese<sup>1</sup>*

### **R E S U M E N**

En el presente estudio se estimaron las distancias genéticas entre diferentes grupos de aborígenes del Chaco y de la Patagonia Argentina. Para ello se emplearon 5 loci de grupos sanguíneos (Rh, MNSs, P, Duffy y Diego) y para el cálculo de distancias se utilizó el método de Cavalli-Sforza y Edwards (1967) (Programa de computación BYOSIS).

Se observó que los mataco-chulupí que comparten el mismo habitat y pertenecen a la misma familia lingüística presentaron una fuerte asociación genética. Los chiriguano-chané, también, constituyen un núcleo a pesar de pertenecer a diferentes troncos lingüísticos. Esa similitud genética es coherente con los antecedentes históricos de ambas poblaciones.

El conjunto de las tribus del Chaco se diferencia de los mapuche de la Patagonia. Ese alto nivel de disimilitud genética se corresponde con las distancias geográficas y los diferentes orígenes lingüísticos de las poblaciones analizadas.

Estos resultados se compararon con los obtenidos por Palatnik en el año 1987. Se discuten las similitudes y diferencias observadas en ambos dendrogramas de distancias genéticas.

---

1. Sección Antropología Biológica. Instituto de Ciencias Antropológicas. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires.

2. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires.

3. UPR 221 del CNRS. Francia

## ABSTRACT

In this study we estimated the genetic distance among different Indian groups from Chaco and Patagonia (Argentina). For this purpose we employed 5 loci of blood groups: Rh, MNSs, P, Duffy and Kidd. The genetic distance was calculated by the method of Cavalli-Sforza and Edwards (1967) (Program BYOSIS).

We noted the union of the matabo-chulupí, which live in the same region and belong to the same linguistic stock. The chiriguano-chané, also, showed a strong association, despite they don't have linguistic affinities. However, they share a common ethnohistory.

Tribes of Chaco presented differences with respect to the mapuche of the Patagonia. This high level of dissimilarities corresponds to the geographic distance and the different linguistic origin of the analyzed population.

These results were compared with the study realized by Palatnik in 1987. We discuss the similarities and differences observed in both dendrograms of genetic distance.

## INTRODUCCIÓN

A partir del trabajo de Mazza y Franke (1927) quienes analizaron el Sistema ABO en nativos del Norte Argentino, se estudiaron hasta la actualidad, desde una perspectiva genético-serológica, 35 comunidades aborígenes de la Argentina, que involucraron a 5.295 individuos y que incluyeron poblaciones de origen matabo, chulupí, chorotí, pilagá, toba, mocobí, chiriguano, chané, colla y mapuche. De ese total de muestras, 24 se analizaron para 9 sistemas grupales sanguíneos y 11 para los sistemas ABO, MN, Rh y Diego. Fueron escasos o nulos los estudios que incluyeron otros marcadores genéticos como los haplotipos del sistema HLA, haptoglobinas, hemoglobinas y proteínas séricas (Carnese et al., 1991/1992).

El único trabajo sobre distancias genéticas fue realizado por Palatnik (1987), mediante el empleo de 5 loci de grupos sanguíneos. Este autor incluyó en el estudio a poblaciones del Chaco Argentino que pertenecen a diversos troncos lingüísticos, a un grupo calchaquí de Tartagal (Salta) y a toba y chulupí del Paraguay. En cambio, no incorporó a poblaciones mapuche de la Argentina.

En el presente estudio nos proponemos estimar las relaciones y afinidades biológicas entre las poblaciones aborígenes que habitan en el actual territorio argentino. Para este análisis hemos tenido en consideración toda la información genético-serológica disponible hasta la actualidad y datos propios obtenidos en una

población mapuche de Blancura Centro, Prov. de Río Negro (Carnese et al., 1993).

El objetivo específico de la investigación propuesta es:

(1) analizar la variabilidad genética intertribal entre las poblaciones del Chaco y de la Patagonia Argentina y (2) comparar nuestros resultados respecto de las distancias biológicas obtenidas por Palatnik.

