

- <sup>44</sup> Joffe, J. M.: "Influencia sobre el período perinatal de la exposición a drogas por parte del padre". *Clin. de Perinatol.* 1: 21, 1979.
- <sup>45</sup> Galvao-Teles, A.: "Alterations of Testicular Morphology in Alcoholic Disease". *Alcoholism* 7: 144, 1983.
- <sup>46</sup> Rosett, H. L.: Guest Editorial: A clinical perspective of the Fetal Alcohol Syndrome. *Alcoholism* 4: 119, 1980.
- <sup>47</sup> Rosett, H. L.: "Prevención de los efectos del alcohol sobre el feto. *Pediatrics* (ed. español) 13: 324, 1982.
- <sup>48</sup> Albornoz, C.; González, L.: "Comparación del consumo infantil de alcohol en dos poblaciones de La Unión". En prensa. *Rev. Chil. Pediatr.* 55 (1) 1984.
- <sup>49</sup> Volpe, J. J.: "Desarrollo normal y anormal del cerebro humano". *Clin. Perinatol. Neurología Neonatal* Marzo 1977: 3.
- <sup>50</sup> Plat, P.; Védrine, M. F.: "Alcoolisation féminine, grossesse et descendance. *J. Gyn. Obst. Repr.* 11: 969, 1982.

## Marco de Referencia Sociogenético para los Estudios de Salud Pública en Chile

Dr. Carlos Valenzuela Y.<sup>1</sup>

### Sociogenetic Context for Public Health Studies in Chile

The relationships among socioeconomic stratus, degree of aboriginal admixture and the ethnic origin of surnames are analyzed in samples from Santiago and Temuco, to establish the sociogenetic context where studies on Public Health should be situated; this analysis is specially referred to studies on growth and development. There is a low aboriginal admixture in the high strata and it reaches a figure close to 50% in the low ones. Foreign (European) surnames are associated with a lower aboriginal admixture; however the socioeconomic stratus is more important than the origin of surnames in determining the percent of aboriginal admixture. Results of a previous study on growth and development of children from high strata are reanalyzed taking into account this sociogenetic context; it is shown that genetic factors can explain partly those results; this does not agree with the authors explanation based mainly on socioeconomic environmental factors.

En un estudio reciente<sup>1-2</sup> sobre crecimiento pondoestatural de niños chilenos de nivel socioeconómico alto, se concluye que los valores de peso, talla y relación peso-talla, se asemejan más a patrones estadounidenses que a los del Area Norte de Santiago obtenidos en estratos socioeconómicos medio, medio-bajo y bajo; mediante el uso de apellidos clasificados en hispánicos y no hispánicos, los autores estudian el posible componente genético en el crecimiento de estos niños y concluyen que los factores socioeconómicos parecen primar sobre los genéticos en estas variables. El problema se ve bien planteado; tanto la influencia de factores genéticos como ambientales sobre el crecimiento y desarrollo humano son indudables; la precisión consiste en determinar la cuantía y modalidad con que cada uno de ellos participa en el condicionamiento del fenotipo. En este caso los autores se inclinan por una escasa participación de factores genéticos, después de su análisis según apellidos.

En Chile, una gran dificultad para el estudio

de la influencia de factores socioeconómicos sobre un fenotipo y especialmente sobre el crecimiento y desarrollo humano radica en que estos factores se correlacionan fuertemente con la proporción de mezcla aborigen o europea producida desde el inicio de la colonización hispánica. Es así que los estratos socioeconómicos altos poseen un menor porcentaje de mezcla aborigen<sup>3-4</sup>; y en un trabajo reciente<sup>5</sup> se han diferenciado tres estratos sociogenéticos en la población de Santiago: I. Estrato socioeconómico alto que constituye un 5% de la población, con escasa mezcla aborigen; II. Estrato socioeconómico medio que constituye un 23% de la población, con un porcentaje de mezcla aborigen cercano al 20%; III. Estrato socioeconómico bajo que constituye el restante 72% con cerca de un 40% de mezcla aborigen.

