



HISTORIA POBLACIONAL Y ANÁLISIS ANTROPOGENÉTICO DE LA CIUDAD DE SALTA

Di Fabio Rocca, Francisco*
María Virginia Albeza**
María Bárbara Postillone*
Noemí Acreche**
Lucía Lafage***
María Laura Parolín****
Cristina Dejean*****
Francisco Raúl Carnese*****
Sergio Avena*

Introducción

A comienzos del siglo XVI el actual Noroeste Argentino (NOA) era la región más poblada de lo que hoy es la República Argentina, con una población estimada en 200.000 habitantes¹. Poseía una gran diversidad cultural, mostrando un mosaico de poblaciones locales con un permanente y constante intercambio entre ellas².

Hacia el final del periodo pre-hispánico se sucedían múltiples procesos poblacionales en el NOA. Durante la expansión del Imperio Incaico el quechua fue empleado como lengua franca y se construyó una amplia red de centros provinciales, fortificaciones y tambos³. También hubo importantes desplazamientos de poblaciones *mitimaes*, como los grupos del altiplano utilizados para ocupar el NOA, o las mismas comunidades locales que luego fueron trasladadas al otro lado de la cordillera⁴. Por otra parte, grupos del Chaco, como los Lule, o de origen tupí-guaraní, como los Chiriguano, atravesaban un proceso de “andinización” mientras se establecían en los Valles Calchaquíes o en territorios al pie del macizo andino⁵.

La instalación española en el NOA comienza en 1553, con la fundación de Santiago del Estero, seguida por la de San Miguel de Tucumán (1565), Salta (1582), La

*Equipo de Antropología Biológica UBA – CEBBAD, Universidad Maimónides, CONICET.
fdifabiorocca@gmail.com

** CIUNSA – Universidad Nacional de Salta

***Equipo de Antropología Biológica UBA – CEBBAD, Universidad Maimónides.

**** CENPAT, CONICET

*****Equipo de Antropología Biológica UBA – CEBBAD, Universidad Maimónides. Sección de Antropología Biológica, ICA, Facultad de Filosofía y Letras, UBA

¹Bazán, Armando, *Historia del Noroeste argentino*, Plus Ultra, Buenos Aires 1995; Martínez Sarasola, Carlos, *Nuestros paisanos los indios*, Emecé Editores, Buenos Aires 1992

² Acreche, Noemí, María Virginia Albeza, Graciela Caruso, Viviana Broglia y Rebeca Acosta, “Diversidad biológica humana en la provincia de Salta”, en *Cuadernos de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales*, 22, Salta, 2004, pp. 171-194

³ Mandrini, Raúl, *La Argentina aborigen*, Siglo XXI Editores, Buenos Aires, 2008.

⁴ Mandrini, Raúl, 2008, *Ob. Cit.*; Martínez Sarasola, Carlos, 1992, *Ob. Cit.*

⁵ Mandrini, Raul, 2008, *Ob. Cit.*



Rioja (1591) y San Salvador de Jujuy (1593)⁶. Al momento de su fundación Salta no contaba con más de “100 vecinos españoles”⁷.

En un principio, la vida en las ciudades de la región estuvo signada por los conflictos con las poblaciones aborígenes. A partir del levantamiento de 1561 en el Valle Calchaquí y durante aproximadamente un siglo se enumeraron enfrentamientos a lo largo de todo el NOA⁸. Estos sucesos cambiaron la fisonomía poblacional de los valles, no sólo por las muertes producto de los enfrentamientos, sino también por la reubicación de los grupos derrotados, como fue el caso de los Quilmes trasladados hacia Buenos Aires⁹.

En estos primeros años de la colonia se estableció la *encomienda*, importante institución y herramienta de conquista; mediante ella, un español tenía derecho a cobrar un tributo en especie a un grupo indígena asignado, a cambio de lo cual era el encargado de “civilizar y “evangelizar” al grupo. En los hechos, la encomienda derivó en la imposición de un sistema de trabajo forzoso a las poblaciones originarias. Dos informes de finales del siglo XVI (1586 y 1596) coinciden en afirmar que el número de indígenas encomendados a vecinos de Salta rondaba los 5000, sin especificar el número de encomiendas. Diferentes son las cifras que se encuentran pocos años después. El informe del Gobernador Alonso de Ribera de 1607 da cuenta de unos 30 vecinos encomenderos con 1.800 personas a su cargo. El número total de vecinos no se explicita, pero sería inferior a cien, siendo la ciudad con menor cantidad de españoles y criollos del NOA¹⁰. Para estas primeras décadas de vida colonial los datos demográficos provienen de distintos recuentos e informes elevados por funcionarios o viajeros españoles, no tienen una periodicidad regular ni conservan fines, métodos, o categorías comunes. Por ejemplo, para 1634, un informe contaba una población general de 6.000 almas, para 1657 se contabiliza “alrededor de 1.500 hombres, además de los esclavos, mulatos y negros que suman tres veces más”¹¹. Una población de 6.000 habitantes debe adjudicarse a toda la campaña, y no sólo a la ciudad de Salta.

En los mismos años en que eran fundadas las ciudades del NOA se comenzó a introducir esclavos procedentes del África subsahariana. Ingresaban a través de la *ruta continental* de comercio esclavista, que partía de Buenos Aires, pasaba por Córdoba y se distribuía por el NOA y el Alto Perú¹². Ante la disminución de la mano de obra indígena (por guerras, desplazamientos, matanzas y epidemias) el tráfico de esclavos cobró importancia en todo el período colonial. Borucki¹³ estima en al menos 45.000 africanos esclavizados que ingresaron por el Río de la Plata entre 1580-1645. La gran

⁶ Bazán, Armando, 1995, *Ob.Cit.*

⁷ Comadrán Ruiz, Jorge, *Evolución demográfica argentina durante el período hispano (1535-1810)*, EUDEBA, Buenos Aires, 1969.

⁸ Mandrini, Raúl, 2008, *Ob.Cit.*

⁹ Mata de López, Sara, “Población y producción a fines de la colonia. El caso de Salta en el noroeste argentino en la segunda mitad del siglo XVIII”, en *Andes*, N° 9, Salta, 1998, pp. 143-169.

¹⁰ Comadrán Ruiz, Jorge, 1969, *Ob.Cit.*

¹¹ Comadrán Ruiz, Jorge, 1969, *Ob.Cit.*

¹² Guzmán, Florencia, *Los claroscuros del mestizaje. Negros, indios y castas en la Catamarca Colonial*. Editorial Encuentro, Córdoba, 2010.

¹³ Borucki, Alex, “Conexão argentina”, en *Revista de Historia*, Biblioteca Nacional de Brasil, Rio de Janeiro, 2014, N° 108, pp 34-35.

mayoría de estas personas se distribuía a través de la mencionada *ruta continental*, a menudo en ciudades que no contaban con más de cientos o pocos miles de habitantes.

Desde principios del siglo XVII Salta ocupó el rol de principal plaza comercial entre las ciudades del NOA, pero recién en el siglo XVIII eso se vería reflejado en un importante incremento poblacional¹⁴. Mata de López¹⁵ señala que hacia 1750 los Valles de Lerma y Calchaquí recibieron migraciones de indígenas y mestizos provenientes del Alto Perú.

Los primeros datos poblacionales concretos que se tienen sobre Salta provienen del relevamiento ordenado por Carlos III en 1778, el cual, dado su alcance, puede considerarse un censo poblacional. Además de contar con el número de población, se la agrupó en diferentes categorías: blancos, esclavos, mulatos y zambos y naturales. Estas categorías estaban lejos de ser claras y concisas, y su relación con una ancestría geográfica es poco lineal. Trabajos como el de Guzmán¹⁶ muestran el complejo y cambiante entramado de categorías que se manejaban durante el período colonial en el NOA.

En 1778 Salta tenía 4.305 habitantes en su núcleo urbano, y alcanzaba los 11.565 sumando a los de la campaña. Siguiendo las categorías utilizadas por el censo, se encuentra una distribución diferencial de la población entre el área urbana y su entorno rural. Dentro de la ciudad los blancos constituían el 44,8% de la población, los esclavos negros el 25,7%, los mulatos y zambos el 22,4% y los naturales el 7,1%. Para el área rural esclavos, zambos y mulatos están agrupados bajo la categoría de negros por lo que se observa que en la campaña el 44,33% de la población la constituyen los negros, el 38,33% los naturales, y el 17,32% los blancos¹⁷. Según el mismo censo, en la ciudad de La Rioja los naturales representaban más del 25%, en Tucumán aproximadamente el 23%¹⁸. Caretta y Marchionni proponen como explicación que la importante actividad comercial que se desarrollaba en Salta favoreció la instalación de un mayor número de españoles y criollos (los “blancos”), que contaban con un gran número de esclavos a su servicio¹⁹.

