

## DISTANCIAS GENÉTICAS EN POBLACIONES DEL NOA

Noemí Acreche<sup>1</sup>  
Graciela Caruso<sup>1</sup>  
María Virginia Albeza<sup>1</sup>

### RESUMEN

La mayor parte de los trabajos realizados en nuestro país sobre polimorfismos hematológicos, abordan la necesaria descripción de las poblaciones. Se pone de relieve la importancia de encarar estudios, en base a la valiosa información publicada, que vinculen los grupos con técnicas que permitan realizar nuevas inferencias sobre sus relaciones. Conocidas en gran medida en cuanto a sus manifestaciones culturales, pueden aportar desde lo genético a la comprensión de los procesos microevolutivos ocurridos en una región. Para el NOA, se ha considerado la presencia de comunidades aborígenes incluídas en cuatro familias lingüísticas. Se tendrán en cuenta estos complejos como representativos de afinidades que se establecen a partir de estrechas relaciones entre las etnias, no sólo por la lengua, sino también por las características de sus sistemas productivos, religiosidad y organización. En base a las frecuencias génicas publicadas correspondientes a los siguientes alelos: I\*A, I\*B, I\*O; M, N, S, s; Di<sup>a</sup>, Di<sup>b</sup>; P<sup>1</sup>, P<sup>2</sup>; C, c; D, d, E, e; Le, le; Fy<sup>a</sup>, Fy<sup>b</sup>; Jk<sup>a</sup>, Jk<sup>b</sup>; K y k se construyeron tablas de frecuencias. Se estimaron los coeficientes de distancias genéticas que fueron analizados y posteriormente incluídos en la construcción de un fenograma de los grupos de estudio, mediante agrupaciones (Sahn Cluster) secuenciales, aglomerativas, jerárquicas y anidadas. De acuerdo a la información recopilada de las frecuencias de los 25 alelos estudiados en trece poblaciones de aborígenes del NOA y Paraguay, **las distancias genéticas obtenidas reflejan los caracteres lingüístico-culturales.**

## ABSTRACT

Most works on hemathological polymorphisms are focussed on population description, in our country. This shows the importance of the study of the relationships among groups based on the valuable information already published. Those groups are mainly known by their cultural traits.

In the north-west of Argentina (NOA), aboriginal communities have been included in four linguistic families. These represent affinities established not only in function of language, but also considering the characteristics of their productive systems, religion and social organization. As regards Genetics, it is important to understand the microevolutionary processes in the zone.

Samples of thirteen populations were taken from NOA and Paraguay. Tables of gene frequencies were performed for I\*A, I\*B, I\*O; M, N, S, s; Di<sup>a</sup>, Di<sup>b</sup>; P<sup>1</sup>, P<sup>2</sup>; C, c; D, d, E, e; Le, le; Fy<sup>a</sup>, Fy<sup>b</sup>; Jk<sup>a</sup>, Jk<sup>b</sup>; K and k Genetic Distance Coefficients were analyzed and included in a Phenogram. It was found that **genetic distances well reflect linguistic characteristics.**

## INTRODUCCION

Ante la necesidad de poner orden en la comprensión de la diversidad biológica, la tradición científica de Occidente ha clasificado las especies vivientes basándose fundamentalmente en caracteres morfológicos.

En el caso de nuestra especie, las clasificaciones siguieron el mismo criterio, habiéndose fundado en caracteres visiblemente diferenciables como el color de la piel, cuya plasticidad fenotípica dificulta el conocimiento de la constitución genética de las poblaciones.

En las últimas décadas los aportes de la genética molecular y poblacional pusieron en cuestión conceptos tradicionalmente afianzados como el de raza, señalando la necesidad de estudiar las relaciones entre los grupos humanos utilizando marcadores más representativos y más directamente relacionados con el genoma.

En este marco se estudian compuestos de diferente naturaleza química presentes en sangre, cuya particularidad es la de la independencia de cambios irreversibles ocurridos durante la vida del individuo, ya sea por su desarrollo, envejecimiento, etc. o reversibles, por la influencia del medio ambiente.