## **POBLACIONES**

Describiremos someramente las características socioeconómicas, demográficas y culturales de las poblaciones aborígenes involucradas en la investigación. Para su elaboración nos basamos en los trabajos de Loukotka (1968), Palatnik (1975), Cloux (1989), Martínez Sarasola (1992) y Carnese et al. (1994).

### **Los Toba**

Este grupo junto con los mocobí y pilagá pertenecen al tronco lingüístico guaicurú de la categoría de lenguas paleoamericanas

Originariamente los tobas eran un grupo pedestre que adoptaron el caballo durante el siglo XVIII. Los tobas tuvieron una relación intensa con todos los grupos de la región, especialmente con los matabo-mataguayos y con las culturas de la periferia como los diseminados en el sur de la selva amazónica y del litoral mesopotámico. Esta red de relaciones la ejercieron a través de la guerra que implicaba la existencia de cautivos.

Ocupan actualmente parte de las provincias del Chaco, Formosa y Salta, aunque, algunos grupos migraron hacia la periferia de las ciudades de Resistencia, Buenos Aires y Rosario. Son cazadores, recolectores y pescadores. En zonas rurales desarrollaron una agricultura de subsistencia (maíz, zapallo, mandioca dulce) y conocen el cultivo del algodón.

El número total de individuos, incluyendo los que migraron a zonas urbanas se estima en 50.000 personas.

### **Matacos, choroti y chulupi**

Dentro de la categoría de lenguas paleoamericanas, pertenecen al tronco lingüístico matabo-matuguayo. Los matacos se encuentran asentados en el N.O de las provincias del Chaco y Formosa y en el N.E de Salta. Conforman 125 agrupaciones constituidas por un total de 25.000 personas. Son principalmente cazadores, recolectores y pescadores. En zonas boscosas trabajan como hacheros

y suelen migrar, temporariamente, a los ingenios azucareros durante la época de zafra.

Los chorotí y chulupí son de menor significancia demográfica. Se estima en 1.000 el número de individuos y están distribuidos en 7 agrupaciones que comparten con los matacos. Se ubican, principalmente, en el Departamento Rivadavia Banda Norte cercano a la localidad de Santa Victoria en la provincia de Salta.

### **El Complejo Chiriguano-Chané**

Dentro de la categoría de lenguas de la Selva Tropical, los chiriguanos pertenecen al tronco lingüístico tupí-guaraní y los chané a la familia lingüística Arawak. Los primeros tuvieron en tiempos prehispánicos una gran expansión. Desde sus centros de dispersión ubicados en el Amazona inferior lograron extenderse hasta el Chaco Argentino, alrededor del Siglo XVI, mientras que, los segundos se desplazaron desde la Región de los Guayanas por toda Sudamérica y las islas del Caribe. El punto final de su expansión hacia el sur fue el Chaco centro-occidental en territorio argentino.

Eran agricultores sedentarios a base de mandioca, zapallos, batatas y maíz. La caza y la pesca fueron actividades secundarias de subsistencia. En la actualidad además de los cultivos tradicionales introdujeron el maní, el poroto, la soja y las hortalizas.

Los chiriguanos se relacionaron con las demás culturas a través de la guerra, acosaron a los mataco-mataguayos y redujeron a esclavos a los chané, con quienes mantuvieron una estrecha relación hasta la actualidad. Se estima en 21.100 el número de chiriguanos y en 1.400 el de los chané.

Actualmente se ubican a lo largo de la ruta 34 en las provincias de Salta y Jujuy.

### **Los Calchaquí**

Ocuparon los valles y quebradas del N.O argentino. Constituyen una parcialidad diaguita y su lengua es el Cacá o Cacán que otorgaba unidad a todo el pueblo diaguita. En tiempos prehispánicos eran agricultores sedentarios, poseedores de irrigación artificial por medio de canales y andenes de cultivo para sus productos principales: maíz, zapallo y porotos. Actualmente habitan el noroeste de la provincia de Catamarca y el N.O de Tucumán y se dedican a la cría de ganado caprino, a las huertas, a las artesanías y elaboración de dulces.

Se desconoce el número aproximado de individuos que componen las diversas agrupaciones calchaquíes.

## **Los Mapuche**

Junto con los huilliche y picunche son de origen araucano. Su lengua es denominada "Mapudugun".