En orden de menor a mayor precisión se han usado tres métodos para estudiar el componente genético en este tipo de caracteres: el origen de los apellidos; la etnia de los ancestros recientes (abuelos) y los marcadores genéticos entre los cuales los más usados son los grupos sanguíneos y los variantes electroforéticos de proteínas sanguíneas. En este último método se supone que las poblaciones ancestrales tenían las mismas frecuencias génicas que las actuales; al escoger siste-

<sup>1</sup> Departamento de Biología Celular y Genética. Facultad de Medicina. Universidad de Chile.  
Financiado por Convenio Genética Humana-Informática J.J. Aguirre.



mas con una gran diferencia en frecuencias en las poblaciones ancestrales, el porcentaje de mezcla obtenido es más confiable. Las limitaciones de este método han sido discutidas<sup>6</sup>. En Chile se han escogido los sistemas sanguíneos ABO y Rh por ser muy polimórficos y con frecuencias altas de los alelos A y B para el primero y d (Rh-) para el segundo en Europa y porque los aborígenes chilenos tenían una escasa proporción de A y B y no tenían el alelo Rh (-). Se ha usado también una variante de haptoglobina que es heteropolimórfico en las poblaciones ancestrales.

El estudio presente recopila datos previos obtenidos en poblaciones chilenas y utiliza otros de nuestro archivo para precisar las relaciones que hay entre estrato socioeconómico, grado de mezcla aborígen y apellidos hispánicos, extranjeros o mapuches. Una vez fijado este marco de referencia se discutirá los resultados sobre crecimiento y desarrollo presentados en los trabajos citados<sup>1-2</sup>.

## POBLACIONES Y METODOS

La clasificación de apellidos se realizó según fueran chilenos, mapuches o extranjeros. Apellidos chilenos son aquellos apellidos hispánicos conocidos; los apellidos hispánicos poco conocidos o desconocidos han sido clasificados como españoles o sea extranjeros (europeos). Los apellidos extranjeros más frecuentes fueron: españoles, italianos, alemanes, árabes, ingleses, asiáticos, estadounidenses<sup>7</sup>.

Las técnicas de determinación de grupos sanguíneos son las internacionalmente aceptadas y realizadas en los Bancos de Sangre o con microtécnica en nuestro laboratorio<sup>8-9-10</sup>. La técnica de electroforesis para haptoglobinas fue descrita en un trabajo anterior<sup>11</sup>.

Las frecuencias génicas se calcularon según los métodos máximo-verosímiles suponiendo equilibrio de Hardy-Weinberg o según la raíz cuadrada de los homocigotos recesivos. El porcentaje de mezcla aborígen se calculó según el método de Bernstein<sup>6-12</sup>. Las frecuencias génicas aceptadas para la población española ancestral fueron: O = 0.6465; Rh(-) o d o cde = 0.3820, CDe = 0.4036; cDE = 0.1670, Hp<sup>1</sup> = 0.4115; y para la población mapuche: O = 1.0000; Rh(-) o d o cde = 0.0000; CDe = 0.6400, cDE = 0.2984; Hp<sup>1</sup> = 0.7500. Sólo se describe el porcentaje de mezcla aborígen ya que el español es el complemento al 100%.

Los estratos socioeconómicos se clasifican según el método del profesor Orlando Sepúlveda de amplia utilización en nuestro medio, aunque inédito<sup>13-14-15-5</sup>. Aquí utilizaremos sólo la cla-

sificación en cinco estratos que se correlaciona bien con la de Graffar ( $r=0.8$ )<sup>16-17</sup>.

Los datos provienen de la Clínica Alemana de Santiago (estratos medio-alto y alto)<sup>9</sup> de una encuesta en Bancos de Sangre en Santiago<sup>5</sup>; del Hospital San José (estratos medio-bajo y bajo)<sup>4</sup>; de un estudio de seguimiento longitudinal de niños de escuelas fiscales del Area Norte de Santiago<sup>18</sup>; en esta última muestra la clasificación socioeconómica aún está estudiándose, pero una clasificación preliminar<sup>19</sup> reveló que pertenecían a los estratos 3, 4 y 5 de Graffar (principalmente 4) es decir, medio, medio-bajo y bajo; finalmente se incluye una muestra de dadores de sangre del Hospital Regional de Temuco<sup>20</sup> que de acuerdo al sistema de previsión debe ubicarse en los estratos socioeconómicos medio-bajo y bajo.

## RESULTADOS

La Tabla 1 presenta una versión modificada de un resultado anterior<sup>5</sup>; corresponde a una encuesta sobre estrato socioeconómico en dadores de sangre a numerosos hospitales de Santiago; el porcentaje de mezcla se ha promediado para los dos sistemas (gen O y gen d).

Tabla 1.

