

MESTIZAJE EN EL SUR DE LA REGION PAMPEANA (ARGENTINA). SU ESTIMACION MEDIANTE EL ANALISIS DE MARCADORES PROTEICOS Y MOLECULARES UNIPARENTALES

Sergio Avena^{1,5,6}
Alicia S. Goicoechea^{1,6}
Miguel Bartomioli^{2,3}
*Vanesa Fernández*²
*Andrea Cabrera*²
*Jean M. Dugoujon*⁴
Cristina B. Dejean^{1,5}
*Gabriela Fabrykant*¹
*Francisco R. Carnese*¹

PALABRAS CLAVE: Mezcla génica, Sistemas proteicos, ADN mitocondrial, Cromosoma Y, Región Pampeana Sur

RESUMEN: Nuestro objetivo fue estimar la composición genética de la población de Bahía Blanca (BB) y comparar los datos obtenidos con investigaciones previas realizadas en el Area Metropolitana de Buenos Aires (AMBA). Se estudiaron 183 muestras de

1 Sección Antropología Biológica. ICA. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires (UBA). Argentina.

2 Servicio de Hemoterapia Hospital Penna de Bahía Blanca. Argentina.

3 Banco de Sangre del Hospital Privado del Sur de Bahía Blanca. Argentina.

4 Centre d'Anthropologie. Toulouse. Francia.

5 Departamento de Ciencias Naturales y Antropología. CEBBAD. Universidad Maimónides. Argentina.

6 Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET). Argentina.
e-mail: antibiol@gmail.com

Correspondencia a: Dr. Francisco R. Carnese. Sección Antropología Biológica. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad de Buenos Aires. Puan 480. Piso 4, Of. 407. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Argentina. Tel: 54-11-4432-0606, Int. 145.
e-mail: antibiol@gmail.com

Recibido 26 Octubre 2007; aceptado 21 Diciembre 2007.

donantes no emparentados. Fueron analizados 5 sistemas eritrocitarios, alotipos Gm, haplogrupos mitocondriales y el locus DYS199 del cromosoma Y. Se realizó una encuesta con la finalidad de obtener información sobre lugar de nacimiento, residencia actual y datos genealógicos de los mismos. Las frecuencias génicas se calcularon aplicando métodos de máxima verosimilitud y para los haplogrupos mitocondriales y DYS199 se empleó el conteo directo. La mezcla génica se estimó mediante el Programa ADMIX. Los marcadores proteicos arrojaron 19.5% de componente indígena y 3.6% de africano. El aporte amerindio de los linajes mitocondriales constituyó el 46.7% y el 1.5% subsahariano. Un 3.8% de los varones analizados poseen la variante aborígen DYS199*T. Esa diferencia en la contribución genética sexo-específica revelaría un aporte asimétrico por género en la historia de esta población. Al comparar estos datos con los del AMBA se constataron, en esa región, similares valores del componente africano (3.8%) y de la transición DYS199*T (2.2%) y menores porcentajes de mezcla génica con indígenas (15.3%) y de los haplogrupos mitocondriales amerindios (43.6%), aunque estas diferencias fueron no significativas. Sin embargo, se observó significancia al interior de los linajes mitocondriales aborígenes, pues C y D sumados representaron en BB un 74% de los haplogrupos indígenas vs. 52% en el AMBA. Este hecho se condice con la distinta proveniencia de los inmigrantes hacia estas ciudades. *Rev. Arg. Antrop. Biol.* 9(2): 59-76, 2007.

KEY WORDS: Gene admixture, Protein markers, Mitochondrial DNA, Y chromosome, South Pampa region

ABSTRACT: The aim of this article is to estimate the genetic composition of the population of Bahía Blanca (BB) and to compare the data with those obtained previously in the Area Metropolitana de Buenos Aires (AMBA). The study was performed on 183 unrelated donors. Five erythrocyte genetic markers, Gm allotypes, mtDNA and Y chromosome DYS199 locus were analysed. An inquiry was performed to obtain information about the place of birth, present residence and genealogical data. The gene frequencies were calculated using a method of maximum likelihood and to mitochondrial haplogroups and DYS199 locus by direct count. The gene admixture was estimated through the ADMIX programme. The protein genetic markers showed 19.5% and 3.6% of indigenous and African components, respectively. 46.7% of the mitochondrial lineages were of Amerindian origin and 1.5% subsaharian origin. 3.8% of the males analysed had the aboriginal variant DYS199*T. These differences in the sex-specific contribution seem to reveal an asymmetric contribution by gender in the history of this population. When these data are compared with AMBA, we can observe that this region presents a similar prevalence of African components (3.8%), DYS199*T transition (2.2%), minor percentage of gene admixture with aboriginals (15.3%) and the Amerindian mitochondrial haplogroups (43.6%), although these differences were not significant. However, a different percentage was detected among the mitochondrial haplogroups, given that the total of C and D haplogroups represented in BB 74%, whereas in AMBA was 52%. These results may be due to the different origin of the immigrants in both regions. *Rev. Arg. Antrop. Biol.* 9(2): 59-76, 2007.

INTRODUCCION

Con la finalidad de analizar la composición genética de poblaciones cosmopolitas de nuestro país, hemos realizado estudios con anterioridad en el Area Metropolitana de Buenos Aires (AMBA). Estas investigaciones aportaron información sobre los movimientos migratorios, los contactos entre grupos humanos de diferentes regiones geográficas y el grado de participación en el acervo genético de esa población, de los componentes europeo (81%), indígena (15%) y africano (4%). Además pudo así estimarse que el aporte amerindio se distribuía diferencialmente en las distintas regiones del AMBA, según se analizase la Capital Federal (5%), la Primera Corona del Conurbano (11%) o la Segunda Corona (33%), mientras que la mezcla génica con subsaharianos era del 5%, 2.5% y 4.8% respectivamente (Avena et al., 1999; 2001; 2006; Avena, 2003). Esto se correspondía con la diferente historia demográfica de cada distrito. Al estudiar los haplogrupos mitocondriales se encontró que el 43.6% de ellos correspondía a linajes amerindios (Dejean et al., 2003). Porcentajes similares de contribución materna autóctona fueron obtenidos en la ciudad de La Plata (Martínez Marignac et al., 1999; 2004).