A fines del siglo XVIII las reformas políticas en las colonias españolas le dieron todavía mayor impulso a Salta. La creación del Virreinato del Río de la Plata en 1776 significó, entre otras cosas, la apertura del puerto de Buenos Aires para comerciar de forma legal con España, lo cual potenció la ruta de intercambio Salta-Córdoba-Buenos Aires. Y años después, en 1784, la ciudad se convierte en la capital de la Intendencia de Salta del Tucumán, quedando bajo su jurisdicción los centros urbanos de Tucumán, Jujuy, Santiago del Estero y Catamarca²⁰. Al consolidarse como cabecera del norte argentino, Salta recibió nuevos contingentes de burócratas y comerciantes españoles y criollos, junto a los esclavos africanos y mestizos e indígenas provenientes del Alto Perú y Tarija.

¹⁴ Bazán, Armando, 1995, *Ob.Cit.*; Caretta, Gabriela y Marcelo Marchionni, “Estructura urbana de Salta a fines del periodo colonial”, en *Andes*, N° 7, Salta, 1996 pp. 113-135.

¹⁵ Mata de Lopez, Sara, 1998, *Ob.Cit.*

¹⁶ Guzmán, Florencia, 2010, *Ob.Cit.*

¹⁷ Comadrán Ruiz, Jorge, 1969, *Ob.Cit.*

¹⁸ Comadrán Ruiz, Jorge, 1969, *Ob.Cit.*

¹⁹ Caretta, Gabriela y Marcelo Marchionni, 1996, *Ob.Cit.*

²⁰ Bazán, Armando, 1995, *Ob.Cit.*

A partir de la Revolución de Mayo de 1810, la región del NOA en general y la ciudad de Salta en particular, fueron escenario de numerosos episodios bélicos, ocasionando no sólo la pérdida de vidas humanas, sino también un estancamiento comercial y productivo que alteró toda la dinámica poblacional. El Alto Perú permaneció en manos realistas durante más de una década luego de 1810 y los costos de la defensa de la frontera y la *Guerra Gaucha* de Guemes fueron afrontados mayoritariamente por las poblaciones locales. La ciudad de Salta se vio especialmente perjudicada, ya que fue ocupada en más de una ocasión por oleadas realistas. Su inestable situación originó que la ciudad de Tucumán tome el papel de principal núcleo comercial del NOA²¹.

Las décadas siguientes se caracterizaron por una gran inestabilidad política-que, entre otras cosas, llevó a que la ruta comercial subsistiera a duras penas, y a la ausencia de censos y registros que permitan realizar análisis poblacionales²², por lo que nuevamente sólo se puede hacer referencia a estimaciones realizadas por individuos de la época ante la falta de datos oficiales (Cuadro I). Según dichas estimaciones, en 1825 Salta presenta la misma cantidad de habitantes que en 1800, probablemente un reflejo de importantes variaciones como consecuencia de los conflictos bélicos, al igual que Jujuy para la misma época²³. Posteriormente al periodo de vaivenes y estancamiento poblacional, se observa un crecimiento fuerte y constante.

En las mismas décadas en la cual comenzaron los censos nacionales periódicos se consolidó con mayor fuerza el modelo económico agroexportador, convirtiendo a la Pampa Húmeda en la región donde se centró el desarrollo productivo de la Argentina. Dentro de una región periférica como el NOA, Salta quedó en una posición relegada respecto a San Miguel de Tucumán. Esta situación dejaría al NOA en general y a Salta en particular prácticamente fuera del gran aluvión inmigratorio que recibió Argentina durante las últimas décadas del siglo XIX y las primeras del XX. En el país, los extranjeros representaban el 12,1% del total de la población en 1869, el 25,4% en 1895 y el 29,9% en 1914. Para los mismos años, en la región del NOA esos valores eran del 1,4%, el 3,4% y el 7,5% respectivamente²⁴. Por otra parte, se acentuaron las diferencias intrarregionales. Mientras que en dichos años en Santiago del Estero y Tucumán la mayoría de los extranjeros provenían de Europa, en Salta, para 1895, el mayor número de inmigrantes procedían de países limítrofes. El Censo de 1914 fue el único en el cual la población de europeos en Salta superó a la de los países sudamericanos y por un escaso margen. En 1947 nuevamente fue sensiblemente mayor el número de inmigrantes de países limítrofes²⁵. A nivel provincial, el crecimiento relativo de Salta en el período intercensal 1895-1914 fue del 33%, mientras que para Tucumán fue del 58% y para Buenos Aires del 128% con una media nacional del 96%²⁶.

²¹ Bazán, Armando, 1995, *Ob.Cit.*

²² Raspi, Emma, "Trabajo y población en la ciudad de Salta. 1865", *Revista Escuela de Historia*, N° 3, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Salta, Salta, 2004.

²³ Raspi, Emma, 2004, *Ob.Cit.*

²⁴ Boleda, Mario, *La población del noroeste argentino. Historia y actualidad*, Editorial Legasa, Salta, 1993.

²⁵ Bolsi, Alfredo, *Problemas nacionales del Noroeste Argentino*, Instituto de Estudios Geográficos, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, 1997.

²⁶ Justiniano, María, "La oferta ambiental y la construcción del estado provincial salteño (1880 y 1914)", en *Revista Escuela de Historia*, N° 2, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Salta, Salta, 2003.

Un movimiento poblacional destacable que comenzó en las últimas décadas del siglo XIX es el desplazamiento (coercitivo e inhumano en casi todos los casos) de aborígenes chaqueños para trabajar en la incipiente industria azucarera. Los traslados solían incluir a familias enteras, las que muchas veces no retornaban a sus tierras²⁷.

En el periodo 1914-1947 la ciudad de Salta no tuvo el desarrollo industrial que caracterizó a Buenos Aires o Rosario, por lo que no incrementó significativamente su población en base a la migración de nuevos-futuros obreros²⁸.

La periodicidad de los censos nacionales permite observar tendencias poblacionales en cuanto a la población de la provincia de Salta y su ciudad capital. En 1895 la ciudad representaba solo el 18,85% de la población provincial; a partir de allí muestra una mayor tasa de crecimiento, por lo que su peso relativo aumentará constantemente. En 1914 el 23,66% de los salteños vivía en la capital, en 1947 el 26%; en 1970 lo hacía el 35% y en 1991 se alcanzó el 43%, porcentaje que se mantiene estable hasta la actualidad²⁹.

Cuadro 1: Habitantes en la ciudad de Salta según distintas fuentes³⁰.

Año	Población	Fuente	Cita
1778	4305	Censo Virreinal	Comadrán Ruiz 1969
1800	5000	-----	Raspi 2004
1825	5000	Estimación del Congreso Nacional	Acreche 2011
1854	8000	Estimación de Manuel Castellanos	Acreche 2011
1854	10000	Estimación de Martín Moussai	Acreche 2011
1865	9398	Censo Provincial	Acreche 2011
1869	11700	Primer Censo Nacional	Acreche 2011
1895	20361	2 Censo Nacional	Boleda 1999
1914	33636	3 Censo Nacional	Boleda 1999
1947	76600	4 Censo Nacional	Boleda 1999
1960	123200	5 Censo Nacional	Boleda 1999
1970	182500	6 Censo Nacional	Boleda 1999
1980	265600	7 Censo Nacional	Boleda 1999
1991	373900	8 Censo Nacional	Boleda 1999
2001	472900	9 Censo Nacional	INDEC 2001
2010	562600	10 Censo Nacional	INDEC 2010

²⁷ Justiniano, María, 2003, *Ob.Cit.*; Martínez Sarasola, Carlos, 1992, *Ob.Cit.*

²⁸ Correa, Rubén, María Frutos, Carlos Abraham y Esther Torino, "La formación económico-social durante el primer peronismo en Salta, 1946-1955", *Revista Escuela de Historia*, N° 2, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Salta, Salta, 2003.

²⁹ Justiniano, María, 2003, *Ob.Cit.*

³⁰ Comadrán Ruiz, Jorge, 1969, *Ob.Cit.*; Raspi, Emma, 2004, *Ob.Cit.*; Acreche, Noemí, María Albeza y Fabiana Caro, "Biodemografía en la ciudad de Salta. Su población a mediados del siglo XIX", *Andes*, N° 22, Salta, 2011, pp. 1-14.; Boleda, Mario, *Ciudades del Noroeste Argentino*, Editorial Alianza, Buenos Aires, 1999; Instituto Nacional De Estadísticas y Censos, *IX Censo Nacional de Población y Vivienda*, 2001; Instituto Nacional De Estadísticas y Censos, *X Censo Nacional de Población y Vivienda*, 2010.

En comparación con el resto del país, la ciudad de Salta comenzó más tarde su proceso de convertirse en una metrópoli moderna³¹. Como fuera mencionado, la época de gran crecimiento para la Argentina en general (con centro en la Pampa Húmeda) se dio entre los últimos años del siglo XIX y las primeras décadas del siglo XX, mientras que para la ciudad de Salta, sucedió a partir de la década del 40.