Frecuencias Génicas y Porcentajes de Mezcla  
Aborígen en diferentes Estratos  
Socioeconómicos de Santiago

Estrato	Porcentaje Poblacional	Frecuencias O	Frecuencias d	% Mezcla
I	4.7	0.6236	0.5000	-19.4
II	15.0	0.7099	0.3320	15.5
III	8.0	0.7177	0.3138	20.5
IV	41.0	0.7839	0.2367	37.5
V	31.4	0.7846	0.2469	37.3

Los valores negativos del estrato I se deben a que ese estrato tuvo más A y d que las muestras españolas elegidas como ancestrales. La Tabla 2 presenta el porcentaje de mezcla aborígen encontrado en la Clínica Alemana, Hospital San José y en el Hospital Regional de Temuco según número de apellidos chilenos, mapuches o extranjeros.

Aunque la clasificación en dos apellidos chilenos es la misma, los estratos altos tienen menos mezcla aborígen. La diferencia para ABO entre Clínica Alemana (0.7265) y Hospital San José (0.7755) es altamente significativa (Probabilidad menor que 0.0005); el Hospital de Temuco muestra aún una mayor frecuencia de O (0.8031) que es significativamente superior a la del Hospital San José (Probabilidad inferior a 0.01). Son



claros el enriquecimiento en O y empobrecimiento en d (Rh-) a medida que aumenta el componente aborigen y la situación inversa a medida que aumenta el componente extranjero. La Tabla 3 presenta los datos del seguimiento longitudinal que se está realizando en el Area Norte de Santiago.

Tabla 2.

Porcentajes de Mezcla Aborigen Según Apellidos en la Clínica Alemana y el Hospital San José de Santiago y el Hospital Regional de Temuco

Número	Frecuencias		% Mezcla	
	0	d	0	d
Clínica Alemana				
Dos Apellidos Chilenos				
3963	0.7265	0.3187	22.6	16.6
Un Apellido Extranjero				
1668	0.7065	0.3226	17.0	15.5
Dos Apellidos Extranjeros				
1343	0.6778	0.3654	9.1	4.3
Hospital San José				
Dos Apellidos Chilenos				
1251	0.7755	0.2133	36.5	44.1
Uno o más Apellidos Extranjeros				
83	0.7525	0.2445	30.0	35.7
Uno o más Apellidos Mapuches				
45	0.8692	0.1491	64.8	61.0
Hospital de Temuco				
Dos Apellidos Chilenos				
1897	0.8031	0.2415	44.3	36.8
Un Apellido Mapuche				
217	0.8320	0.1518	52.5	60.3
Dos Apellidos Mapuches				
198	0.8843	0.0000	67.4	100.0

Tabla 3.

Porcentaje de Mezcla Aborigen en el Estudio de Seguimiento Longitudinal. Escolares Fiscales. Area Norte de Santiago. Estratos Socioeconómicos Medio, Medio-Bajo y Bajo

Sistemas	Alelos	Frecuencias	% Mezcla
Hp	Hp <sup>1</sup>	0.5642	45.1
ABO	O	0.7477	28.6
Rh	CDe	0.4965	39.3
	cDE	0.2399	55.5
	cde(Rh-)	0.2035	46.7

El porcentaje de mezcla es heterogéneo, es aceptable el promedio cercano a 43% para los estratos socioeconómicos de estos niños. Es notable la concordancia de este valor con el calculado para la muestra con dos apellidos chilenos en el Hospital San José que corresponde al mismo nivel socioeconómico y Area de Salud.

## DISCUSION

No cabe duda de la estratificación sociogenética que presenta la población de Santiago; resultados similares se han encontrado en Valparaíso<sup>3</sup> y Valdivia<sup>15</sup>. Se confirma que, si bien es cierto que, los apellidos permiten discriminar grupos con diferentes grados de mezcla aborigen, esta discriminación es bastante menor que la obtenida por marcadores genéticos. Los individuos con dos apellidos chilenos de clase socioeconómica alta presentan una significativa menor mezcla aborigen que los de estratos bajos; la correlación entre apellidos y estratos socioeconómicos se deduce indirectamente de estos resultados: hay una mayor cantidad de apellidos extranjeros y una menor de apellidos mapuches en los estratos altos: una demostración directa ha sido dada en un estudio en Valdivia<sup>15</sup>. La influencia del contexto étnico es también innegable; la muestra del Hospital de Temuco con dos apellidos chilenos posee una mayor mezcla aborigen que la del Hospital San José de Santiago.