Con el enfoque planteado en este trabajo se están desarrollando diversos estudios en países del Cono Sur Sudamericano: Bortolini et al. (1999) en Brasil, Rocco et al. (2002) en Chile y Sans et al. (2002) en Uruguay. En ellos se han empleado marcadores genéticos autosómicos proteicos y moleculares que permiten estimar el grado de mezcla génica de una población y marcadores uniparentales que son muy útiles para abordar la problemática del cruzamiento diferencial por género entre grupos de distinto origen (Bianchi y Martínez Marignac, 2000).

Nuestro objetivo es continuar con esta línea de investigación a los efectos de obtener un cuadro actualizado sobre la constitución genética de diversas regiones del país. En ese sentido, resulta interesante estudiar el sur de la Región Pampeana y particularmente su principal ciudad, Bahía Blanca (BB), por estar en una zona de transición hacia la Patagonia. Esta se ubica a 680 Km. al sudoeste de Buenos Aires (Figura 1). Las costas de la bahía fueron avistadas en 1520 por la armada de Magallanes, su nombre deriva del aspecto blanquecino del suelo salino. Durante toda la época colonial española este territorio estuvo ocupado por grupos indígenas. Después de la Independencia, en 1820, se trazó un plan con el objetivo de conquistar el “desierto”, que en realidad estaba habitado por aborígenes Pampa, Tehuelche y Mapuche, haciendo avanzar hacia el sur la frontera. Con ese fin, en 1828 se construyó la Fortaleza Protectora Argentina. Darwin (1845) visitó la región en 1832 y en su Diario del Beagle señala que Bahía Blanca difícilmente podía denominarse una ciudad, “se trata de un establecimiento reciente en el norte de la

Patagonia...unas pocas casas y unas barracas para las tropas estaban cercadas por una fosa profunda y un muro... ni siquiera el ganado estaba a salvo del ataque de los aborígenes”. Estos eran tan frecuentes que los primeros inmigrantes, italianos y vascos, que arribaron en 1838 lo hicieron organizados como “Legión Agrícola Militar” porque su función era, además de contribuir al poblamiento del lugar, oponerse a las incursiones de los nativos (Guerrero del Valle, 1981).



Figura 1
Ubicación Geográfica de Bahía Blanca.

Darwin (1845) premonitoriamente advertía que “creo que dentro de medio siglo no habrá ni un solo indio salvaje al norte del Río Negro”. Con el genocidio indígena cometido durante la campaña militar del General Roca de 1879 se puso fin al dominio aborigen de estas tierras, grandes territorios fueron incorporados al

resto del país. En 1884 llegó el ferrocarril y se construyó un muelle. Esto fomentó la economía local, pues los productos agropecuarios eran exportados directamente, ahorrándose los trayectos hasta el puerto de Buenos Aires. Bahía Blanca fue declarada ciudad en 1895, en ese año su población había llegado a 14.000 habitantes, multiplicando por diez su número respecto a 1869 (Primer Censo de la República Argentina, 1872; Segundo Censo de la República Argentina, 1898).

Este gran incremento poblacional continuó, especialmente hasta la mitad del siglo XX (Figura 2), con la llegada de nuevos inmigrantes, principalmente españoles e italianos. Hacia 1950 declina el flujo de europeos, que fue siendo reemplazado por los inmigrantes de otras regiones de Argentina y de países limítrofes, fundamentalmente de Chile (Oria, 1972).

En 1956 la ciudad se consolidó como polo educativo con la creación de la Universidad Nacional del Sur. Este hecho, sumado a su condición de polo petroquímico y agroindustrial, puerto, centro sanitario y comercial, han convertido a Bahía Blanca en receptora de inmigrantes internos y de países limítrofes, particularmente en las décadas del 60 y 70 (Guerrero del Valle, 1981). Aunque con menor intensidad, esta afluencia continúa en la actualidad, llegando la cantidad de habitantes del partido de Bahía Blanca a aproximadamente 300.000 personas (Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda, 2001).

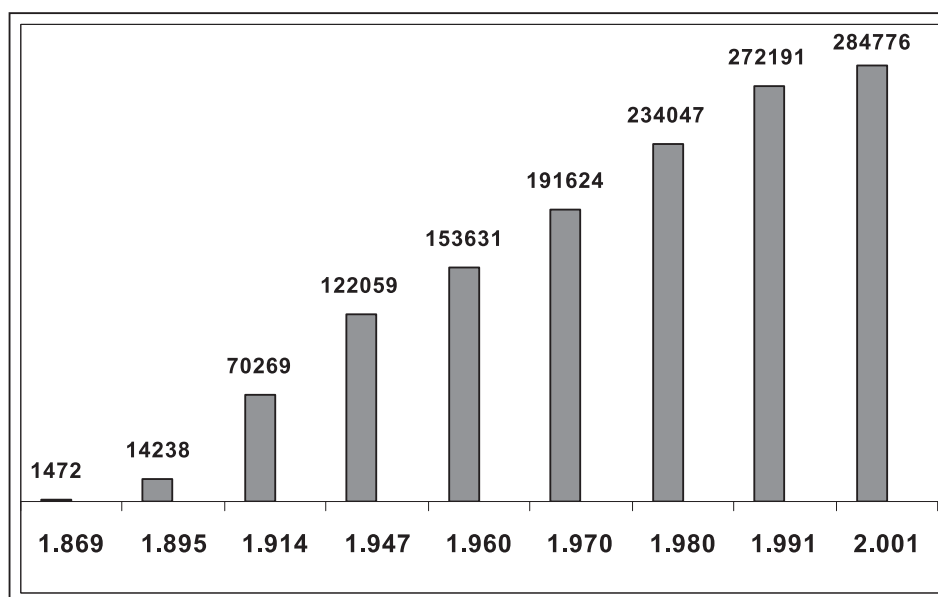


Figura 2
Censos de Población de la Ciudad de Bahía Blanca.