Los mapuche llegaron desde Chile y se establecieron en el actual territorio argentino a partir del siglo XVII. Originariamente eran agricultores, pero, en la actualidad se dedican principalmente a la ganadería extensiva de caprinos y ovinos. En algunas regiones practican la horticultura de subsistencia.

Habitan en áreas rurales y urbanas de las provincias de Río Negro, Neuquén, Chubut, Santa Cruz, La Pampa y Buenos Aires.

Existen varias estimaciones sobre el número de individuos que componen este grupo aborigen. Según Nardi (1981-82) si se suman las poblaciones rurales y urbanas ese número alcanzaría a 50.000 personas aproximadamente.

## **MATERIAL Y METODOS**

Las poblaciones aborígenes que se incluyen en el estudio se detallan en el Cuadro 1. Estos grupos son representativos de las diferentes familias lingüísticas del Chaco y de la Patagonia Argentina.

Estas muestras fueron analizadas para 5 loci de grupos sanguíneos: Rh, MNSs, P, Duffy y Diego. A partir de las frecuencias fenotípicas determinadas por los diversos autores se recalcularon las frecuencias génicas mediante un método de máxima verosimilitud (Reed and Schull, 1968) utilizando un programa de computación MAXLIK (Tabla 1). Se procedió de la misma manera con la población mapuche de Blancura Centro.

Para estimar el grado de mezcla con poblaciones no aborígenes, se consideró que sólo el componente español contribuyó al pool génico de los grupos indígenas. Las frecuencias alélicas de la población parental española se obtuvieron a partir de las observadas en españoles actuales suponiendo que las mismas no se modificaron desde la época de la conquista (Gomez, 1983). Esta estimación se realizó aplicando el método de Chakraborty (1975). (Programa de computación ADMIX).

Las distancias genéticas se calcularon utilizando el método de Cavalli-Sforza y Edwards (1967) mediante un programa de computación BYOSIS.

## **RESULTADOS**

Los calchaquíes presentaron el porcentaje más alto de mezcla étnica (13%), en cambio, en el resto de las tribus del Chaco esos valores variaron del 2 al 6%. El

porcentaje más bajo obtenido en estos grupos se detectó en los toba de Fortín Lavalle (2%). Los mapuche de Blancura Centro registraron un valor del 7% de mezcla étnica. Consideramos que, con la excepción de los calchaquíes, estos valores no son muy elevados y posibilitan establecer comparaciones adecuadas entre las poblaciones en estudio.

En la Tabla 1 vemos que en el Sistema Rh es elevada la frecuencia de R\*1 y R\*2, siendo R\*2 más frecuente en casi todos los grupos salvo en chané, chiriguano y mapuche. R\*0 es elevado entre los calchaquí y mapuche y R\*Z entre los toba. La frecuencia de r(Rh-) es baja o nula en casi todas las poblaciones.

En relación al Sistema MNSs, el cromosoma L\*Ms es más frecuente que L\*MS, salvo entre los chorotí. Asimismo, en todas las poblaciones L\*Ns es mayor que L\*NS. Es llamativa la ausencia de L\*NS entre los mapuche de Blancura Centro.

La frecuencia del alelo Fy\*a es elevada en todas las poblaciones analizadas y Di\*a presenta una gran variación con un rango de 0.035 en mapuche a 0.192 en chulupí.

En el sistema P se observa una gran variabilidad, con un rango para P\*1 que va de 0.246 entre los mapuche a 1.000 entre los calchaquí.

En la Tabla 2 se muestra la matriz de distancias genéticas para el conjunto de los loci analizados y en la Figura 1 el dendrograma obtenido. El valor del coeficiente de correlación cofenética (0.95) nos indica que el dendrograma representa los valores de la matriz de distancias genéticas. Se observa que las poblaciones más próximas entre sí son los chiriguano-chané que constituyen un núcleo, de la misma manera se comportan los chulupí-mataco. Los primeros tienen un nivel de asociación fuerte (nivel de disimilitud 0.07) y los segundos están a un nivel de 0.08. En el nivel de disimilitud de 0.26 se separan los calchaquí del resto de las tribus examinadas y de un grupo de seis tribus se desprenden los mapuche (nivel de disimilitud 0.19). Del conjunto de las 5 tribus restantes se separan los chorotí (0.17). El conjunto chulupí, mataco, toba, chané y chiriguano está fuertemente asociado.