En este contexto, no es sorprendente el resultado obtenido sobre crecimiento y desarrollo de niños de estratos socioeconómicos altos clasificados según apellidos hispánicos. Según el análisis presente, los niños de estos estratos con dos apellidos hispánicos deberían poseer un componente amerindio que trascendiera en el fenotipo antropométrico: si las mujeres de liceos fiscales del Area Norte de Santiago<sup>7-21</sup> demostraron ser más bajas que las europeas desde los 13 años, pero no se diferenciaron de ellas en peso, entonces los gráficos de peso y estatura de las mujeres con dos apellidos hispánicos de estratos socioeconómicos altos deben mostrar estas mismas tendencias en relación a las mujeres con apellidos extranjeros (europeos) de los mismos estratos. En efecto, la figura 1 del trabajo citado<sup>2</sup> muestra el peso para ambos grupos de niñas y observa 11 pares de valores en que las niñas sin apellidos hispánicos están por encima de aquellos pertenecientes a niñas con dos apellidos hispánicos y 10 pares de valores en donde la situación se invierte, lo que es muy probable si las dos muestras no difieren en peso; en cambio, 18 valores de estatura de las niñas con apellidos hispánicos están por debajo de los pertenecientes a niñas con apellidos extranjeros y en sólo 4 pares la situación se



invierte, lo que resulta improbable bajo la suposición de igualdad de estatura en ambas muestras (probabilidad inferior a 0.0022), es claro que la estatura de las niñas con apellidos hispánicos resulta inferior.

De estos análisis parece mejor concluir que los estratos socioeconómicos altos chilenos necesitan patrones propios, al igual que los aborígenes chilenos. El factor genético parece innegable e incluso posee carácter predictivo como se ha demostrado.

Las poblaciones caucásicas (europeas) y mongoloides (amerindias) que dieron origen a la población chilena, han estado separadas por más de mil generaciones y por historias evolutivas muy distintas, factores que las han llevado a divergir genéticamente con repercusiones tanto somatométricas como en frecuencias de marcadores genéticos. Suponer que los niños chilenos producto de la mezcla de amerindios y europeos deben crecer con patrones europeos es necesariamente una sobre implicación. La influencia de factores genéticos sobre el dimorfismo sexual para estatura parece evidente al comparar poblaciones chilenas con diferentes grados de mezcla aborígen<sup>22</sup> y por la maduración sexual anticipada de la mujer chilena en relación a la europea, hecho que no se da en el varón que madura con patrones semejantes a los europeos<sup>23</sup>.

Las poblaciones pueden alimentarse más hasta límites muy superiores a los actuales y es probable que el peso y la estatura también aumenten; la pregunta es: ¿Cuál es el óptimo de crecimiento para la población chilena? No sabemos si en esas condiciones la obesidad, diabetes, hipertensión, sobrecarga crónica del sistema óseo, arteriosclerosis y otras patologías se harán más frecuentes se adquirirán más precozmente. Cuando la desnutrición es clara lo es también la medida a tomar, pero cuando no hay signos clínicos de desnutrición ¿cuál es la medida que debe tomarse? .

## RESUMEN

Se examinan las relaciones que existen entre estrato socioeconómico, porcentaje de mezcla aborígen y origen de los apellidos en diferentes poblaciones de Santiago y Temuco, con el fin de establecer un marco de referencia sociogenético para los estudios de Salud Pública, especialmente de aquellos sobre crecimiento y desarrollo. El porcentaje de mezcla aborígen es casi inexistente en los estratos socioeconómicos altos y aumenta hasta cerca de un 50% en los bajos. Los apellidos de raíz no española se asocian a un menor porcentaje de mezcla aborígen; sin embargo, se demuestra que el estrato socioeconómico es más

importante como condicionante del porcentaje de mezcla aborígen que los apellidos. Se revisan los resultados de un estudio sobre crecimiento y desarrollo de niños de estratos altos y se concluye que los factores genéticos pueden explicar parte de esos resultados, contrariamente a lo postulado por los autores que se inclinan por una preponderancia del factor socioeconómico ambiental.