Hemos presentado hasta aquí, muy brevemente, la historia poblacional de la ciudad con la finalidad de contextualizar el presente trabajo, que tiene como objetivos principales:

1) Analizar la composición genética de la población de Bahía Blanca (BB) a partir del estudio de marcadores proteicos (grupos sanguíneos e inmunoglobulinas) y de marcadores uniparentales (ADN mitocondrial y Cromosoma Y).

2) Comparar estos resultados con respecto a los obtenidos previamente en el Area Metropolitana de Buenos Aires (AMBA).

MATERIAL y METODOS

Los estudios se realizaron a partir de una muestra de 183 dadores de sangre no emparentados que concurrieron a los Hospitales Penna y Privado del Sur de Bahía Blanca durante el año 2004, a quienes se les informó sobre los alcances del presente estudio y prestaron su consentimiento para la realización del mismo. A los donantes se les realizó una encuesta con la finalidad de obtener información sobre su origen y el de sus ancestros, para lo cual se recabaron datos sobre lugar de nacimiento, residencia actual e información genealógica de las dos generaciones precedentes. De cada persona se obtuvieron 5ml de sangre entera que se colocaron en frascos estériles con anticoagulante (ACD) y otros 5ml sin anticoagulante para la obtención de suero. Las muestras se tipificaron para los sistemas ABO, Rh (C, c, D, E, e), MNSs, Diego y Gm. Para las determinaciones eritrocitarias se empleó la técnica de microtipificación en tarjetas conteniendo Sephadex (DIAMED), la cual consiste en colocar en la parte superior del microtubo la muestra a analizar con el antisuero correspondiente, si la reacción es positiva el aglutinado queda retenido en el gel y si es negativa los hematíes pasan a través de éste. Para el sistema Gm se utilizó el método basado en la inhibición de la aglutinación del suero-test (anti-alotipo) y de glóbulos rojos revestidos con anti-D sobre placa de opalina (Field y Dugoujon, 1989). La extracción de ADN se realizó con el método del fenol-cloroformo siguiendo el protocolo de Bailliet et al. (1994).

Para la identificación de los haplogrupos mitocondriales amerindios y subsaharianos, se amplificaron, por PCR y de forma independiente, cinco secuencias en cada individuo, siguiendo protocolos ya descritos (Bailliet et al., 1994; Batista Dos Santos et al., 1999). Cuatro de los productos de la PCR fueron sometidos a digestión con enzimas de restricción específicas y los fragmentos resultantes fueron observados en un gel de agarosa al 2%. El quinto producto se trata de un fragmento que puede presentar o no una delección de 9 pares de bases, sus amplicones fueron visualizados en un gel de agarosa al 4% acompañado de un marcador de 50 pb (Invitrogen). Los individuos que no poseían los haplogrupos

amerindios (A, B, C, D) o africano (L1 y L2) fueron considerados como pertenecientes a otro grupo poblacional, que consideramos por razones históricas y genealógicas como de origen fundamentalmente europeo (Tabla 1). El sitio de corte para HpaI en la pn 3592 da cuenta de los subhaplogrupos L1 y L2, que en poblaciones subsaharianas tienen una prevalencia entre 75–95% (Chen et al., 2000) y se encuentra ausente en las poblaciones autóctonas de los otros continentes.

Tabla 1
Determinación de los Haplogrupos Mitocondriales

Haplogrupo	Hae III 663	Delec 9 pb 8284	Hinc II 13259	Alu I 5176	Hpa I 3592
A	+	-	+	+	-
B	-	+	+	+	-
C	-	-	-	+	-
D	-	-	+	-	-
L1 y L2	-	-	+	+	+
Otros	-	-	+	+	-

Para el estudio del locus DYS199 del cromosoma Y se siguió el protocolo de Underhill et al. (1996) realizando una PCR alelo específica, para la cual se desarrollaron dos reacciones de amplificación, difiriendo el cebador reverso alelo específico entre sí sólo por una base, en la posición 181: G para la variante C y A para la T. La frecuencia de esta transición es del 75 al 90% en aborígenes del Cono Sur (aunque probablemente sea aún más alta pues su prevalencia es superior en las poblaciones con menor flujo génico europeo) y se encuentra ausente en europeos y africanos (Bianchi et al., 1997).

El cálculo de las frecuencias génicas se estimó empleando los métodos de máxima verosimilitud de Reed y Schull (1968) para los grupos sanguíneos (programa de computación MAXLIK) y de Edwards (1984) para el sistema Gm. Para los marcadores uniparentales se empleó el conteo directo.

La proporción de mezcla génica se estimó por medio del método de identidad génica de Chakraborty (1985) implementado en el programa ADMIX.95, cedido gentilmente por Bernardo Bertoni (Universidad de la República, Uruguay) y disponible en <http://www.genetica.fmed.edu.uy/software.htm>. La construcción de las poblaciones parentales se realizó de acuerdo al siguiente criterio: para europeos, se promediaron las frecuencias alélicas de españoles e italianos (Piazza et al., 1989; Castellano Arroyo y Martínez Jarreta, 1991; Calderón et al., 1998), que componían más del 90% de los inmigrantes transoceánicos. La parental africana

se obtuvo a partir de los datos disponibles de las poblaciones ubicadas en las regiones desde donde se produjo el tráfico de esclavos hacia Sudamérica que corresponden principalmente a los territorios actuales de Senegal, Nigeria, Angola y Mozambique (Roychoudhury y Nei, 1988; Bortolini et al., 1995; Esteban et al., 1998). Para sudamerindios se utilizaron los datos existentes sobre comunidades del Cono Sur (Salzano y Callegari-Jacques, 1988; Carnese, 1995; Dugoujon et al., 1995; Goicoechea et al., 1996; 2001).