## DISCUSION

Si comparamos nuestro dendrograma (Fig. 1) respecto del obtenido por Palatnik (Fig. 2) para siete grupos de aborígenes de Argentina y Paraguay, podemos efectuar las siguientes consideraciones: 1) se observa coincidencia en relación al nivel de similitud genética hallada entre los chiriguano-chané, a pesar de que ambos grupos son de orígenes territoriales y troncos lingüísticos diferentes (Tupi-guaraní y Arawak, respectivamente). De acuerdo con Palatnik (1987) esta similitud biológica requiere una explicación de carácter histórico. Se sabe que los chiriguano partieron de Brasil y Paraguay, atravesaron el Chaco e hicieron esclavos a los chané, que

provenían probablemente de las Guayanas. Estos contactos comenzaron a efectivizarse a partir del siglo XV y se extendieron hasta nuestros días, compartiendo un mismo acervo genético; 2) en ambos dendrogramas los calchaquí tienen un nivel de disimilitud muy marcado respecto de los otros grupos aborígenes. Según Palatnik (1987), esto puede deberse a un alto grado de aislamiento producido por el ambiente, acción de tribus hostiles y otros factores, aún desconocidos. Sin embargo, los calchaquí fueron pueblos guerreros que se expandieron por diversas regiones del país, lo cual supondría la existencia de contactos con otros aborígenes y, consecuentemente, el probable establecimiento de flujo génico recíproco, que no se expresa en los dendrogramas; 3) en nuestro estudio se observa que los chiriguano-chané, toba, mataco y chulupí forman un conjunto fuertemente asociado. Los mataco y chulupí pertenecen al mismo tronco lingüístico (mataco-mataguayo) y comparten el mismo habitat, lo cual explicaría la similitud hallada. En cambio, los toba pertenecen al tronco lingüístico guaycurú de la categoría de lenguas paleoamericanas. Los primeros junto con los chorotí ocupan la parte occidental y los toba la parte oriental del Chaco Argentino; ambos grupos, a su vez, mantienen parte de su patrimonio cultural y tienen un fuerte sentimiento de pertenencia, lo cual dificulta entender ese nivel de asociación. No obstante, los toba a partir del siglo XVII adoptaron el caballo, y se orientaron a un nomadismo predatorio ecuestre (Boucherie, 1968). Sus malones abarcaron desde Jujuy al Matto Grosso y el Paraguay. No es improbable, entonces, el pasaje recíproco de genes entre los pueblos dominados y los toba; 4) en nuestro dendrograma, como ya señalamos anteriormente, la asociación chulupí-mataco es coherente con la información lingüística y geográfica. Sin embargo, en el dendrograma de Palatnik (1987) los chulupí se unen al núcleo chiriguano-chané y presentan fuerte disimilitud con los matacos. Nosotros creemos que ello puede deberse a que ese autor incorporó para su estimación de distancias a una población chulupí del Paraguay, la cual pudo haber sufrido un proceso de microdiferenciación por deriva u otro mecanismo microevolutivo causal de la diversidad hallada; 5) era de esperar que los chulupí y chorotí hubieran constituido un núcleo por estar integrados a poblados de predominio chorotí (Tomasini, 1968). Sin embargo, en ambos dendrogramas se observa una fuerte disimilitud. No tenemos, por ahora, una explicación satisfactoria para interpretar estos resultados. Es posible que la incorporación en futuros estudios de un número mayor de muestras y de marcadores genéticos permitan arrojar más claridad al respecto; 6) los mapuche de Blancura Centro se desprenden de un grupo de seis tribus a un nivel de disimilitud de 0.19. Esto se explica en parte porque los mapuche presentan respecto de los otros grupos aborígenes diferentes frecuencias génicas para algunos loci: R\*O(0.113), Di\*a (0.03) y P\*1 (0.246) (Tabla 1).