Para concluir con el panorama demográfico de Salta, se considera la presencia de extranjeros en la actualidad. Según el Censo del 2010 de los 536.113 habitantes de la ciudad de Salta, 14.402 son extranjeros. La gran mayoría (10.756) procedentes de Bolivia, lo que representa un 2% del total. Es destacable que el censo de 1895 también registra una cifra semejante, proporción que se mantiene a lo largo del siglo XX. Esta inmigración no fue una oleada masiva al estilo de la europea en la región central del país, pero su constancia a través del tiempo la posiciona como un factor importante de análisis respecto a la dinámica demográfica de la ciudad de Salta.

Los estudios demográficos de Boleda³² muestran los factores que cobran importancia a la hora de entender el gran crecimiento poblacional que vivió la ciudad de Salta en los últimos 60 años. El primero es el crecimiento natural o vegetativo, es decir, la diferencia entre la tasa de natalidad y la de mortalidad en la población. En el período 1940-1991 la provincia de Salta presentó altas tasas de crecimiento natural, oscilantes entre el 22 y el 27 por mil, mientras que las de la Argentina en su conjunto se mantuvieron entre el 14 y el 16 por mil. Por otro lado, las tasas de migración neta provincial fueron moderadas, variando en el 5 y el -5 por mil. Otras provincias del NOA con alto crecimiento natural no tuvieron un aumento poblacional debido a que sus tasas de migración neta fueron superiores al -10 por mil durante periodos prolongados, mostrando una gran emigración provincial³³. El tercer factor a considerar son las migraciones internas. Como se señaló, la provincia de Salta tuvo un sostenido crecimiento natural, poco afectado por la emigración. Sin embargo, desde la década del 40 hasta la actualidad, la población rural o de pequeñas ciudades no creció en términos absolutos. Es válido suponer que existe una fuerte migración interna, con una población que se mueve desde el interior de la provincia hacia la ciudad capital.

En la actualidad, la capital de la Provincia de Salta es la octava ciudad más poblada del país, y segunda entre las provincias del NOA³⁴.

Teniendo en cuenta los acontecimientos históricos y demográficos que ha atravesado la provincia de Salta resulta de interés realizar un estudio antropogenético. Dicho enfoque permite analizar las poblaciones cosmopolitas de nuestro país, abordando el estudio de los movimientos migratorios, los contactos entre grupos humanos de diferentes regiones geográficas, las dinámicas de mestizaje ocurridas y su reflejo en nuestro acervo génico actual. La disciplina busca aunar la información histórica y demográfica con la obtenida a partir de la determinación de marcadores genéticos. Por lo tanto permite abordar y discutir, con una metodología interdisciplinaria y claramente explicitada, planteamientos sociales e históricos

³¹ Boleda, Mario, 1993, *Ob.Cit.*

³² Boleda, Mario, 1993, *Ob.Cit.*; Boleda, Mario, 1999, *Ob.Cit.*

³³ Por ejemplo, en la década de 1940 Santiago del Estero tuvo una tasa de crecimiento natural del 35 por mil, pero a su vez tuvo una tasa de migración neta del -36 por mil (Boleda, Mario, 1993, *Ob.Cit.*).

³⁴ INDEC, 2010, *Ob.Cit.*

difundidos como, por ejemplo, la ancestría exclusivamente europea de la población argentina o el nulo aporte de población afrodescendiente.

El clásico trabajo de Palatnik analizaba las diferencias en frecuencias del sistema ABO y encontraba los valores más altos de ABO*0 en el norte del país, explicándolo por la mayor presencia de aporte autóctono, pues este marcador tiene una prevalencia cercana al 100% en comunidades originarias³⁵. Sin embargo, el verdadero auge de los análisis antropogenéticos se dio en los últimos veinte años. Las revisiones de Sans y Salzano y Sans muestran como fueron aplicándose progresivamente nuevas metodologías de investigación, a la vez que se iban incorporando una mayor de poblaciones³⁶. A partir de este avance pudo observarse la existencia de particularidades regionales e incluso intra-regionales, lo cual si bien resulta esperable en un país de extenso territorio y con cambiantes procesos demográficos, frecuentemente no había sido tenido en cuenta.

Objetivos

El presente estudio presenta como objetivos principales:

- Tipificar marcadores genéticos biparentales y estimar la proporción de mezcla génica en una muestra poblacional de la ciudad de Salta.
- Determinar marcadores genéticos uniparentales, maternos y paternos, en la misma muestra.
- Analizar conjuntamente la información genética, la genealógica, la histórica y la demográfica.
- Comparar los datos obtenidos con los de otras poblaciones analizadas con la misma metodología por nuestro equipo y por otros grupos de investigación del país.

Materiales y métodos

Se analizó una muestra de 223 dadores de sangre no emparentados que concurren al Centro Privado de Hemoterapia de la ciudad de Salta durante el año 2009. Si bien es un centro privado el Centro presta servicios a obras sociales y al PAMI, cubriendo un amplio espectro poblacional. A los donantes se les informó sobre los alcances del presente trabajo y prestaron su consentimiento para la realización del mismo. 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 obtuvo una muestra de sangre entera con anticoagulante. Para las tipificaciones moleculares se realizó la extracción de ADN con el método del fenol-cloroformo³⁷. Se determinaron 13 sistemas biparentales, los cuales se heredan de ambos progenitores siguiendo las leyes mendelianas. Las muestras fueron tipificadas

³⁵ Palatnik, Mario, "Seroantropología argentina", en *Sangre* 11, Buenos Aires, 1966, pp. 395-412.

³⁶ Sans, Mónica, "Admixture Studies in Latin America: From the 20th to the 21st century", en *Human Biology*, N° 72, Detroit, 2000, pp. 155-177; Salzano, Francisco y Mónica Sans, "Interethnic admixture and the evolution of Latin American populations", en *Genetics and Molecular Biology*, N° 37, Porto Alegre, 2014, pp. 151-170.

³⁷ Sambrook, Joseph y David Russell, *Molecular cloning. A laboratory manual*, CSHL Press, Nueva York, 2001.

para el sistema ABO y las inmunoglobulinas Gm mediante técnicas de aglutinación directa e inhibición de la aglutinación, respectivamente. En el Cuadro II se sintetizan las características de las determinaciones moleculares de los diez sistemas autosómicos bialélicos y el GC (trialélico) que presentan frecuencias diferenciales entre las tres poblaciones continentales que se consideran parentales para la población salteña: nativa americana, europea y subsahariana. Para la construcción de las poblaciones parentales se tomaron los datos provistos por Shriver *et al.*³⁸ y se cotejaron con los de la base de datos ALFRED. En la parental europea se priorizaron los valores de españoles e italianos, en la americana los de aborígenes del cono sur y en la subsahariana las de aquellas regiones donde el tráfico esclavista fue mayor (actuales Mozambique, Angola y costa occidental). Gracias a la distribución diferencial de sus frecuencias, los marcadores permiten calcular el grado de aporte de cada parental en la población mestiza. Se realizó una estimación de proporción de mezcla génica por medio del método de identidad génica de Chakraborty³⁹ implementado en el programa ADMIX.95, cedido por Bernardo Bertoni (Universidad de la República, Uruguay) y disponible en www.genetica.fmed.edu.uy/software.htm. Se calcularon la heterocigosidad y el equilibrio de Hardy-Weinberg de los genotipos obtenidos.

Los marcadores uniparentales se heredan de un solo progenitor, no se recombinan durante la formación de gametas y sus mutaciones se acumulan en forma secuencial. Debido a dichas características permiten elaborar linajes de ascendencia y filogenias con correspondencia geográfica. La combinación de estas mutaciones que se heredan conjuntamente se denomina haplotipo, éstos se engloban en una unidad de análisis mayor denominada haplogrupo. La ancestría por línea materna se estudia a través del ADN mitocondrial (ADNmt), un genoma propio de las mitocondrias que es transmitido de madres a hijos a través del óvulo y puede determinarse tanto en hombres como en mujeres. En cambio la filogenia masculina se establece a través de la región no recombinante del cromosoma Y (NRY por sus siglas en inglés), por lo que este marcador sólo se puede analizar en individuos masculinos.

Para el análisis de los haplogrupos mitocondriales se empleó la técnica de APLP puesta a punto en nuestro laboratorio⁴⁰ modificando las descriptas por Umetsu *et al.* y Motti *et al.*⁴¹. Se determinaron los haplogrupos americanos nativos A, B, C y D y los

³⁸ Shriver, Mark, Esteban Parra, Sonia Dios, Carolina Bonilla, Heather Norton, Celina Jovel, Carrie Pfaff, Cecily Jones, Aisha Massac, Neil Cameron, Archie Baron, Tabhita Jackson, George Argyropoulos, Li Jin, Clive Hoggart, Paul McKeigue y Rick Kittles, "Skin pigmentation, biogeographical ancestry and admixture zapping", en *Human Genetics*, N° 112, Tokio, Japón, 2003, pp. 387-399; Rajeevan, Haseena, Usha Soundararajan, Judith Kidd, Andrew Pakstis y Kenneth Kidd, "ALFRED: an allele frequency resource for research and teaching", en *Nucleic Acids Research*, N° 39, Oxford, 2011, pp. 1-6.