RESULTADOS

En la Tabla 2 se presenta la información genealógica obtenida a partir de las encuestas realizadas a los donantes de sangre. Estos datos permitieron constatar que aproximadamente la mitad de los dadores, un cuarto de los padres y menos de una décima parte de los abuelos han nacido en Bahía Blanca, lo que condice con lo reciente de su poblamiento. A su vez, un tercio de los abuelos nacieron en Europa, pero ese valor baja al 6% en el caso de los padres y no se han registrado donantes nacidos en ese continente. El carácter de centro de importancia regional de la metrópoli bahiense se evidencia en que, tomando en cuenta las tres generaciones, una cuarta parte de las personas provienen de la Provincia de Buenos Aires y el porcentaje de las que lo hacen desde la Patagonia supera marcadamente a las del norte del país. En lo que respecta a extranjeros de países limítrofes, estos están en su gran mayoría representados por chilenos. Su número ha sido más importante en la generación de padres y abuelos (10%) que en la actual (2%).

En la Tabla 3 se presentan los datos de las frecuencias génicas obtenidas y de las parentales europea, indígena y africana utilizadas en este estudio. La participación indígena se evidencia principalmente a partir de los valores superiores detectados, respecto a la parental europea, para ABO*0 (75%) y Gm*1,17,21,28 (42%) y el descenso relativo de Rh*cde (33%). A su vez el 1.4% de Di*A es un claro indicador del aporte aborigen, dado que su prevalencia es nula en las otras poblaciones. Por su parte, la presencia de Gm*1,17,5 (3.6%) muestra claramente la influencia africana.

A partir de los datos obtenidos se estimó la mezcla génica, registrándose un 76.9% (+/-0.3), 19.5% (+/-0.3) y un 3.6% (+/-0.9) de contribuciones europea, indígena y africana, respectivamente.

El estudio del ADN mitocondrial mostró que el 46.7% de los haplogrupos estudiados fueron de origen amerindio, distribuidos en un 5.8% de A, 6.6% de B, 20.4% de C y 13.9% de D.

MESTIZAJE EN EL SUR DE LA PAMPA ARGENTINA

Tabla 2

Lugar de nacimiento de los dadores, sus padres y sus abuelos

Lugar	Dadores	%	Padres	%	Abuelos (1)	%
BB	93	50,82	85	23,22	46	7,01
Resto Prov Bs As	45	24,59	105	28,69	149	22,71
GBA	7	3,83	10	2,73	12	1,83
Centro del país*	11	6,01	38	10,38	48	7,32
NOA**	3	1,64	7	1,91	14	2,13
NEA#	2	1,09	12	3,28	19	2,9
Cuyo##	5	2,73	14	3,80	22	3,35
Patagonia	11	6,01	30	8,20	29	4,42
Chile	4	2,19	36	9,84	72	10,98
Uruguay	2	1,09	4	1,09	9	1,37
Paraguay	0	0,00	1	0,27	2	0,3
Brasil	0	0,00	0	0,00	1	0,15
España	0	0,00	10	2,73	74	11,28
Italia	0	0,00	11	3,01	78	11,89
Resto Europa	0	0,00	2	0,54	78	11,89
Medio Oriente	0	0,00	1	0,27	3	0,46
Total	183	100,00	366	100,00	656	100,00

* Provincias de Córdoba, Santa Fe, Entre Ríos y La Pampa. ** Noroeste Argentino: Provincias de Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca, La Rioja y Santiago del Estero. # Nordeste Argentino: Provincias de Chaco, Corrientes, Formosa y Misiones. ## Provincias de Mendoza, San Juan y San Luis. (1): En la categoría Abuelos no se incluyeron 76 casos donde no se sabía el lugar de nacimiento.

Tabla 3

Frecuencias génicas de los marcadores proteicos y poblaciones parentales utilizadas

Sistema	Alelos	Bahía Blanca	P. Europea	P. Indígena	P. Africana
	AB O* 0	0.748#	0.664	1.000	0.702
AB O	AB O* A	0.201	0.255	0.000	0.156
	AB O* B	0.051	0.081	0.000	0.142
	R h* C DE - R* Z	0.008	0.005	0.055	0.001
	Rh * CD e - R* 1	0.459	0.452	0.570	0.037
	Rh * cDE - R* 2	0.146	0.121	0.339	0.070
Rh	Rh * cDe - R* 0	0.030	0.031	0.025	0.674
	R h* C de - r y	0.000	0.003	0.001	0.000
	R h* C de - r'	0.008	0.009	0.000	0.004
	R h* cdE - r''	0.016	0.013	0.001	0.000
	R h* cde - r	0.333#	0.366	0.009	0.214
	L* M S	0.215	0.215	0.220	0.091
MN S	L* M s	0.404	0.319	0.499	0.423
	L* NS	0.094	0.122	0.064	0.140
	L* Ns	0.287	0.344	0.217	0.346
Diego	Di* A	0.014#	0.000	0.099	0.000
	Di* B	0.986	1.000	0.901	1.000
	GM*1,17;21,28	0.424#	0.285	0.988	0.002
GM	GM*3;5	0.540	0.704	0.010	0.006
	GM*1,17;5 y otros	0.036##	0.000	0.000	0.992

Principales indicadores de aporte amerindio. ## Principales indicadores de aporte africano.

Asimismo, se observó un 1.5% de linajes africanos (L1 y L2) y un 51.8% de otros haplogrupos, sin caracterizar, pero como ya señalamos, se asume que por razones históricas y la información genealógica recolectada, serían predominantemente de origen europeo (Figura 3), aunque no podríamos excluir la presencia de L3, que tiene una prevalencia en promedio cercana al 15% en subsaharianos (Chen et al., 2000).

En lo que respecta a la transición C - T en la posición 181 del Locus DYS199, se estudiaron 104 varones, de los cuales 4 presentaron el alelo T que, como ya se ha señalado, es una variante característica de los amerindios.