Existe ya una extensa bibliografía sobre el tema, habiéndose logrado el conocimiento descriptivo de un buen número de poblaciones. Importantes síntesis

pueden consultarse en Race y Sanger (1950), Mourant et al. (1976) y Salzano y Callegari-Jacques, (1988).

En nuestro país, estos estudios han cobrado interés en los últimos tiempos (Matson et al, 1968; Palatnik, 1968, 1980, 1987; Pagés Larraya et al., 1978; Pagés Larraya, 1982; Haas et al, 1985; Carnese y Goicochea, 1990; Carnese et al., 1992). No obstante, la mayor parte de estos trabajos abordan la necesaria descripción de las poblaciones por las frecuencias génicas y genotípicas. Se pone de relieve la importancia de encarar nuevos estudios, en base a la valiosa información publicada, que vinculen los grupos estudiados con técnicas que permitan realizar nuevas inferencias sobre sus relaciones.

Estas relaciones ya conocidas en gran medida en cuanto a sus manifestaciones culturales, pueden aportar desde lo genético a la comprensión de los procesos microevolutivos ocurridos en una región.

El Noroeste Argentino se caracteriza por una gran diversidad étnica estrechamente asociada a la diversidad cultural manifiesta en tiempos prehispánicos, estudiada por la Arqueología. Biologicamente, poco se conoce todavía sobre estas poblaciones o las actuales, definidas fundamentalmente por sus filiaciones culturales, lingüísticas y ámbito natural.

Es importante el aporte que la genética de poblaciones puede hacer a través del estudio de grupos sanguíneos a una comprensión integrada de los grupos humanos. En este sentido, se podrán ir cubriendo los vacíos de información dejados por la Arqueología, la Etnohistoria y la Etnología.

Los datos demográficos pueden aportar al conocimiento del status poblacional en lo que respecta a las consecuencias que la endogamia pueda tener en la estructura genética de las poblaciones y, desde luego, porque el estudio de los movimientos migracionales está directamente relacionado con un factor de cambio adaptativo como es el flujo génico (Cavalli-Sforza y Bodmer, 1981; Valls, 1985).

En el presente trabajo se estimarán y analizarán las distancias genéticas entre poblaciones cuyas frecuencias alélicas de grupos sanguíneos fueron obtenidas de la bibliografía.

## **POBLACIONES ESTUDIADAS:**

Para el NOA (Fig. 1 y 2), se ha considerado la presencia de comunidades aborígenes incluídas en cuatro familias lingüísticas. Se tendrán en cuenta estos complejos como representativos de afinidades que se establecen a partir de estrechas relaciones entre las etnias, no sólo por la lengua, sino también por las características de sus sistemas productivos, religiosidad y organización.

Sin embargo, en la búsqueda de las afinidades biológicas entre los diferentes grupos considerados, éstos se mantuvieron individualizados (sin promediar las frecuencias).

## 1- FAMILIA LINGUISTICA MATACO-MATAGUAYO (Mataco, Chorote, Chulupí)

**MATACOS:** La población Wichí (Matacos), habita regiones del Chaco Argentino, habiendo alcanzado un número de 20000 en 1986 (Magrassi, 1989); en Salta, la población es de 9143 individuos, representando el 51.41% de los aborígenes (Secretaría de Estado de Seguridad Social, 1984).

La economía de estas comunidades está basada principalmente en la caza, la pesca y la producción de artesanías, sobre todo textiles. Antes de la llegada de los españoles ya habitaban esta región, que incluye parte de las provincias de Chaco, Formosa, Santa Fé, Santiago del Estero y Salta.