La elevada frecuencia de R\*O parecería ser una característica propia de las poblaciones mapuche de la Argentina porque esas prevalencias las observamos en otros grupos de ese origen que habitan en diferentes localidades de la provincia de Río Negro (Goicoechea et al., 1994). En cambio, la baja frecuencia de Di\* se detectó tanto en mapuche de Chile como de la Argentina y presenta diferencias respecto de la mayoría de las poblaciones aborígenes de la Argentina y Sudamérica (Carnese et al., 1993).

En relación al Sistema P, vemos que existe un amplio rango de variación en las poblaciones analizadas, correspondiéndole a los mapuche de Blancura Centro el límite inferior de ese rango. Es interesante señalar que la baja prevalencia de P\*1 también, fue observada en otros grupos mapuche de la provincia de Río Negro (Añecón Grande, Cerro Policía y Aguada Guzmán ;Goicoechea et al, 1994).

En síntesis, a pesar del escaso número de marcadores genéticos empleados para la elaboración del dendrograma de distancias genéticas, surgen datos de interés que merecen ser comentados:

(1) el conjunto de las tribus del Chaco presentan diferencias respecto de los mapuche de la Patagonia. Esas disimilitudes genéticas se corresponden con la distancia geográfica y los diferentes orígenes lingüísticos de las poblaciones analizadas; (2) en algunos grupos chaqueños se observa la existencia de una estrecha relación entre similitud genética y origen lingüístico (mataco-chulupí), mientras que, otros presentan una fuerte asociación genética, pero, son de orígenes territoriales y lingüísticos diferentes (chiriguano-chané). Este resultado como ya habíamos comentado es coherente con los antecedentes históricos de esas poblaciones.

Actualmente estamos analizando más muestras de poblaciones del Chaco y de la Patagonia Argentina, incorporando, además, de los grupos sanguíneos otros marcadores genéticos (enzimas eritrocitarias, proteínas séricas, Sistema HLA y ADN mitocondrial y nuclear).

Creemos que con el aporte de estas nuevas determinaciones lograremos tener un panorama más actualizado de la biología de las poblaciones indígenas de nuestro país que nos permitirá confirmar o rectificar los resultados obtenidos en el presente estudio.

## **AGRADECIMIENTOS**

Esta investigación recibió apoyo financiero del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), de la Secretaría de Ciencia y Técnica de la UBA (UBACyT) y de la Fundación Roemmers.

### CUADRO 1

#### Estudios genético-serológicos realizados en poblaciones aborígenes de la Argentina

Poblaciones	Localidades	Autores
Toba	Carmelo y Puntana (Salta)	Matson et al. (1969)
Toba	Fortín Lavalle (Chaco)	Cabutti et al. (1975)
Toba	Varias (Chaco y Formosa)	Pagés Larraya et al. (1978)
Chulupí	Tabacal (Salta)	Matson et al. (1969)
Chorotí	La Merced y Tabacal (Salta)	Matson et al. (1969)
Chorotí	Varias (Salta)	Pagés Larraya et al. (1978)
Mataco	San Luis, S. María y Puntana (Salta)	Matson et al. (1969)
Mataco	Varias (Formosa)	Pagés Larraya et al. (1978)
Chané	Tartagal, Tijuutí y Yacuy (Salta)	Matson et al. (1969)
Chiriguano	Caraparí, Tatima y Yacuy (Salta)	Matson et al. (1969)
Calchaquí	Finca Santa Rosa Alrededores de Tartagal (Salta)	Matson et al. (1969)
Mapuche	Blancura Centro (Río Negro)	Carnese et al. (1993)