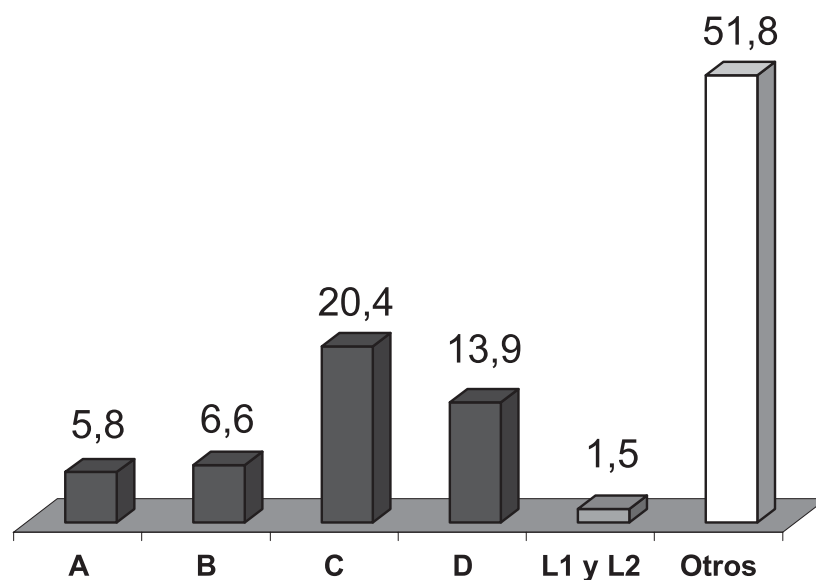


Figura 3
Valores porcentuales de los haplogrupos mitocondriales analizados.

DISCUSION

Nuestros datos evidencian que si bien la presencia europea es predominante en la muestra analizada, se registra un gran componente aborigen y en

menor medida africano, mayores a lo comúnmente aceptado, por ejemplo tanto en atlas geográficos (Libro del Mundo Clarín, 1997) como en libros de texto (Quarleri, 1985). Además el alto número de haplogrupos mitocondriales amerindios y el bajo de DYS199*T revelan que ha habido un aporte diferencial por género en la historia de esa población, en el sentido de una importante contribución de las mujeres nativas en el proceso de mestizaje. Considerando que Bahía Blanca es una ciudad muy reciente, éste puede haberse producido con anterioridad, en las regiones desde donde provienen los inmigrantes. Es conocido que ya durante el período colonial, se produjo este cruzamiento asimétrico (Lorandi, 1992). Estos resultados se ubican en la misma línea de lo observado en la ciudad de Buenos Aires (Dejean et al., 2003; Carnese, 2006), La Plata (Martínez Marignac et al., 1999; 2004) y Córdoba (García y Demarchi, 2006), pero difieren de los estudios realizados en Uruguay (Sans et al., 2002) donde también el componente europeo es mayoritario, pero se registra un mayor aporte africano y una menor contribución aborigen respecto de la Región Pampeana Argentina.

Los datos genealógicos mostraron similitudes entre Bahía Blanca y el AMBA en relación al porcentaje de abuelos europeos y el gran aporte de inmigrantes, pero mientras que en el AMBA 1 de cada 5 abuelos había nacido en la ciudad (Avena et al., 2006), en BB lo habían hecho 1 de cada 15, lo que se corresponde con lo reciente de su fundación. Existen también otras importantes diferencias, tales como la atracción migratoria de BB que se ejerce a un nivel más local, como lo demuestra el 24% de personas provenientes de otras zonas de la Provincia de Buenos Aires contra el 5% del AMBA, además en BB la cantidad de migrantes provenientes del norte del país es menor, como contrapartida, tanto la Región Patagónica como la de Países Sudamericanos tuvo una representación diferencial (Figura 4). En ese sentido, es interesante remarcar, de acuerdo con los datos genealógicos, que el 86% de los inmigrantes sudamericanos era de origen chileno, lo cual concuerda con lo registrado en los datos censales (Censo Nacional de Población, Hogares y Vivienda, 2001) donde ese valor era del 89% para la ciudad. En cambio en el AMBA se observó que el contingente más numeroso estaba constituido por paraguayos (54%), además de la presencia de bolivianos y peruanos no registrados en la muestra de BB (Figura 5).

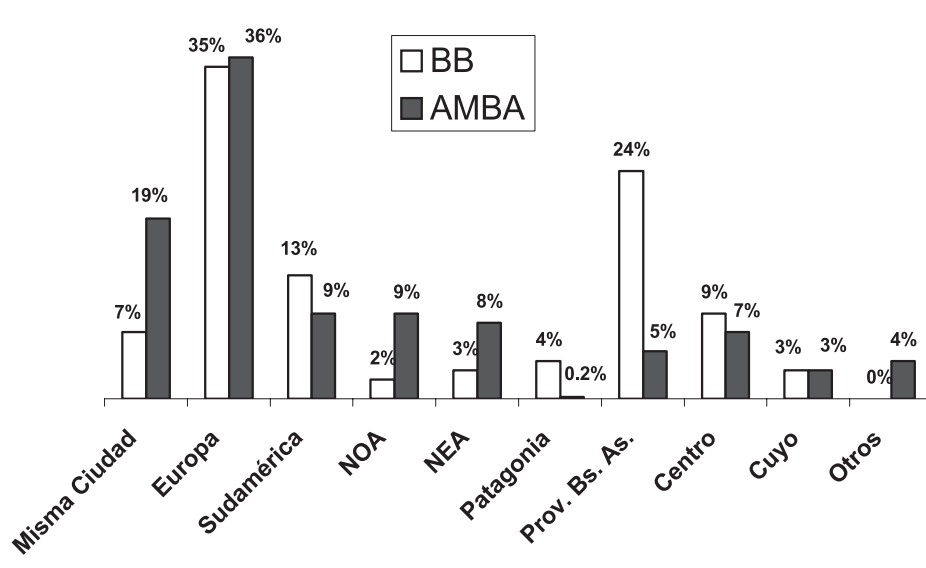


Figura 4
Origen de los abuelos de los donantes de BB y AMBA.