Matson et al. (1969), trabajaron sobre muestras de sangre obtenidas de asentamientos en San Luis, Santa María y La Puntana sobre el río Itiyuro (Tartagal, Salta). La información suministrada por Pagés Larraya et al. (1978), pertenece a poblaciones matacas de la Provincia de Formosa: Pozo Verde, Colonia Francisco Javier Muñiz, San Andrés y Yuto. Estos datos, consignados en la bibliografía, son los utilizados en el presente trabajo (Fig. 3).

**CHOROTES:** Junto con los Chulupíes, habitan la región del Chaco boreal, donde se supone llegaron desde la selva amazónica. Al igual que las otras comunidades del grupo lingüístico, se dedican a la caza, la pesca y la recolección.

En Salta, los Chorotes representan un 5.14% de la población aborigen, con un total de 915 habitantes.

Al igual que para las otras comunidades de filiación Wichí, se incluyen los datos publicados por Pagés Larraya et al. (1978) recolectados en La Merced (Santa Victoria Este), La Gracia y Misión Olaf Johnson en Salta y por Matson et al. (1969) en La Merced y de trabajadores independientes del ingenio Tabacal, Salta y Chaco, todos residentes en las riveras del Pilcomayo (Fig. 3).

**CHULUPIES:** Se incluyen los datos publicados por Pagés Larraya et al. (1978) de Misión Olaf Johnson, Tartagal y Misión Santa Teresita del Chaco Paraguayo y por Matson et al. (1969) de migrantes temporarios al Tabacal, del norte del Pilcomayo (Fig. 3). En la Provincia de Salta, se registraron un total de 166 personas de este grupo, el 0.93% del total de los censados, que poseen el menor índice de masculinidad (90.8).

## 2- FAMILIA LINGUISTICA GUAYCURU (Toba, Pilagá, Mocoví, Abipón)

TOBAS: Tradicionalmente son migrantes temporarios a las provincias de Santa Fe y Buenos Aires, en las que ya hay grupos establecidos de manera permanente.

Se incluyen los datos publicados por Pagés Larraya et al. (1978) del Barrio Toba de Resistencia y La Toma Gral. San Martín, de la Provincia de Chaco y Colonia Aborigen Fray Bartolomé de las Casas, San Carlos y Ensanche de la Provincia de Formosa y por Matson et al. (1969) de Monte Carmelo, Tartagal (Fig. 3). Asimismo se incluyen los datos obtenidos de Carnese y Goicochea (1990) de una comunidad Toba residente en Villa Iapi, Quilmes, Buenos Aires, todos originarios del Chaco.

Si bien los Tobas estudiados por Carnese y Goicochea (1990) presentan un alto grado de mestizaje, se considera valiosa esta información. Al mantenerse todas las poblaciones separadas, aún cuando pertenezcan a la misma etnia, se pueden hacer inferencias acerca de su proximidad genética, tanto con los otros grupos similares como con los de diferente afinidad cultural.

Según el Censo Aborigen de la Provincia de Salta (Secretaría de Estado de Seguridad Social, 1984), se registraron 467 habitantes de esta comunidad, representativos del 2.62% de los aborígenes de la provincia. Presentan el mayor índice de masculinidad entre las comunidades censadas (111.3).

PILAGAES: Habitan el Chaco Argentino-Paraguayo. Son agricultores, fundamentalmente en el cultivo del algodón y representan valiosa mano de obra en la industria maderera y pesquera. Según Magrassi (1989), hacia 1986, quedan en el país alrededor de 5000, en especial en el centro norte de Formosa. En el Censo Aborigen de la Provincia de Salta, se consigna la ausencia en territorio provincial de representantes de esta etnia.

MOCOVIES: Son, al igual que los Pilagaes, cultivadores o cosecheros en el cultivo del algodón y peones en la industria maderera y pesquera. Entre el norte de Santa Fé y centro del Chaco, habitaban hacia 1986 alrededor de 5000 Mocovíes (Magrassi, 1989), con alto índice de mestizaje.