³⁹ Chakraborty, Ranajit, "Gene identity in racial hybrids and estimation of admixture rates", en *Genetic differentiation in human and other animal populations*, Ahuja, Neel (compilador), Delhi, 1985, pp. 171-180.

⁴⁰ Raggio, María, *Determinación de haplogrupos mitocondriales por APLP (Polimorfismo en la Longitud de los Productos Amplificados) en la Ciudad de Rosario*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Córdoba, 2013.

⁴¹ Umetsu, Kazuo, Masashi Tanaka, Isao Yuasa, Noboru Adachi, Aya Miyoshi, Seiichi Kashimura, Kyung Sook Park, Yau Wei, Gotaro Watanabe y Motoki Osawa, "Multiplex amplified product-length polymorphism of 36 mitochondrial single-nucleotide polymorphisms for haplogrouping of East Asian populations", en *Electrophoresis*, N° 26, Estados Unidos 2005, pp. 91-98; Motti, Josefina, Boris Rodenak, Graciela Bailliet y Claudio Bravi, "Tipificación de haplogrupos mitocondriales mediante

macrohaplogrupos L (predominantemente africano) y los M y N (euroasiáticos). Las muestras tipificadas como N no amerindias se analizaron siguiendo a Torroni *et al.*⁴² para determinar los haplogrupos europeos más frecuentes. A nivel del cromosoma Y, se analizó el sub-haplogrupo americano Q*M3, caracterizado por la presencia de una transición C→T en el locus DYS199⁴³. Para ello se realizó una PCR-RFLP, digiriendo el fragmento con la enzima Mfe I (la variante C se digiere, mientras que la T no presenta sitio de corte). Esta transición alcanza una frecuencia del 75 al 90% en aborígenes del Cono Sur y se encuentra ausente en europeos y africanos⁴⁴.

Cuadro II: Marcadores utilizados para la estimación de mezcla génica⁴⁵

Marcador	Tipo mutación	Enzima	Cromosoma N°	Asociado / Función	Descrito en
FY*NULL	SNP	Stu I	1	Sistema sanguíneo Duffy	Parra et al. 1998
AT3	Inserción	No	1	Antitrombina III	Parra et al. 1998
GC	SNP	Hae III y Sty I	4	Proteína de unión a la Vitamina D	Parra et al. 1998
LPL	SNP	Pvu II	8	Lipoproteína Lipasa	Parra et al. 1998
WI-11909	SNP	Xba I	9	Sin asociación por el momento	Shriver et al 2003
APO	Inserción	No	11	Apolipoproteína AI-CII-AIV	Parra et al. 1998
DRD2	SNP	aTaq I	11	Receptor de la dopamina	Shriver et al 2003
RB2300	SNP	BamH I	13	Retinoblastoma	Parra et al. 1998
OCA2	SNP	Hae III	15	Proteína P (transportadora)	Parra et al. 1998
CYP19	SNP	Hae III	15	Enzima aromatasa	Shriver et al 2003

multiplex PCR-AFLP”, en *Actas de las Novenas Jornadas Nacionales de Antropología Biológica*”, Puerto Madryn, 2009, pp. 148.

⁴² Torroni, Antonio, Kirsi Huoponen, Paolo Francalacci, Maurixio Petrozzi, Laura Morelli, Rosaria Scozzari, Domenica Obinu, Liisa Salvontaus y Douglas Wallace, “Classification of European mtDNAs from an analysis of three european populations”, en *Genetics*, 144, Maryland (EEUU), 1996, pp. 1835-1850.

⁴³ Underhill, Peter, Li. Jin, Rachel Zemans, Peter Oefner y Luca Cavalli-Sforza, “A pre-columbian Y chromosome-specific transition and its implications for human evolutionary history”, en *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 93, Washington (EEUU), 1996, pp. 196-200.

⁴⁴ Bailliet, Graciela, Virginia Ramallo, Marina Muzzio, Mario Santos, Josefina Motti, Nestor Bianchi y Claudio Bravi, “Antecedentes y nuevos aportes en el estudio del Cromosoma Y en poblaciones humanas sudamericanas”, en *Journal of Basic and applies genetics*, 22, Buenos Aires, 2011.

⁴⁵ Parra, Esteban, Amy Marcini, Joshua Akey, Jeremy Martinson, Mark Batzer, Richard Cooper, Terrence Forrester, David Allison, Ranjan Deka, Robert Ferrell y Mark Shriver, “Estimating African American Admixture Proportions by Use of Population Specific Alleles”, en *American Journal of Human Genetics*, 63, Houston (EEUU), 1998, pp.1839-1851; Shriver, Mark, Esteban Parra, Sonia Dios, Carolina Bonilla, Heather Norton, Celina Jovel, Carrie Pfaff, Cecily Jones, Aisha Massac, Neil Cameron, Archie Baron, Tabhita Jackson, George Argyropoulos, Li Jin, Clive Hoggart, Paul McKeigue y Rick Kittles, 2003, *Op.Cit.*

Resultados y discusión

El análisis genealógico

El análisis de los datos genealógicos de los dadores revela que el 10,8% de los individuos nació en otra provincia, valor muy similar al registrado en el Censo 2010 (10%); los nacidos en el extranjero representan un 1,3% de los dadores, mientras que según el Censo 2010 representan el 2,6% de la población total⁴⁶. En la generación de los abuelos, se destaca el enorme peso de la región: aproximadamente 2/3 de ellos eran nacidos en la Provincia de Salta, y el porcentaje aumenta al 77% si consideramos a los nacidos en todo el NOA.

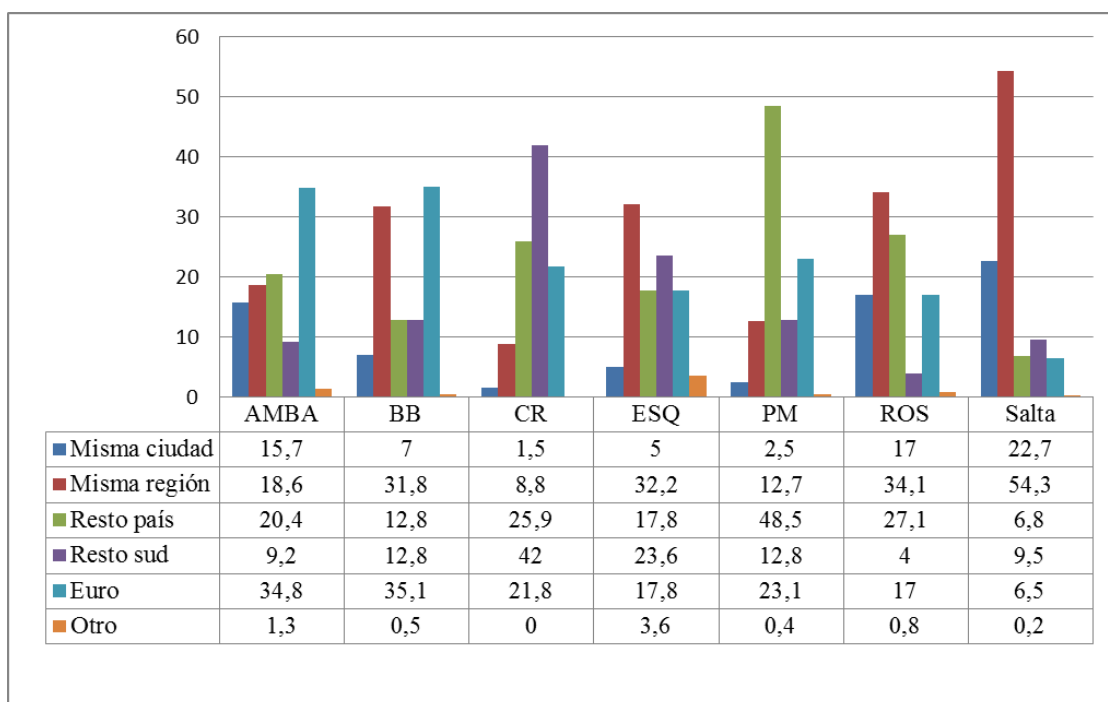
Cuadro 3: Lugar de nacimiento de los dadores y sus antepasados, expresado en porcentajes. AOP: Abuelo Paterno, AAP: Abuela Paterna, AOM: Abuelo Materno, AAM: Abuela Materna.