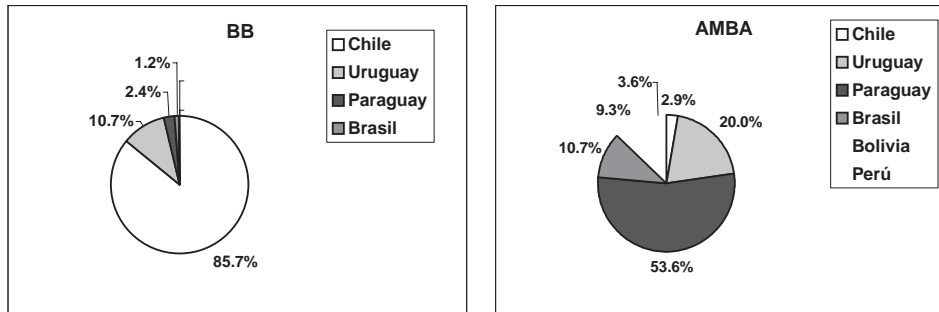


Figura 5
Origen de los abuelos de los donantes de BB y AMBA nacidos en países sudamericanos.

Los valores de mezcla génica obtenidos a partir del análisis de los marcadores proteicos evidenciaron que en BB el aporte aborigen (19.5%) fue ligeramente mayor que en el AMBA (15.5%), mientras que se encontraron similares valores de componente africano (3.6% y 3.8%, respectivamente), aunque esas diferencias no fueron significativas (ABO: $P = 0.69$, Rh: $P = 0.75$, Diego: $P = 0.48$, Gm: $P = 0.68$) a excepción del sistema MNSs ($P = 0.02$).

MESTIZAJE EN EL SUR DE LA PAMPA ARGENTINA

En lo que respecta al ADN mitocondrial, si bien en BB el porcentaje de haplogrupos amerindios (A + B + C + D = 46.7%) supera levemente al registrado en el AMBA (43.6%) esas diferencias tampoco resultaron significativas (P = 0.15). Sin embargo, destaca especialmente el hecho que en la ciudad sureña la prevalencia de C y D sumados fuese mayor (72%) (Figura 6). Esto tiene relación con la procedencia de los inmigrantes que recibe cada ciudad, pues estos haplogrupos alcanzan altas frecuencias en poblaciones nativas de Patagonia, Cuyo y Chile, desde donde provienen muchos de los inmigrantes a BB, por el contrario, en aborígenes del Norte Argentino, Paraguay y Bolivia esos valores son más bajos, lo que explica los porcentajes inferiores de C y D en el AMBA (52%). En este caso la prueba de Chi cuadrado sumando A+B vs. C+D fue significativa (P = 0.02).

HAPLOGRUPOS MITOCONDRIALES

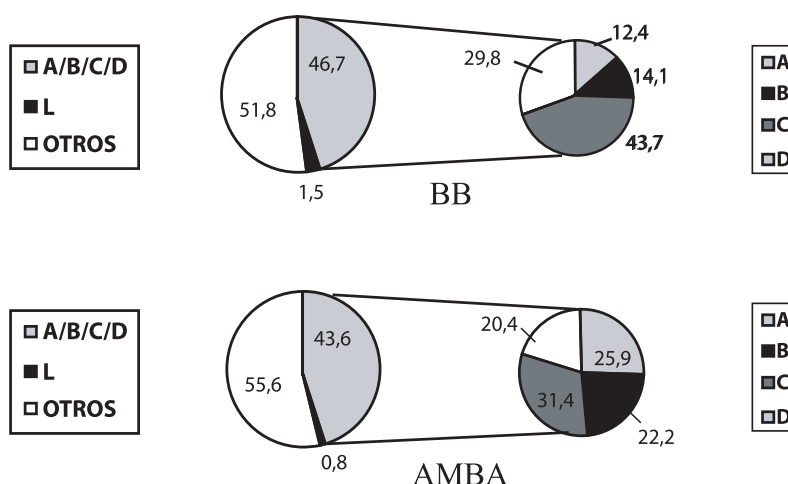


Figura 6
Comparación de los haplogrupos mitocondriales entre las muestras de BB y AMBA.

La prevalencia de DYS199*T del cromosoma Y fue baja tanto en BB (3.8%) como en el AMBA (2.2%) y su comparación no arrojó diferencias significativas (P = 0.32). Estos valores de aporte paterno aborigen registrados con este marcador, contrastan con los resultados de la mezcla génica calculada a partir de los sistemas proteicos y especialmente, con los linajes mitocondriales amerindios, lo que evidencia la distinta contribución sexo específica de la población autóctona en el

proceso de mestizaje. No obstante, es interesante remarcar que todos los varones portadores de la variante T poseían haplogrupos mitocondriales amerindios. Este hecho, observado también en el AMBA y en Comodoro Rivadavia (Carnese, 2006; Avena et al., 2007), nos estaría indicando que en estos casos, probablemente no esté ocurriendo una situación de panmixia en la elección de pareja, en la cual influirían varios factores socioculturales a considerar, como origen, historia migratoria, lugar de residencia y estratificación socioeconómica.

En el caso del AMBA el proceso de mestizaje está relativamente bien documentado (Avena et al., 2006), dado que la gran inmigración desde el norte del país, Paraguay, Bolivia y Uruguay, proviene de regiones que pertenecían al Virreinato del Río de La Plata, bajo dominio de la monarquía española y donde existe información histórica desde el siglo XVI. Por el contrario, la ciudad de BB se ubica en una región que estuvo fuera de dominio estatal y fue territorio indígena hasta fin del siglo XIX.

¿Esto significa que no hubo miscegenación, la cual se habría producido principalmente en el norte? ¿Qué nos dice al respecto la información histórica? Darwin (1845) señalaba en 1832, que en la Fortaleza Protectora Argentina “la mayor parte de los soldados eran producto de un cruzamiento entre negro, indio y español” y observó que entre las mujeres indígenas prisioneras había dos españolas, que ya habían perdido el dominio de la lengua materna. Por otra parte, en un documento sobre el Fuerte de Bahía Blanca de 1852, se manifiesta la preocupación oficial por la desnudez de los soldados, quienes ante la falta de vestimenta propia, se proveían de los mismos vestidos que los de los indios amigos, provocando confusión por no poder distinguirse de estos grupos. Un reporte médico militar menciona la presencia de un elevado porcentaje de africanos y brasileños mezclados con oriundos de otras provincias, algunos europeos y un “tehuelche” de apellido cristiano (Vezub, 2005). Este autor destaca que “el par de opuestos sociedad blanca y la sociedad indígena del siglo XIX no aparece como una diferencia sustancial, sino como la resultante ideológica del proceso de etnicidad que acompañó a la irrupción estatal en Patagonia noroccidental hacia 1880 y que llevó a una homogeneización paulatina, suprimiendo formas y representaciones específicas de las identidades”.