## 3- FAMILIA LINGUISTICA ARAWAK (Chané)

Son migrantes, fueron sometidos a la llegada de los chiriguanos, que dominaron la región del Chaco boreal. Estas migraciones, comenzadas alrededor del siglo XV, tuvieron como resultado la transferencia de elementos culturales sin que ésto signifique para ninguno de los grupos la pérdida de su identidad cultural. Llegaron así a conformar el complejo Chiriguano-Chané. Durante los siglos XIX y XX,

comenzaron nuevos procesos migratorios, esta vez hacia la región subandina (Magrassi, 1989). El Censo Aborigen de la Provincia de Salta da cuenta de la presencia en 1983 de 585 Chanés, el 3.28% del total de aborígenes de la provincia.

En este trabajo, se incluyen las frecuencias publicadas por Matson et al. (1969), elevadas en las comunidades agrícolas de Yacuy y Tuijuuti, cercanas a Tartagal (Fig.3).

#### 4- FAMILIA LINGUISTICA TUPI-GUARANI (Chiriguano)

Pueblos migrantes, que posiblemente ocuparon la región chaqueña tras la expulsión de los Chanés.

Las muestras fueron obtenidas por Matson et al. (1969) en Caraparí, Yacuy y Tatima. En Salta se registraron 6167 individuos de esta etnia, representativos del 34.67% de la población aborigen de la provincia.

Con respecto a los índices de masculinidad, este dato demográfico está vinculado al tipo de actividad predominante en el grupo: en efecto, se observa un índice superior a las medias nacional y provincial en las comunidades agricultoras, tales como las de Matacos y Chiriguanos. En estas comunidades, el tipo de actividad opera como retención de la población masculina y atrae mano de obra de otras localidades.

### METODOLOGIA

En base a las frecuencias génicas publicadas, ya consignadas en el apartado anterior, correspondientes a los siguientes alelos: I\*A, I\*B, I\*O; M, N, S, s; Di<sup>a</sup>, Di<sup>b</sup>; P<sup>1</sup>, P<sup>2</sup>; C, c, D, d, E, e; Le, le; Fy<sup>a</sup>, Fy<sup>b</sup>; Jk<sup>a</sup>, Jk<sup>b</sup>; K y k se construyeron tablas de frecuencias incluyendo los siguientes agregados poblacionales:

- 1.- Matacos estudiados por Pagés Larraya et al. (1978) - Matp -
- 2.- Matacos estudiados por Matson et al. (1969) - Matm -
- 3.- Chorotes estudiados por Pagés Larraya et al. (1978) - Chop -
- 4.- Chorotes estudiados por Matson et al. (1969) - Chom -
- 5.- Chulupíes estudiados por Pagés Larraya et al. (1978) - Chup -
- 6.- Chulupíes estudiados por Matson et al. (1969) - Chum -
- 7.- Tobas estudiados por Pagés Larraya et al. (1978) - Tobp -
- 8.- Tobas estudiados por Matson et al. (1969) - Tobm -
- 9.- Tobas estudiados por Carnese y Goicochea (1990) - Tobc -
- 10.- Pilgaes estudiados por Pagés Larraya et al. (1978) - Pilp -

- 11.- Mocovíes estudiados por Pagés Larraya et al. (1978) - Mosp -
- 12.- Chanés estudiados por Matson et al. (1969) - Cham -
- 13.- Chiriguano estudiados por Pagés Larraya et al. (1978) - Chip

A partir de las matrices de frecuencias alélicas, se estimaron los coeficientes de distancias genéticas de acuerdo con Nei (1987). Las distancias genéticas así obtenidas, fueron analizadas y posteriormente incluidas en la construcción de un fenograma de los grupos de estudio, mediante agrupaciones (Sahn Cluster) secuenciales, aglomerativas, jerárquicas y anidadas.

## RESULTADOS Y DISCUSION

El grupo O está presente en todas las poblaciones con muy alta frecuencia, tal como se espera en las originarias de América. Según Mourant et al. (1976), la presencia de los alelos I\*A y I\*B no necesariamente implica algún grado de flujo génico, ya que se registra en poblaciones andinas aisladas. Sin embargo, la presencia de I\*A e I\*B en los grupos estudiados en este trabajo, puede vincularse a mestizaje, como en el caso de los Mocovíes y Tobas estudiados por Carnese y Goicochea (1990).