**Tabla 1**  
**Frecuencias alélicas en poblaciones aborígenes de la Argentina**

Loci	Poblaciones							
	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>RH</b>								
(N)	96	120	90	38	204	353	95	397
R*1	.452	.464	.470	.387	.436	.419	.518	.369
R*2	.452	.426	.431	.413	.537	.441	.339	.612
R*0	.017	.033	.030	.139	.009	.009	.113	.010
R*Z	.079	.032	.069	.060	.018	.117	.029	.010
r	.000	.045	.000	.001	.001	.014	.000	.000
<b>MNSs</b>								
L*MS	.302	.278	.279	.121	.425	.196	.074	.252
L*Ms	.464	.470	.427	.379	.296	.435	.553	.432
L*NS	.057	.068	.121	.090	.033	.117	.000	.033
L*Ns	.177	.194	.173	.410	.245	.252	.373	.283
<b>DUFFY</b>								
Fy*a	.827	.796	.702	.771	1.000	.774	.710	.838
Fy*b	.177	.204	.298	.229	.000	.227	.290	.162
<b>P</b>								
P*1	.544	.658	.667	1.000	.325	.377	.246	.412
P*2	.456	.342	.333	.000	.675	.623	.754	.588
<b>DIEGO</b>								
Di*a	.192	.084	.045	.074	.117	.114	.035	.169
Di*b	.808	.916	.955	.926	.884	.886	.964	.831

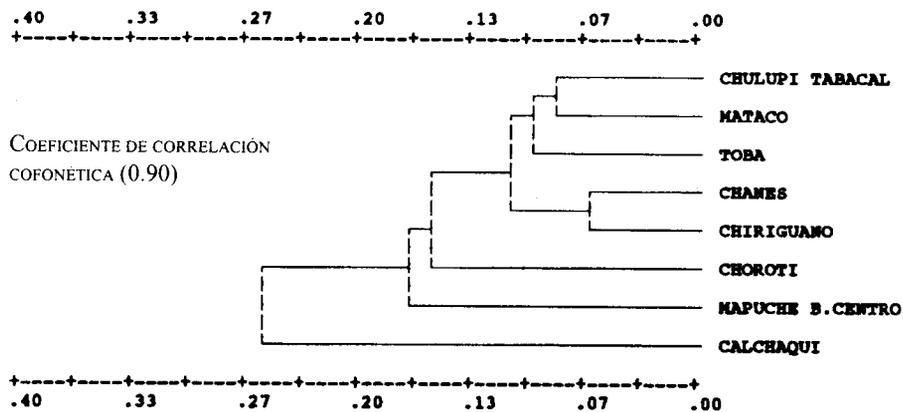
1-Chulupí; 2-Chané; 3-Chiriguano; 4-Calchaquí; 5-Chorotí; 6-Toba; 7-Mapuche B.C.; 8-Mataco.

**Tabla 2**

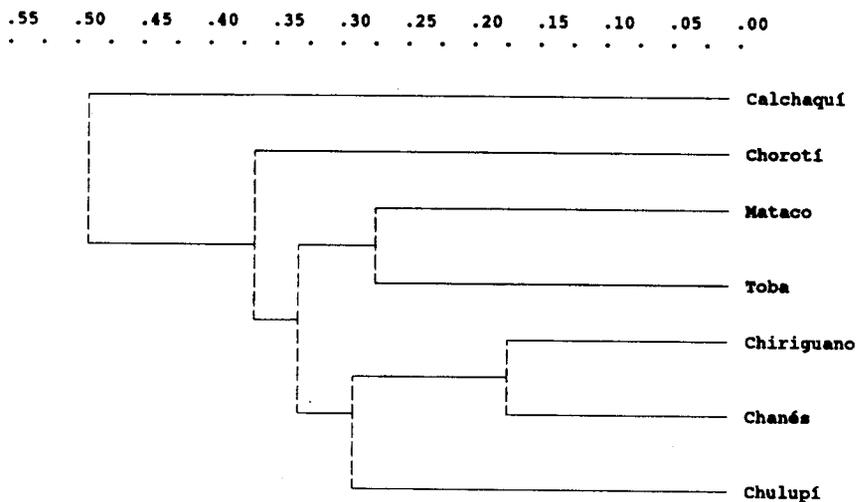
**Matriz de distancias genéticas de las poblaciones aborígenes**

Poblaciones	1	2	3	4	5	6	7	8
1 Chulupi Tabacal	*****							
2 Chane	.089	*****						
3 Chiriguano	.093	.076	*****					
4 Calchaquí	.241	.206	.203	*****				
5 Choroti	.158	.184	.212	.330	*****			
6 Toba	.085	.105	.111	.271	.176	*****		
7 Mapuche B. Centro	.185	.188	.194	.306	.232	.163	*****	
8 Mataco	.083	.116	.137	.272	.135	.103	.162	*****