A su vez, se conoce que la toma de cautivos españoles, si bien más frecuente en el siglo XIX, podría remontarse hasta el siglo XVI (Socolow, 1987). Con respecto a los africanos, quienes participaban en las guarniciones de frontera, debe señalarse que se registraban desertiones hacia las comunidades autóctonas dada las difíciles condiciones de vida en los fortines (Andrews, 1989). Este fenómeno tiene un correlato en poblaciones aborígenes actuales de la Patagonia, donde se ha detectado mezcla génica con europeos y subsaharianos (Carnese et al., 1993; 2003; Goicoechea et al., 2001).

En conclusión, de acuerdo a la información histórica, la presencia amerindia y africana en el acervo génico de la población de Bahía Blanca, tendría una considerable profundidad temporal que se extendería desde los inicios del poblamiento, a mediados del siglo XIX, hasta el presente y a su vez, también como consecuencia del aporte de inmigrantes, probablemente ya mestizados, provenientes principalmente del Sur y Centro de Argentina y de países limítrofes, especialmente de Chile.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado con el apoyo financiero de subsidios otorgados por UBACYT, CONICET y ECOS-SECyT .

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Andrews G (1989) Los Afroargentinos de Buenos Aires. Buenos Aires, Ediciones de La Flor.
- Avena SA (2003) Análisis Antropogenético de los Aportes Indígena y Africano en Muestras Hospitalarias de la Ciudad de Buenos Aires. Tesis de Doctorado. Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires.
- Avena SA, Goicoechea AS, Rey JA, Agosti JC y Carnese FR (1999) Análisis de la participación del componente indígena en una muestra hospitalaria de la ciudad de Buenos Aires. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 2:211-226.
- Avena SA, Goicoechea AS, Dugoujon JM, Slepoy MG, Slepoy AS y Carnese FR (2001) Análisis antropogenético de los aportes indígena y africano en muestras hospitalarias de la Ciudad de Buenos Aires. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 3:79-99.
- Avena SA, Goicoechea AS, Dugoujon JM, Rey J, Dejean CB y Carnese FR (2006) Mezcla génica en la Región Metropolitana de Buenos Aires. *Revista Medicina* 66:113-118.
- Avena SA, Parolin ML, Dejean CB, Goicoechea AS, Rios Part MC, Fabrikant G y Carnese FR (2007) Mezcla génica y linajes uniparentales en Comodoro Rivadavia (Prov. de Chubut, Argentina). *Revista Argentina de Antropología Biológica* 9(1):44.
- Bailliet G, Rothhammer F, Carnese FR, Bravi CM y Bianchi NO (1994) Founder mitochondrial haplotypes in Amerindian populations. *Am. J. Hum. Genet.* 55(1):27-33.
- Batista dos Santos SE, Rodrigues JD, Ribeiro-dos-Santos AK y Zago MA (1999) Differential contribution of indigenous men and women to the formation of an urban population in the Amazon region as revealed by mtDNA and Y-DNA.

- Am. J. Phys. Anthropol. 109(2):175-180.
- Bianchi NO y Martínez Marignac VL (2000) Aporte de la Genética y la Antropología Molecular a los Derechos de los Indígenas Argentinos por la Posesión de Tierras. La Plata, Instituto de Estudios Judiciales de la Suprema Corte de Justicia de la Provincia de Buenos Aires, Consejo Departamental La Plata, pp.59-93.
- Bianchi NO, Bailliet G, Bravi CM, Carnese RF, Rothhammer F, Martínez-Marignac VL y Pena SD (1997) Origin of Amerindian Y-chromosomes as inferred by the analysis of six polymorphic markers. Am. J. Phys. Anthropol. 102(1):79-89.
- Bortolini MC, De Azevedo Weimer T, Salzano FM, Callegari-Jacques SM, Schneider H, Layrisse Z y Bonatto SL (1995) Evolutionary relationship between black South American and African Populations. Hum. Biol. 67:547-559.
- Bortolini MC, Da Silva WA Junior W, De Guerra DC, Remonato G, Mirandola R, Hutz MH, Weimer TA, Silva MC, Zago MA y Salzano FM (1999) African-derived South American populations: A history of symmetrical and asymmetrical matings according to sex revealed by bi- and uni-parental genetic markers. Am. J. Hum. Biol. 11(4):551-563.
- Calderón R, Vidales C, Peña JA, Pérez-Miranda A y Dugoujon JM (1998) Immunoglobulin allotypes (GM and KM) in basques from Spain: Approach to the origin of the basque population. Hum. Biol. 70:667-698.
- Carnese FR (1995) Genetic markers in the aboriginal populations of Argentina. Braz. J. Genet. 18:651-656.
- Carnese FR (2006) Grupos étnicos y marcadores genéticos uniparentales en muestras poblacionales neoamericanas. Etnicidad, autodefinición y genética. 52º Congreso Brasileiro de Genética. Foz do Iguazú, Brasil.
- Carnese FR, Avena SA, Goicoechea AS, Dejean CB, Sevin A y Dugoujon JM (2003) Sistemas Gm y Km en poblaciones aborígenes de la Patagonia Argentina. En Aluja MP, A Malgosa y RM Nogués (eds): Antropología y Biodiversidad. Barcelona, Ediciones Bellaterra, pp. 67-73.
- Carnese FR, Goicoechea AS, Rey JA, Niborski RC, Kohan AI y Arrayago A (1993) Grupos sanguíneos en una población Mapuche de Blancura Centro, Provincia de Río Negro, Argentina. Bol. Soc. Esp. Antrop. Biol. 14:31-39.
- Castellano Arroyo M y Martínez Jarreta MB (1991) Distribución de frecuencias de marcadores genético-moleculares en población española. XV Congreso de la Academia Internacional de Medicina Legal y de Medicina Social. Zaragoza, España.
- Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas (2001) Instituto Nacional de Estadísticas y Censos. Secretaría de Política Económica. Ministerio de Economía y Producción. Buenos Aires.