El grupo A está ausente en 7 de las 13 muestras estudiadas; en las que se encuentra, su frecuencia es muy baja. Salvo en cuatro casos, el grupo B está ausente (Tabla 1).

L\*M presenta un amplio rango de frecuencias (.417 - .816), en todos los casos superiores a las de L\*N, con excepción de la muestra de Matacos de Matson et al. (1969). En todos los grupos, la frecuencia de s supera a la de S.

El grupo Di\* tiene en América del Sur las frecuencias más altas, siendo muy raras las poblaciones del continente en que está ausente. Como puede observarse en la Tabla 1, está presente en todos los casos, aunque en bajas frecuencias (.019 - .314).

El alelo D prácticamente es el único presente en todas las poblaciones (11 de las 13 presentan D fijado). En cambio el factor d se encuentra sólo entre los Tobas estudiados por Carnese y Goicochea (1990) y los Chanés. Según Carnese y Goicochea (1990), no toda la presencia de este alelo puede explicarse por mestizaje.

El alelo e presenta una notable variabilidad, con un rango entre .093 y .877. Fy<sup>a</sup> presenta elevadas frecuencias, llegando a la fijación en las muestras de Chorotes y Tobas de Matson et al. (1969). K está ausente en Chulupíes y Pilagaes estudiados por Pagés Larraya et al. (1978) y Tobas estudiados por Carnese y Goicochea (1990).

De los resultados obtenidos (Tabla 2 y Fig. 4), y en base a las familias

lingüísticas, se desprende que de la familia Mataco-Mataguayo se mantienen unidos Matacos y Chorotes (Matp, Chop, Matm, Chom). En cuanto a la familia Guaycurú, se agrupan Tobas, Pilagaes y Mocovíes (Tobc, Pilp, Tobm, Tobp y Mocp). Con respecto a Chanés y Chiriguanos (Cham y Chip) presentan entre sí la menor de las distancias registradas (0.010) coincidiendo esta similitud con la tradicional consideración de ambos grupos como integrantes de un complejo cultural, que a partir de esta información, tiene su expresión en lo biológico.

En el segundo conjunto mencionado se suman además de los integrantes de la familia, los Chulupíes (Chup y Chum) cuya filiación lingüística los acercaría a Matacos y Chorotes. Ambos grupos Chulupíes guardan entre sí menor distancia (0.030) que con cualquiera de los otros. Queda por resolver la proximidad con los Guaycurúes (Chup-Tobp 0.060; Chum-Tobp 0.032; Chup-Tobm 0.059 y Chum-Tobm 0.034; Chup-Tobc 0.035; Chum-Tobc 0.039). Una posible explicación podría encontrarse en el hecho de presentar el menor índice de masculinidad (90.8), frente al mayor que corresponde a los Tobas (111.3), con los que se encuentran relacionados. Esto podría implicar, junto a la proximidad geográfica, que por razones de índole laboral la población masculina de origen Chulupí podría estar siendo absorbida por comunidades Tobas.

Matacos y Chorotes conforman una unidad que se vincula al complejo Toba-Pilagá-Mocoví (Guaycurú), conjuntamente con los Chulupíes a una distancia de 0.15 y todos estos grupos están separados del complejo Chiriguano-Chané por una distancia de 0.29.

Comparando las distancias obtenidas en este trabajo con las de Carnese y Goicochea (1990), las diferencias observadas pueden atribuirse a la diferencia de enfoque metodológico. En efecto, al jerarquizar en ese trabajo el elemento cultural, se promedian las frecuencias génicas de aquellos grupos que pertenecen a una misma etnia, perdiendo en ese caso la particularidad biológica, resultado posible de una diferente historia poblacional.