Nacimiento	Dador	Padre	Madre	AOP	AAP	AOM	AAM
Salta capital	157	73	58	32	29	37	31
Resto de Salta	39	66	88	47	47	68	76
Resto de NOA	12	21	26	16	23	13	19
NEA	1	4	7	2	3	4	2
Centro	10	10	6	8	8	3	4
Cuyo	0	3	1	2	2	0	0
Patagonia	1	0	1	0	0	0	1
Sudamérica	3	14	13	14	14	12	14
Europa	0	1	0	14	11	9	3
India	0	0	0	1	0	0	0
Total	223	192	200	136	137	146	150

La particularidad de la ciudad se remarca al ser comparada con otros centros urbanos analizados en trabajos previos (Gráfico I). En Rosario, la mitad de los abuelos nacieron en la misma región que los donantes-y, en las otras ciudades, el porcentaje es todavía menor, llegando al extremo de Comodoro Rivadavia donde solo el 10% de los abuelos eran patagónicos. Salta tiene un aporte de abuelos europeos marcadamente menor, lo que concuerda con la mencionada ausencia de grandes olas migratorias en la primera mitad del siglo XX.

⁴⁶ INDEC, 2010, *Op.Cit.*

Gráfico 1: AMBA: Área Metropolitana de Buenos Aires, BB: Bahía Blanca, CR: Comodoro Rivadavia, ESQ: Esquel, PM: Puerto Madryn, ROS: Rosario⁴⁷.



⁴⁷ Avena, Sergio, Laura Parolín, Mariel Boquet, Cristina Dejean, Barbara Postillone, Yisela Álvarez Trentini, Francisco Di Fabio Rocca, Florencia Mansilla, Laura Jones, Jean Michel Dugoujon y Raul Carnese, "Mezcla génica y linajes uniparentales en Esquel (prov. de Chubut). Su comparación con otras muestras poblacionales argentinas", en *Journal of Basic and Applied Genetics*, 20, Buenos Aires, 2009b; Di Fabio Rocca, Francisco, Diego De La Vega, Maria Russo, Maria Raggio, Cristina Dejean y Sergio Avena, "El aporte africano al acervo génico de Rosario, Provincia de Santa Fe", en *Estudios Afrolatinoamericanos. Nuevos enfoques multidisciplinares. Actas de las terceras jornadas del GEALA*, Buenos Aires 2013, pp.383-398; Parolín, Maria, Sergio Avena, Silvina Fleischer, Mariana Pretell, Francisco Di Fabio Rocca, Debora Rodríguez, Cristina Dejean, Maria Postillone, Silvina Vaccaro, Silvia Dahinten, Guillermo Manera y Raul Carnese, "Análisis de la diversidad biológica y mestizaje en la ciudad de Puerto Madryn (Prov. De Chubut, Argentina)" en *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 15, La Plata 2013, pp.61-75

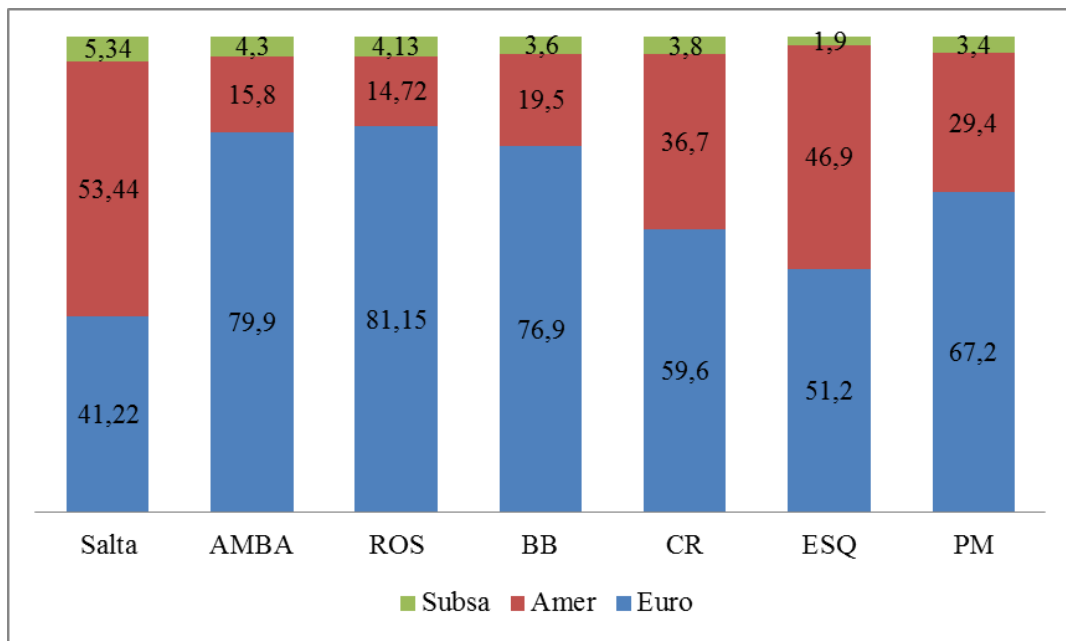
Marcadores genéticos biparentales

Cuadro IV: Frecuencias de los marcadores genéticos en la muestra de Salta y en las poblaciones parentales.

Alelo	SALTA	Europea	Nativo Americana	Subsahariana
APO*1	0,9011	0,96	0,966	0,69
AT3*1	0,1473	0,282	0,061	0,858
LPL*1	0,4579	0,455	0,442	0,971
OCA2*1	0,3889	0,769	0,31	0,161
GC*S	0,555	0,56	0,513	0,069
GC*F	0,1859	0,16	0,414	0,853
CYP19*1	0,6067	0,265	0,756	0,31
WI-11909*1	0,4688	0,792	0,09	0,805
DRD2*1	0,4239	0,614	0,031	0,146
RB2300*1	0,2893	0,325	0,145	0,894
FY*NULL	0,0266	0,002	0	0,999
Di*A	0,0451	0	0,09	0
ABO*A	0,1086	0,225	0	0,156
ABO*B	0,0441	0,081	0	0,142
ABO*0'	0,8473	0,654	1	0,702
Gm*1	0,704	0	0,286	1
Gm*3	0,207	0	0,704	0
Gm*5	0,089	1	0,01	0

La determinación de marcadores biparentales permitió estimar una mezcla génica con un aporte mayoritario de la parental americana (50,20%), seguido por el aporte europeo (46,29%) y subsahariano (3,51%). En comparación con las ciudades estudiadas previamente por nuestro equipo (Gráfico II) Salta se destaca por tener el mayor componente amerindio y el menor europeo, siendo la única en la cual la presencia autóctona supera el 50%.

Gráfico II: Valores de mezcla génica en poblaciones cosmopolitas de la Argentina⁴⁸.



En Salta, si bien existen antecedentes de estudios genético-poblacionales a través de diferentes marcadores clásicos y moleculares (autosómicos y uniparentales) para localidades de la Puna, el Valle Calchaquí y la ciudad cosmopolita, no se realizaron estimaciones de mezcla génica⁴⁹. Albeza *et al.* (2013)⁵⁰, en un análisis de una muestra

⁴⁸ Avena, Sergio, Alicia Goicoechea, Jean Dugoujon, Jorge Rey, Cristina Dejean, y Raul Carnese, “Mezcla génica en la Región Metropolitana de Buenos Aires”, en *Medicina*, 66, 2006, pp. 113-118; Avena, Sergio, Alicia Goicoechea, Miguel Bartomioli, Vanesa Fernández, Andrea Cabrera, Jean Dugoujon, Cristina Dejean, Gabriela Fabrykant y Raul Carnese, “Mestizaje en el sur de la región pampeana (Argentina). Su estimación mediante el análisis de marcadores proteicos y moleculares uniparentales”, en *Revista Argentina de antropología biológica*, 9, La Plata 2007, pp. 59-76; Avena, Sergio *et al.*, *Ob. Cit.* 2009a; Avena, Sergio, Maria Parolín, Cristina Dejean, Maria Ríos Part, Gabriela Fabrykant, Alicia Goicoechea, Jean Dugoujon y Raul Carnese, “Mezcla génica y linajes uniparentales en Comodoro Rivadavia (Provincia de Chubut, Argentina)”, en *Revista Argentina de antropología biológica*, 11, La Plata 2009b, pp. 25-41; Di Fabio Rocca, Francisco, Diego De La Vega, Maria Russo, Maria Raggio, Cristina Dejean y Sergio Avena, “El aporte africano al acervo génico de Rosario, Provincia de Santa Fe”, en *Estudios Afrolatinoamericanos. Nuevos enfoques multidisciplinarios. Actas de las terceras jornadas del GEALA*, Buenos Aires 2013, pp.383-398; Parolín, Maria, Sergio Avena, Silvina Fleischer, Mariana Pretell, Francisco Di Fabio Rocca, Debora Rodríguez, Cristina Dejean, Maria Postillone, Silvina Vaccaro, Silvia Dahinten, Guillermo Manera y Raul Carnese, “Análisis de la diversidad biológica y mestizaje en la ciudad de Puerto Madryn (Prov. De Chubut, Argentina)”, en *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 15, La Plata 2013, pp.61-75.