**Figura 1**  
**Dendrograma de las poblaciones aborígenes estudiadas**



**Figura 2**  
**Dendrograma de distancias genéticas obtenidas por Palatnik (1987)**



## BIBLIOGRAFIA CITADA

- Boucherie JG (1968) Los indios toba del Chaco Argentino. En: Censo Indígena Nacional. Ministerio del Interior, Buenos Aires. 2:101-147.
- Cabutti NE, Palatnik M (1975) Aspectos genéticos monofactoriales eritrocitarios. En: Simposio sobre Genética de la población Toba del Chaco Argentino. Progresos en Biología. Eds. F.D. Barbieri y A.M. Legnane, Tucumán.
- Carnese FR, Cocilovo AJ, Goicoechea AS (1991-92) Historia y situación actual de la Antropología Biológica en la Argentina. RUNA 20:35-67.
- Carnese FR, Goicoechea AS, Rey J, Niborsky RC, Kohan AI, Arrayago AM (1993) Grupos sanguíneos en una población mapuche de Blancura Centro, Prov. de Río Negro, Argentina. Bol. Rev. Soc. Esp. Antrop. Biol. 14:31-39.
- Carnese FR, Caratini AL, Goicoechea AS, Weimer TA, Franco MHL, Hutz MH, Salzano FM (1995) Demography and blood genetics of Argentinian Mapuche Indians. Inter. J. Anthropol. (en prensa).
- Cavalli-Sforza LL, Edwards AFW (1967) Phylogenetic analysis Models and estimation procedures. Am. J. Hum. Genet. 19:233-257.
- Cloux O (1989) Consideraciones sobre la situación indígena de la Argentina. Ministerio de Salud y Acción Social, Rep. Arg., pp. 1-69.
- Chakraborty R (1975) Estimation of race admixture. A new Method. Am. J. Phys. Anthropol. 42:507-512.
- Goicoechea AS, Salaberry M, Haedo A, Carnese FR (1994) Diversidad genética en poblaciones mapuche de la Provincia de Río Negro, Rep. Arg. III Cong. Latinoam. Antrop. Biol., Río de Janeiro.
- Gomez Gomez P (1983) Polimorfismos sanguíneos y distancias genéticas. Acta III Congr. Antrop. Biol. España. Santiago de Compostela, pp. 197-210.
- Loukotka C (1968) Classification of South American Indian Languages. Los Angeles: University of California.
- Martínez Sarasola C (1992) Nuestros paisanos los indios. Vida, historia y destino de la comunidades indígenas de la Argentina. Bs. As, EMECE.
- Matson GA, Eldon Sutton H, Swanson J, Robinson A (1969) Distribution of Hereditary Blood Groups Among Indians in South America VII. In Argentina. Am. J. Phys. Anthropol. 30:61-84.
- Mazza S, I. Franke (1927) Grupos sanguíneos de indios y autóctonos del norte argentino. Prensa Médica Argentina 14:408-409.
- Nardi R (1981-82) Los mapuches en la Argentina. Esquema Etnohistórico. En: Cultura Mapuche en la Argentina. Instituto Nacional de Antropología. Buenos Aires, pp. 11-24.

Pagés Larraya F, Willer de Contardi N, Servy E (1978) Marcadores genéticos de la población aborigen del Chaco Argentino. *Rev.Inst.Antropología. Univ.Córdoba.* VI:217-241.

Palatnik M (1975) Demografía: parámetros de implicancia genética. En: *Progresos en Biología.* (Ed.F.D.Barbieri y A. Legname), Tucumán, pp. 379-390.

Palatnik M (1987) Antropogenética de los grupos sanguíneos en Latinoamérica. *Rev.Arg.Transf.* XIII(1):3-10.

Reed TE, Schull WJ (1968). A general maximum likelihood estimation program. *Am.J.Hum.Genet.* 20:579-80.

Tomasini A (1968). El grupo Mataco-Mataguayo. En: *Censo Indígena Nacional.* Ministerio del Interior, Buenos Aires. 2:77-99.