## REFERENCIAS

- <sup>1</sup> De la Fuente, M., Margozzini, J., Mair, M. y Cols.: Antropometría de escolares de nivel socio-económico alto. Estudio descriptivo. Rev. Chil. Pediatr. 54: 353-358, 1983.
- <sup>2</sup> De la Fuente, M., Margozzini, J., Mair, M. y Cols.: Antropometría y estado nutricional de escolares de nivel socio-económico alto, según origen de los apellidos. Rev. Chil. Pediatr. 54: 359-363, 1983.
- <sup>3</sup> Pinto-Cisternas, J., Figueroa, H., Lazo, B., Salinas, C. and Campusano, C.: Genetic structure of the population of Valparaíso. Hum. Hered. 21: 431-439, 1971.
- <sup>4</sup> Valenzuela, C.Y., and Harb, Z.: Socioeconomic assortative mating in Santiago, Chile: a demonstration using stochastic matrices of mother-child relationships applied to ABO blood groups. Soc. Biol. 24: 225-233, 1977.
- <sup>5</sup> Valenzuela, C.Y., Acuña, M. P., and Harb, Z.: The sociogenetic cline of the Chilean population (enviado a Social Biology).
- <sup>6</sup> Workman, P.L.: Genetic analyses of hybrid populations. En Methods and Theories of Anthropological Genetics. M.H. Crawford and P. L. Workman Editors. University of New Mexico Press Albuquerque. 1973.
- <sup>7</sup> Valenzuela, C.Y., y Cols.: Comparación de algunos rasgos antropométricos entre escolares del Area Hospitalaria Norte de Santiago y algunas tablas internacionales. Cuad. Med. Soc. 14, 4: 5-14, 1973.
- <sup>8</sup> Correa, N., y Cols.: Frecuencia de los grupos sanguíneos ABO y Rh en donantes de sangre del Area Norte de Santiago. Rev. Tecn. Med. 2, 1: 10-13, 1976.
- <sup>9</sup> Valenzuela, C.Y., and Harb, Z.: A mother-child segregation distortion for the Rh system. New evidence for another compatibility system associated with Rh. Am. J. Hum. Genet. 34: 925-936, 1982.
- <sup>10</sup> Valenzuela, C.Y., Avendaño, A., Harb, Z., y Acuña, M.P.: Grupos sanguíneos en escolares de un seguimiento longitudinal: un extraño srendipismo. Rev. Chil. Ped. 51: 433-441, 1980.
- <sup>11</sup> Valenzuela, C.Y., y Cols.: Patrones y valores de proteínas plasmáticas y eritrocitarias en escolares de 9 a 12 años. Rev. Chil. Pediatr. 54: 243-253, 1983.
- <sup>12</sup> Acuña, M.P., Valenzuela, C.Y.: Marcadores genéticos y estimación de mezcla en una población de Santiago (Chile). Trabajo de incorporación a la Sociedad de Genética de Chile. Resumen en Arch. Biol. Med. Exp. 15, 2, R169, 1982.
- <sup>13</sup> Rona, R.: Influencia genética y ambiental en la edad de menarquía en adolescentes de Santiago. Tesis, Departamento de Biología Celular y Genética, Facultad de Medicina, Universidad de Chile. 1972.
- <sup>14</sup> Sepúlveda, O. Clasificación de ocupaciones. Fascículo inédito.



- <sup>15</sup> Cohn, P.: Estructura genética de una población urbana. El caso de Valdivia, Chile. Tesis. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 1983.
- <sup>16</sup> Valenzuela, J., Díaz, E., y Klagges B.: Empleo de un nuevo Método de clasificación social. Cuad. Med. Soc. 17, 1: 14-22, 1976.
- <sup>17</sup> Valenzuela, J.: Comunicación personal.
- <sup>18</sup> Avendaño, A., y Cols.: Estudio longitudinal del crecimiento y desarrollo de un 10% de los niños que ingresan a la Enseñanza Básica Fiscal, Area Hospitalaria Norte de Santiago. Pediatría. 19, 2: 156-159, 1976.
- <sup>19</sup> Avendaño, A., y Cols.: Estudio longitudinal del crecimiento y desarrollo del niño normal de 6 a 18 años. Area Hospitalaria Norte de Santiago. Pediatría. 22, 3: 212-218, 1979.
- <sup>20</sup> Dibarrart, M.T., Echavarri, M.C., Harb, Z., y Valenzuela, C. Y.: Frecuencias para el sistema ABO y Rh en el hospital de Temuco en relación a algunos hospitales de Santiago. Tesis. Carrera de Tecnología Médica. Facultad de Medicina. Universidad de Chile. 1977.
- <sup>21</sup> Avendaño, A., y Cols.: Antropometría de escolares chilenos del Area Norte de Santiago. Cuad. Med. Soc. 16, 2: 5-21, 1975.
- <sup>22</sup> Valenzuela, C.Y., Rothhammer, F., and Chakraborty, R.: Sex dimorphism in adult stature in four Chilean populations. Ann. Hum. Biol. 5: 533-538, 1978.
- <sup>23</sup> Valenzuela, C.Y.: Pubertal origin of the larger sex dimorphism for adult stature of a Chilean population. Am. J. Phys. Anthropol. 60: 53-60, 1983.