⁴⁹ Caruso, Graciela, Noemí Acreche y María Virginia Albeza, “Polimorfismos Hematológicos en Santa Rosa de los Pastos Grandes (Salta)”, en *Revista Argentina de Antropología Biológica* 2, La Plata, 1999, pp. 227-242; Albeza, Virginia, Antonia Picornell, Noemí Acreche, Carlos Tomàs Mas, José Castro Ocón and Misericordia Ramón, “Genetic Variability at 14 STR loci in the Puna population of north western Argentina”, en *Int J Legal Med* 116, Tokio (Japón) 2002, pp. 126-132; Acreche, Noemí, *Microevolución en Poblaciones Andinas*, Editorial Continuos, Salta 2006; Giménez, Pepita, Virginia Albeza, Noemí Acreche, Jose Castro, Misericordia Ramon and Antonia Picornell, “Genetic Variability at eleven loci and mt DNA in NOA Populations (Puna and Calchaqui Valleys)”, en *International Congress Series* 1288, Estados Unidos 2006, pp. 97-99; Muñoz, Angel, Virginia Albeza; Noemí Acreche, José Castro,

representativa (n = 321) de la población de la ciudad a través de grupos sanguíneos eritrocitarios (ABO, Cc, D, Ee, MN, Ss Kk y P), detectaron, además de los cuatro fenotipos para ABO siendo el O el más frecuente (71,34%), baja variabilidad, sujeción a endogamia y la mayoría de los loci alejados del equilibrio como consecuencia de su estructuración. En concordancia con el trabajo de Albeza *et al.*⁵¹, tres de los marcadores no se encontraron en equilibrio de Hardy-Weinberg: APO (p-valor < 0,001), RB2300 (p-valor < 0,001) y GM (p-valor < 0,005). La heterocigosidad poblacional fue de 0,369, similar a la determinada en Albeza *et al.* (2013).

Los valores determinados para el sistema ABO en el presente trabajo son muy similares a los descriptos por Morales *et al.* a nivel provincial: A 0,09, B 0,03 y O 0,88. Basándose solamente en las frecuencias del ABO, estos autores realizan una estimación de mezcla génica que resulta en un 67% de aporte autóctono, un 23% europeo y 10% subsahariano⁵². La diferencia en la estimación probablemente obedezca al sesgo que implica la utilización de un solo marcador genético.

Alfaro *et al.*⁵³ obtuvieron, a partir de la tipificación de dos loci de Clase I del sistema HLA mediante técnicas serológicas, valores de mezcla génica con predominio del componente europeo (55,5%) respecto del amerindio (41,4%) y del africano (3,1%). Las diferencias obtenidas en los resultados pueden deberse a múltiples factores. Respecto a la población, los autores analizaron una muestra de pacientes en diálisis o posibles donantes de órganos de la ciudad capital e incluyeron en la misma a dadores de otros centros urbanos de Salta. También se deben considerar los marcadores seleccionados. Algunos loci del sistema HLA podrían estar sometidos a la acción de factores selectivos que podrían incidir en los resultados de mezcla génica y, como ya fuera mencionado, otro factor que puede influir en estos estudios es el número de loci empleados, dado que las investigaciones sobre mestizaje requieren, para obtener datos consistentes, la utilización de un número significativo de marcadores genéticos.

Por ejemplo, en un trabajo reciente Parolín y Carnese⁵⁴ estudiaron, mediante la determinación de alelos DRB1 del sistema HLA, poblaciones indígenas de la Argentina: wichis de Santa Victoria Este (provincia de Salta), mapuches de Aguada Guzmán y Cerro Policia (provincia de Río Negro), tehuelches de la localidad del Chalfá (provincia de Chubut) y un grupo lengua asentado en el Departamento de Boquerón en Paraguay. Los valores de mezcla génica con europeos presentaron 22% y 35% entre los tehuelches y mapuches de la Patagonia, respectivamente. Estos valores difieren de los obtenidos en

Misericordia Ramon and Antonia Picornell. "Allele frequencies of 15 STRs in the Calchaqui Valleys population (North-Western Argentina)", en *Forensic Science International Genetics*, 6(1), Mainz (Alemania), 2012, pp. e58-e60; Albeza, Virginia, Noemí Acreche, Misericordia Ramón, Antonia Picornell y José Castro Ocón, "Relaciones genéticas entre poblaciones: Análisis Multivariado", en *LHAWET Nuestro Entorno*, III (3), Salta 2014, pp. 7-12.

⁵⁰ Albeza, Virginia, Noemí Acreche, Noelia Montes y Graciela Caruso, "Polimorfismos de grupos sanguíneos en la ciudad de Salta", en *LHAWET Nuestro Entorno*, II (I), Salta, 2013, pp. 7-12.

⁵¹ Albeza, Virginia, Noemí Acreche, Noelia Montes y Graciela Caruso, 2013, *Ob. Cit.*

⁵² Morales, Jorge, José Dipierri, Emma Alfaro y Ignacio Bejarano, "Distribution of the ABO system in the Argentine northwest: miscegenation and genetic diversity", en *Interciencia*, Caracas (Venezuela) 2000, 9, pp. 432-435.

⁵³ Alfaro, Emma, José Dipierri, Néstor Gutiérrez y Carlos Vullo, "Frecuencias génicas y haplotípicas del sistema HLA en el Noroeste argentino", en *Antropo*, N° 6, España, 2004, pp. 15-23.

⁵⁴ Parolín, Laura y Raúl Carnese, "HLA-DRB1 alleles in four Amerindian populations from Argentina and Paraguay", en *Genetics and Molecular Biology*, Brasil, 2009, 32, pp. 212-219.

las mismas poblaciones de la región, cuando se emplearon para esa estimación 23 sistemas genéticos; en estos casos los mapuches presentaron un 11% de aporte europeo, mientras que, los tehuelches registraron un 7% de mezcla⁵⁵, datos sustentados por la información demográfica, histórica y genealógica de las poblaciones mencionadas⁵⁶. Estos resultados estarían indicando que el empleo de un solo locus puede ser informativo para detectar mestizaje, pero no para valorar el porcentaje de mezcla génica.⁵⁷

En base a una submuestra de la utilizada por Alfaro *et al.* y determinando 678 microsátelites, Wang *et al.* estimaron un aporte americano cercano al 70%, en detrimento del europeo que disminuye hasta un 25% para la población salteña⁵⁸.

Para la región de Centro y Cuyo encontramos estimaciones de mezcla génica en poblaciones de Córdoba y San Luis realizadas por García *et al.*⁵⁹ En promedio, el aporte autóctono en las poblaciones cordobesas es de 43,6%, con un mínimo de 32,6% en Villa de Soto y un máximo de 49,9% en Villa Dolores. El aporte europeo promedia 55,1% (66,7% en Villa de Soto y 48,7% en San Francisco del Chañar) y el subsahariano 1,3% sin gran variación entre las poblaciones. Los poblados de San Luis presentan un mayor aporte europeo (58,2% en promedio), un aporte americano consecuentemente menor (40,3%) y un similar aporte subsahariano (1,5%). Estas poblaciones poseen entonces valores de ancestría europea y americana intermedios a los determinados para Salta y las poblaciones de la Pampa Húmeda. Seguramente sea un reflejo de la mayor distancia de Salta respecto a los puertos del litoral y el mencionado rol económico secundario de la ciudad durante la inmigración ultramarina que arribó a fines del siglo XIX y principios del XX.

Por otro lado, en distintos trabajos se abordó la composición de la población argentina a nivel país. Seldin *et al.* encontraron un aporte europeo del 78%, un americano del 19,4% y una contribución africana del 2,5%. Estos valores, muy diferentes a los obtenidos en Salta, no pueden considerarse válidos para el total del país, dado que solo se basan en muestras de la región central⁶⁰. Corach *et al.* dividieron al

⁵⁵ Goicoechea, Alicia, Raul Carnese, Cristina Dejean, Sergio Avena, Tania Weimer, Maria Franco, Sidia Callegari-Jacques, Angela Estalote, M. Simoes, Marcos Palatnik y Francisco Salzano, "Genetic relationship between amerindian populations of Argentina", en *American Journal of physical anthropology*, Houston (EEUU) 2001, 11, pp. 133-143

⁵⁶ Carnese Raul, Alicia Caratini, Alicia Goicoechea, Tania Weimer, Maria Franco, Mara Hutz y Francisco Salzano, 1996. "Demography and blood genetics of Argentinian Mapuche Indians", en *International Journal of Anthropology*, N° 11, Países Bajos, 1996, pp.31- 40.