## CONCLUSIONES

De acuerdo a la información recopilada de las frecuencias de los 25 alelos estudiados en trece poblaciones de aborígenes del NOA y Paraguay, las distancias genéticas obtenidas reflejan los caracteres lingüístico-culturales salvo en el caso de los Chulupíes. Para esta comunidad sería necesario profundizar en el conocimiento de sus relaciones con otras etnias.



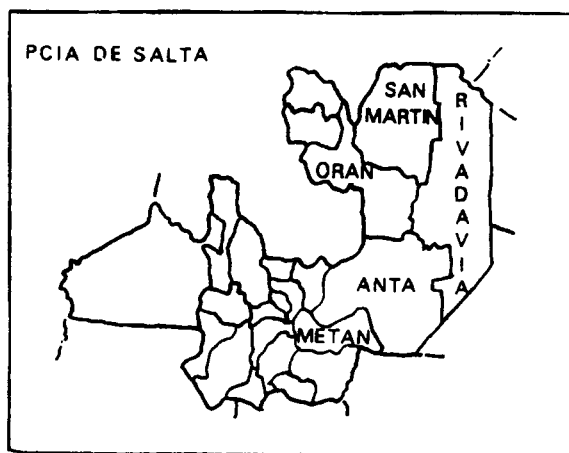
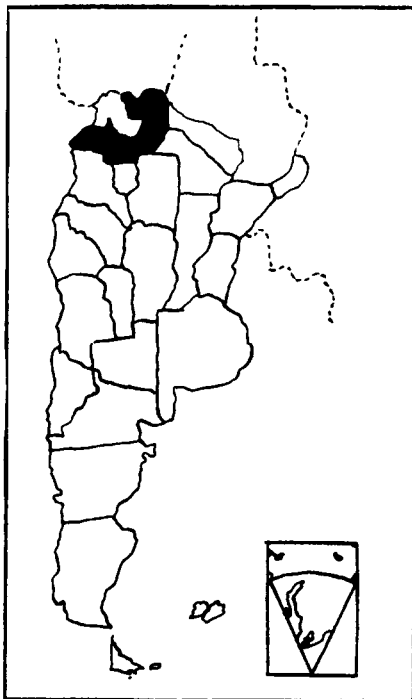
**Tabla 1**  
**Frecuencias génicas**

	Matp	Matm	Chop	Chom	Chup	Chum	Tobp	Tobm	Tobc	Pilp	Mocp	Cham	Chim
I*A	.009	.000		.000	.000	.000	.033	.000	.121	.000	.015	.004	.052
I*B	.000	.000	.000	.000	.018	.005	.005	.000	.000	.000	.000	.004	.000
I*C	.991	1.000	1.000	1.000	.982	.995	.962	1.000	.879	1.000	.985	.992	.948
M	.739	.417	.733	.627	.816	.766	.682	.667	.640	.765	.714	.737	.706
N	.261	.583	.267	.373	.184	.234	.318	.333	.360	.235	.286	.263	.294
S	.280	.289	.465	.451	.421	.359	.369	.245	.298	.309	.349	.346	.400
s	.720	.711	.535	.549	.579	.641	.631	.755	.702	.691	.651	.654	.600
Di <sup>a</sup>	.175	.163	.093	.140	.019	.192	.097	.125	.102	.314	.060	.084	.045
Di <sup>b</sup>	.825	.837	.907	.860	.981	.808	.903	.875	.898	.686	.940	.916	.955
P <sup>1</sup>	.215	.610	.093	.556	.470	.544	.291	.720	.504	.340	.237	.658	.667
P <sup>2</sup>	.785	.390	.907	.444	.530	.456	.709	.280	.496	.660	.763	.342	.333
C	.325	.278	.695	.511	.286	.531	.415	.451		.299	.310	.496	.539
c	.675	.722	.305	.489	.714	.469	.585	.549		.701	.690	.504	.461
D	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	.868	1.000	1.000	.908	1.000
d	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.132	.000	.000	.092	.000
E	.834	.735	.907	.517	.901	.531	.800	.539		.123	.152	.458	.500
e	.166	.265	.093	.483	.099	.469	.200	.461		.877	.848	.542	.500
Le		.657		.664		.592		.580				.697	.684
le		.343		.336		.408		.420				.303	.316
Fy <sup>a</sup>		.838		1.000		.823		1.000	.813			.796	.702
Fy <sup>b</sup>		.162		.000		.177		.000	.187			.204	.298
Jk <sup>a</sup>		.302		.533		.490		.657	.299			.500	.358
Jk <sup>b</sup>		.698		.467		.510		.343	.701			.500	.642
K	.011		.008		.000		.015		.000	.048	.000		
k	.989		.992		1.000		.985		1.000	.952	1.000		