- Chakraborty R (1985) Gene identity in racial hybrids and estimation of admixture rates. En Ahuja JR y JV Neel (eds): *Genetic Differentiation in Human and other Animal Populations*. Delhi, Indian Anthropological Association, pp.171-180.
- Chen YS, Olckers A, Schurr TG, Kogelnik AM, Huoponen K y Wallace DC (2000) mtDNA variation in the South African Kung and Khwe-and their genetic relationships to other African populations. *Am. J. Hum. Genet.* 66:1362-1383.
- Darwin C (1845) *Naturalist's voyage round the world in H.M.S. Beagle* En: Darwin, "Un Naturalista en el Plata". Centro Editor de América Latina, 1977.
- Dejean CB, Goicoechea AS, Avena SA, Salaberry MT, Slepoy AS y Carnese FR (2003) Linajes mitocondriales amerindios en una muestra poblacional de la Región Metropolitana de Buenos Aires. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 5(1):65.
- Dugoujon JM, Mourrieras B, Senegas MT, Guitard E, Sevin E, Bois E y Hozout S (1995) Human genetic diversity (immunoglobulin GM allotypes), linguistic data and migrations of Amerindian tribes. *Hum. Biol.* 67:231-249.
- Edwards AWF (1984) *Likelihood*. Cambridge, Cambridge University Press.
- Esteban E, Dugoujon JM, Valveny N, González-Reimers E y Moral P (1998) Spanish and African contribution to the genetic pool of the Canary islanders: data from GM and KM haplotypes and RFLPs in the immunoglobulin IGHG loci. *Ann. Hum. Genet.* 62:33-45.
- Field LL y Dugoujon JM (1989) Immunoglobulin allotyping (Gm and Km) of GAW5 families. *Gen. Epidem.* 6:31-34.
- García A y Demarchi DA (2006) Linajes parentales amerindios en poblaciones del norte de Córdoba. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 8(1):57-71.
- Goicoechea AS, Carnese FR, Dejean CB, Avena SA, Weimer TA, Franco MH, Callegari-Jacques MS, Estalote A, Simoes ML, Palatnik M, Salomoni P y Salzano FM (2001) Genetic relationships between amerindian populations of Argentina. *Am. J. Phys. Anthropol.* 115:133-143.
- Goicoechea AS, Soria M, Haedo A, Crognier E y Carnese FR (1996) Distancias genéticas en poblaciones aborígenes de la Argentina. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 1:153-166.
- Guerrero del Valle A (1981) *Bahía Blanca: Análisis de su Desarrollo*. Tesis de Licenciatura. Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras. Carrera de Geografía. Universidad de Buenos Aires.
- Libro del Mundo Clarín (1997) *Arte Gráfico*. Buenos Aires, Editorial Argentino.
- Lorandi AM (1992) El mestizaje interétnico en el noroeste argentino. *Senri Ethnological Studies* 33:133-166.
- Martinez Marignac VL, Bertoni B, Parra EJ y Bianchi NO (2004) Characterization of admixture in an urban sample from Buenos Aires, Argentina, using uniparentally

- and biparentally inherited genetic markers. *Hum. Biol.* 76(4):543-557.
- Martínez Marignac VL, Bravi CM, Lahitte HB y Bianchi NO (1999) Estudio del ADN mitocondrial de una muestra de la ciudad de La Plata. *Revista Argentina de Antropología Biológica* 2:281-300.
- Oria P (1972) Los Puertos de la Bahía Blanca. Tesis de Licenciatura. Buenos Aires, Facultad de Filosofía y Letras. Carrera de Geografía. Universidad de Buenos Aires.
- Piazza A, Olivetti E, Barbanti M, Reali G, Domenici R, Giari A, Benciolini P, Caenazzo L, Cortivo P, Bestetti A, Bonavita V, Crino C, Pascale VL, Fiori A y Barbagna M (1989) The distribution of some polymorphisms in Italy. *Gene Geog.* 3:69-139.
- Primer Censo de la República Argentina (1872) Imprenta del Porvenir. Buenos Aires.
- Quarleri P (1985) Geografía de la República Argentina. Buenos Aires, Editorial Kapelusz.
- Reed T y Schull W (1968) A general maximum likelihood estimation program. *Am. J. Hum. Genet.* 20:579-580.
- Rocco P, Morales C, Moraga M, Miquel JF, Nervi F, Llop E, Carvallo P y Rothhammer F (2002) Composición genética de la población chilena: Distribución de polimorfismos de DNA mitocondrial en grupos originarios y en la población mixta de Santiago. *Rev. Med. Chil.* 130(2):125-131.
- Roychoudhury AK y Nei M (1988) Human polymorphic genes world distribution. New York – Oxford, Oxford University Press.
- Salzano FM y Callegari-Jacques S (1988) South American Indians: A Case Study in Evolution. Oxford, Clarendon Press.
- Sans M, Weimer TA, Franco MH, Salzano FM, Bentancor N, Alvarez I, Bianchi NO y Chakraborty R (2002) Unequal contributions of male and female gene pools from parental populations in the African descendants of the city of Melo, Uruguay. *Am. J. Phys. Anthropol.* 118(1):33-44.
- Segundo Censo de la República Argentina (1898) Taller Tipográfico de la Penitenciaria Nacional. Buenos Aires.
- Socolow SM (1987) Los Cautivos Españoles en las Sociedades Indígenas : El Contacto Cultural a través de la Frontera Argentina. Anuario del IEHS, Nro.2.
- Underhill PA, Jin L, Zeman R, Oefner PJ y Cavalli-Sforza LL (1996) A pre-Columbian Y chromosome-specific transition and its implications for human evolutionary history. *Proc. Natl. Acad. Sci.* 93:196-200.
- Vezub J (2005) Etnicidad y Poder en el País de las Manzanas. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Centro de la Prov. de Bs. As.