⁵⁷ Alfaro, Emma, José Dipierri, Néstor Gutiérrez y Carlos Vullo, 2004, *Ob.Cit.*

⁵⁸ Wang, Sijia, Nicolas Ray, Winston Rojas, Maria Parra, Gabriel Bedoya, Carla Gallo, Giovanni Poletti, Guido Mazzotti, Kim Hill, Ana Hurtado, Beatriz Camrena, Humberto Nicolini, William Klitz, Ramiro Barrantes, Julio Molina, Nelson Freimer, Maria Bortolini, Francisco Salzano, Maria Petzl-Elrer, Luiza Tsuneto, José Dipierri, Emma Alfaro, Graciela Bailliet, Nestor Bianchi, Elena Llop, Francisco Rothhammer, Laurent Excoffier, Andres Ruiz-Linares, "Geographic patterns of genome admixture in Latin American mestizos", en *Plos genetics* 4 (3), California (EEUU), 2008.

⁵⁹ García, Angelina, Darío Demarchi, Luciana Tovo-Rodríguez, Maia Pauro, Sidia Callegari-Jacques, Francisco Salzano y Mara Hutz, "High interpopulation homogeneity in Central Argentina as assessed by Ancestry Informative Markers (AIMs)", en *Genetics and Molecular Biology*, N°32, Brasil, 2015, pp. 324-331

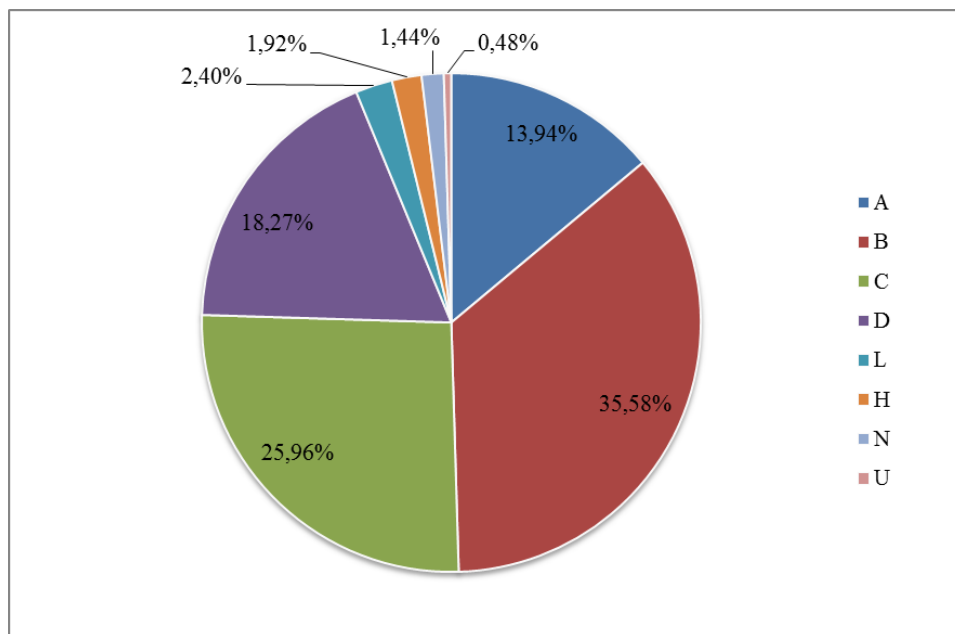
⁶⁰ Seldin, Michael, Chao Tian, Russell Shigeta, Hugo Scherbarth, Gabriel Silva, John Belmont, Rick Kittles, Susana Gamron, Alberto Allevi, Simon Palatnik, Alejandro Alvarellos, Sergio Paira, Cesar Caprarulo, Carolina Guillerón, Luis Catoggio, Cristina Prigione, Guillermo Berbotto, Mercedes García,

país en tres regiones latitudinales, estimando en la región norte 78,48%, 17,25% y 4,28% para los aportes europeo, americano y subsahariano respectivamente. En este caso solo se analizaron muestras del nordeste en la región “norte”, no incluyéndose el NOA⁶¹.

Marcadores genéticos uniparentales

Los linajes maternos mostraron un predominio casi absoluto de origen americano nativo (93,75% A-B-C-D), frente a un 3,85% de linajes europeos (H-N-U) y un 2,40% de linajes subsaharianos (Gráfico III).

Gráfico III: Porcentajes de los linajes maternos en la ciudad de Salta.

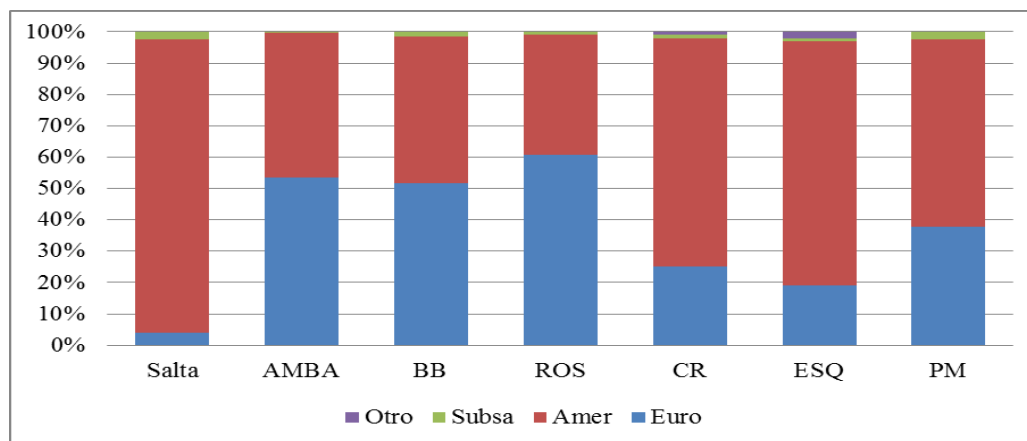


Al comparar Salta con las otras poblaciones estudiadas por nuestro equipo (AMBA, Bahía Blanca, Rosario, Comodoro Rivadavia, Esquel y Puerto Madryn), se destaca el mayor aporte de los linajes amerindios (Gráfico IV). Esquel y Comodoro Rivadavia son las ciudades con porcentajes más cercanos, alcanzando el 78% y el 73% respectivamente. Salta también presenta los valores más altos de linajes subsaharianos entre éstas poblaciones.

Carlos Perandones, Bernardo Pons-Estel, Marta Alaracon-Riquelme, “Argentine population genetic structure: large variance in Amerindian contribution”, en *American journal of physical anthropology*, 132, Houston (EEUU) 2007, pp.455-462.

⁶¹ Corach, Daniel, Oscar Lao, Ceceilia Bobillo, Kristiaan Van Der Gaag, Sofia Zuniga, Mark Vermeulen, Kate van Dujin, Miriam Goedbloed, Peter Vallone, Walther Parson, Peter de Knijff, Manfred Kayser, “Inferring continental ancestry of argentineans from autosomal, Y-Chromosomal and mitochondrial DNA”, en *Annals of human genetics*, 74, Cambridge (RU), 2009, pp.65-76

Gráfico IV: Linajes maternos según origen continental en distintas poblaciones cosmopolitas⁶².



Motti *et al.* realizaron un extenso muestreo de poblaciones de Mendoza, San Juan, Catamarca, La Rioja, Salta y Jujuy y determinaron en ellas los linajes mitocondriales. Los haplogrupos autóctonos fueron los mayoritarios en todos los casos, superando muchas veces el 90% de las determinaciones. Los linajes europeos alcanzan el 21,28% en Mendoza y el 13,98% en La Rioja, siendo éste su máximo en las provincias del NOA analizadas. Los haplogrupos africanos se encuentran ausentes en algunas poblaciones y presentan un máximo del 7,09% en Mendoza. Para la ciudad de Salta (n=65) encontraron un 93,15% de haplogrupos americanos, 6,15% europeos y ningún africano⁶³. La frecuencia de linajes amerindios es la misma que la encontrada en nuestro estudio, y la ausencia de linajes africanos podría deberse a un tamaño muestral menor. La presencia mayoritaria de linajes maternos americanos también se determinó en otras poblaciones dentro del NOA: Sumampa (94,6%) y Villa Atamisqui (96,6%) en Santiago del Estero⁶⁴.

En las poblaciones de Córdoba y San Luis vemos en promedio una frecuencia de linajes europeos del 16% y del 11% respectivamente y de linajes americanos del 76% y del 88%. Nuevamente son valores intermedios entre los de Salta y aquellos de AMBA, Rosario y Bahía Blanca. Se destaca en éstos casos una alta frecuencia de linajes subsaharianos en Córdoba, con un promedio 8% para el total de las poblaciones estudiadas y alcanzando el 14% en Chancaní y San Marcos Sierra⁶⁵.

⁶² Avena, Sergio *et al.* 2006, *Ob. Cit.*; Avena, Sergio *et al.* 2007, *Ob. Cit.*; Avena, Sergio *et al.*, *Ob. Cit.* 2009a; Avena, Sergio *et al.* 2009b, *Ob. Cit.*; Di Fabio Rocca, Francisco *et al.*, 2013, *Ob. Cit.*; Parolín, María *et al.* 2013, *Ob. Cit.*

⁶³ Motti, Josefina, Marina Muzzio, Virginia Ramallo, Bruno Rodenak Kladniew, Emma Alfaro, José Dipierri, Graciela Bailliet y Claudio. Bravi, "Origen y distribución espacial de linajes maternos nativos en el noroeste y centro oeste argentinos", en *Revista Argentina de Antropología Biológica*, 15, La Plata 2013.