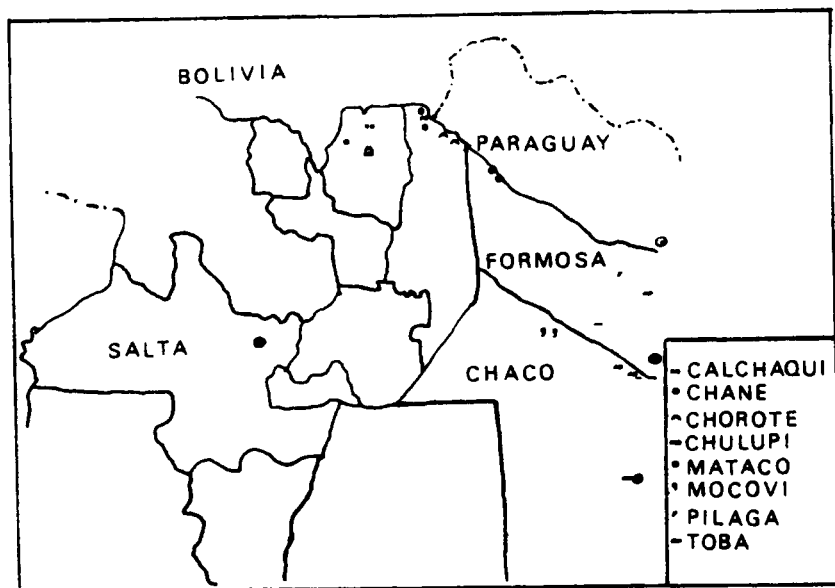
**Tabla 2**  
**Matriz de distancias genéticas**

	Matp	Matm	Chop	Chom	Chup	Chum	Tobp	Tobm	Tobc	Pilp	Mocp	Cham	Chim
Matp	.0000												
Matm	.0750	.0000											
Chop	.0593	.1430	.0000										
Chom	.1121	.0899	.0704	.0000									
Chup	.1272	.1606	.1045	.1113	.0000								
Chum	.1667	.2046	.1282	.1174	.0297	.0000							
Tobp	.1818	.2315	.1503	.1693	.0597	.0316	.0000						
Tobm	.2051	.1664	.2021	.1099	.0592	.0336	.0501	.0000					
Tobc	.1228	.1285	.1545	.1240	.0353	.0389	.0538	.0402	.0000				
Pilp	.1171	.1510	.1463	.1506	.0540	.0466	.0635	.0754	.0223	.0000			
Mocp	.1322	.1786	.1561	.2126	.0803	.0781	.0412	.1011	.0471	.0549	.0000		
Cham	.2231	.2705	.1399	.2773	.3343	.3081	.2924	.3119	.2585	.2597	.2620	.0000	
Chim	.2345	.2711	.3187	.2822	.3521	.3194	.2834	.3019	.2729	.2889	.2560	.0095	.0000

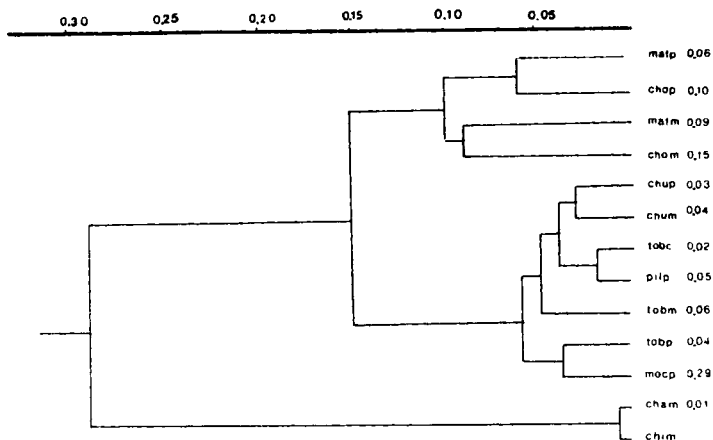
**Figuras 1-2**  
**Ubicación geográfica y departamentos de Salta**



**Figura 3**  
**Distribución geográfica de grupos étnicos**



**Figura 4**  
**Fenograma de distancias interétnicas**



## BIBLIOGRAFIA CITADA

- Carnese FR, Goicoechea AS (1990) Análisis preliminar sobre la distribución de los factores grupales sanguíneos ABO, Rh-Hr, MNSs, P, Kell-Cellano, Duffy, Kidd y Diego en una población toba de Villa Iapi, Quilmes, Provincia de Buenos Aires. *Rev. Arg. Transf.*, XVI(3):147-155.
- Carnese FR, Soria M, Haedo A, Goicoechea AS (1992) Distancias genéticas en poblaciones aborígenes de la Argentina. X Congreso Latinoamericano de Genética. Río de Janeiro, Brasil.
- Cavalli-Sforza LL, Bodmer WF (1981) *Genética de las Poblaciones Humanas*. Barcelona: Omega
- Haas EJ, Salzano FM, Araujo HA, Grossman F, Barbetti A, Weimer TA, Franco MH, Verruno L, Nasif O, Morales VH, Arienti R (1985) HLA Antigens and other genetics markers in the Mapuche Indians of Argentina. *Hum. Hered.* 35:306-313.
- Magrassi GE (1989) *Los Aborígenes de la Argentina*. Buenos Aires: Búsqueda.
- Matson G, Sutton HE, Swanson J, Robinson A (1968) Distribution of blood groups among indians in South America. VI: In Paraguay. *Am. J. Phys. Anthropol.* 29:81-98.
- Matson G, Sutton HE, 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.
- Mourant AE, Kopec AC, Domaniewska-Sobczak K (1976) *The Distribution of the Human Blood Groups and Other Polymorphism*. London: Oxford University Press.
- Nei M (1987) *Molecular Evolutionary Genetics*. Washington: Library of the Congress Cataloging.
- Pages Larraya F (1982) *Lo Irracional en la Cultura*. Buenos Aires: FECIC.
- Pages Larraya F, Wyller de Contardi N, Servy E (1978) Marcadores genéticos de la población aborigen del Chaco Argentino. *Rev. Inst. Antropología* VI:217-241.
- Palatnik M (1968) Grupos sanguíneos en Ranqueles de Argentina. *Sangre* 13:31-60.
- Palatnik M (1980) Diversidad genética en poblaciones argentinas. *Actas IV Congr. Latinoam. Genética* 2:369-375.
- Palatnik M (1987) Antropogenética de los grupos sanguíneos en Latinoamérica. *Rev. Arg. Transf.* XIII(1):3-10.
- Race RR, Sanger R (1950) *Los Grupos Sanguíneos Humanos*. México: La Prensa Médica Mexicana.

Salzano FM, Callegari-Jacques SM (1988) South American Indians. A Case Study in Evolution. London: Oxford University Press.

Secretaría de Estadística de Seguridad Social (1984) Primer Censo Aborigen. Salta: Gobierno de la Provincia de Salta.

Valls A (1985) Introducción a la Antropología. Fundamentos de la Evolución y de la Variabilidad Biológica del Hombre. Barcelona: Labor.