⁶⁴ Pauro, Maia, Angelina García, Rodrigo Nores y Darío Demarchi. "Analysis of uniparental lineages in two villages of Santiago del Estero, Argentina, seat of "pueblos de Indios" in colonial times", *Human Biology Open Access*, 33, Detroit, 2013.

⁶⁵ García, Angelina, Darío Demarchi, Luciana Tovo-Rodriguez, Maia Pauro, Sidia Callegari-Jacques, Francisco Salzano y Mara Hutz, 2015, *Ob. Cit.*

En los trabajos que intentan mostrar la distribución de linajes uniparentales a nivel país encontramos una situación similar a los mencionados sobre mezcla génica. Catelli *et al.*, presentan datos para el norte, basándose solo en muestras de las capitales del Nordeste. Allí encuentran un 70% de linajes nativos, 29% europeos y 1% subsaharianos⁶⁶.

Por su parte, los linajes paternos analizados reflejan que el 17,1% pertenece al haplogrupo Q3, porcentaje sensiblemente menor al de los linajes maternos americanos. Esta situación se explica por un proceso de mestizaje sexualmente asimétrico al igual que en otras regiones de nuestro país⁶⁷ y de Latinoamérica en general⁶⁸.

Conclusión

La ciudad de Salta posee una dinámica poblacional especial, caracterizada por la influencia regional, bien diferenciada del Centro del país y Patagonia. La mayor densidad demográfica en la región andina previa al periodo colonial y el menor flujo de europeos llegados en las inmigraciones recientes se ven reflejados en su acervo genético. También se percibe en dicho acervo la importante presencia de africanos y sus descendientes que mostraban los censos e informes de los siglos XVI al XIX.

Las particularidades históricas y demográficas, reflejadas en los resultados genéticos, dan muestra de la heterogeneidad dentro de la población argentina. El proceso de mestizaje entre las tres poblaciones parentales es una constante en nuestro país, pero su desarrollo no fue homogéneo. Fueron diferentes los tamaños poblacionales prehispánicos, los momentos de colonización, el caudal de las migraciones, tanto de las voluntarias como de las forzadas. Por lo tanto, considerar a la población argentina como un todo uniforme enmascara realidades y dificulta el análisis. Las diferencias inter regionales NOA - Centro – Patagonia se aprecian en los trabajos realizados por nuestro equipo y otros autores. De igual modo, el análisis demográfico e histórico nos hace pensar en diferencias intra-regionales en el NOA (por ejemplo Salta-Tucumán) que no deben ser pasadas por alto. Estas diferencias encuentran sustento en estudios antropogenéticos como los citados de Wang *et al.*, Motti *et al.* y Ramallo⁶⁹.

⁶⁶ Catelli, Maria., Vanesa Álvarez-Iglesias, Alberto Gómez-Carballa, Ana Mosquera-Miguel, Carola Romanini, Alicia Borosky, Jorge Amigo, Angel Carracedo, Carlos Vullo y Antonio Salas, “The impact of modern migrations on present-day multi-ethnic Argentina as recorded on the mitochondrial DNA genome”, en *BMC Genetics*, 12, Londres (RU) 2011.

⁶⁷ Avena, Sergio, Laura Parolín, Mariel Boquet, Cristina Dejean, Barbara Postillone, Yisela Álvarez Trentini, Francisco Di Fabio Rocca, Florencia Mansilla, Laura Jones, Jean Michel Dugoujon y Raul Carnese, 2009b, *Ob.Cit.*

⁶⁸ Seielstad, Mark, “Asymmetries in the maternal and paternal genetic histories of colombian populations”, en *American Journal of Human Genetics*, 67, Houston (EEUU), 2000, pp. 1062-1066; Marrero, Andrea, Claudio Bravi, Steven Stuart, Jeffrey Long, Fabio Pereira das Neves Leite, Tricia Kommers, Claudia Carvalho, Sergio Junho Pena, Andres Ruiz-Linares, Francisco Salzano, Maria Bortolini, “Pre- and post-columbian gene an cultural continuity: the case of the *Gaucho* from southern Brazil”, en *Human Heredity*, 64, Londres (RU) 2007, pp.160-171.

⁶⁹ Wang, Sijia, Nicolas Ray, Winston Rojas, Maria Parra, Gabriel Bedoya, Carla Gallo, Giovanni Poletti, Guido Mazzotti, Kim Hill, Ana Hurtado, Beatriz Camrena, Humberto Nicolini, William Klitz, Ramiro Barrantes, Julio Molina, Nelson Freimer, Maria Bortolini, Francisco Salzano, Maria Petzl-Elrre, Luiza Tsuneto, José Dipierri, Emma Alfaro, Graciela Bailliet, Nestor Bianchi, Elena Llop, Francisco Rothhammer, Laurent Excoffier, Andres Ruiz-Linares, 2008, *Ob.Cit.*; Motti, Josefina, Marina Muzzio, Virginia Ramallo, Bruno Rodenak Kladniew, Emma Alfaro, José Dipierri, Graciela Bailliet y Claudio Bravi, 2013, *Ob.Cit.*; Ramallo, Virginia, *Caracterización del perfil genético de la población actual de*

Ingresó: 22/05/15

Aceptado: 10/06/16

Agradecimientos

A los dadores de sangre que han participado y dado su consentimiento para la realización de este estudio y al equipo técnico de del Centro Privado de Hemoterapia de la ciudad de Salta.

El presente trabajo se llevó a cabo con subsidios del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET PIP 2511), la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Universidad de Buenos Aires (UBACyT 0072 y F346), la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica (ANPCyT 36656) y Subsidio Intramuros de la Universidad Maimónides.

HISTORIA POBLACIONAL Y ANÁLISIS ANTROPOGENÉTICO DE LA CIUDAD DE SALTA

Resumen

En el presente trabajo se realizó un análisis de la composición antropogenética de una muestra poblacional de la ciudad de Salta, proveniente de 223 donantes que concurrieron al Centro Privado de Hemoterapia de la ciudad, quienes firmaron un consentimiento informado y completaron sus datos genealógicos. Se determinó el origen de los linajes maternos y paternos y se tipificaron 12 marcadores autosómicos a fin de estimar la mezcla génica utilizando el programa ADMIX. Los linajes maternos americanos representaron el 93,75% de la muestra, los europeos el 3,85% y un 2,40% los originarios de África (L). El linaje paterno Q*M3, de origen americano, se encontró en un 17,1% de los individuos masculinos. La mezcla génica resultó en un aporte nativo del 50,02%, seguido por el aporte europeo (46,29%) y subsahariano (3,51%). Respecto a ciudades previamente estudiadas por nuestro equipo, Salta se destaca por poseer la mayor presencia nativa americana en su acervo génico. Se destaca la gran importancia de las migraciones intrarregionales por sobre las interregionales o las internacionales. Estos estudios abonan la idea de que no se debe considerar a la población argentina como un todo homogéneo, sino considerar su variabilidad.

Palabras clave: Salta; análisis genético; mestizaje; demografía; diferencias regionales

Di Fabio Rocca, Francisco
María Virginia Albeza
María Bárbara Postillone
Noemí Acreche
Lucía Lafage
María Laura Parolín
Cristina Dejean
Francisco Raúl Carnese
Sergio Avena

**POPULATION HISTORY AND ANTHROPOGENETIC ANALYSIS OF THE
CITY OF SALTA**

Abstract

In the present study the genetic composition of Salta capital city was estimated in a population sample. A total of 223 non related blood-donors from the Centro Privado de Hemoterapia were included, who provided written informed consent and genealogical information. Twelve autosomal markers, GM allotypes, mtDNA and Y-chromosome continental origin were analysed; genetic admixture was estimated employing the ADMIX program. Autosomal markers show the presence of 50,02% for the Amerindian component, 46,29% for the European and 3,51% for the African component. Amerindians mitochondrial haplogroups represented a 93,75%, while the Europeans haplogroups represented a 3,85% and the Africans a 2,40%; 17,1% of males analysed exhibited the aboriginal variant Q*M3. The data were compared to those obtained previously in other cities, and the genetic admixture of Salta showed the highest values of Amerindian and African component. The intraregional immigration is much more remarkable than interregional or foreign immigration. These studies reinforce the idea that the Argentine population should not be considered as a homogeneous totality but variability must be taken into account.

Key words: Salta; genetic structure; miscegenation; demography; regional differences

Di Fabio Rocca, Francisco
María Virginia Albeza
María Bárbara Postillone
Noemí Acreche
Lucía Lafage
María Laura Parolín
Cristina Dejean
Francisco Raúl Carnese
Sergio Avena