

## Origen y composición genética de la población cubana

### Origin and genetic composition of the Cuban population

Dr. Catalino R. Ustáriz García,<sup>1</sup> Lic. Luz M. Morera Barrios,<sup>1</sup> Prof. Dr. C. Porfirio Hernández Ramírez,<sup>1</sup> Dra. C. Marianela Estrada del Cueto,<sup>1</sup> Dr. C. Antonio Bencomo Hernández,<sup>1</sup> Dra. María de los A. García García,<sup>1</sup> Dra. Odalys de la Guardia Peña<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Hematología e Inmunología. La Habana, Cuba.

---

#### RESUMEN

Se hace una revisión a partir de la aparición del *Homo sapiens* en el continente africano y el comienzo de las migraciones hacia diferentes regiones geográficas, que condujeron después a la llegada del hombre primitivo a América y su desplazamiento a través de América del Norte hasta llegar a Sudamérica, y desde aquí a las islas del Caribe. Se comenta cómo influyó la llegada de los españoles sobre las poblaciones indígenas caribeñas y su contribución a la introducción de negros provenientes de las colonias africanas en esta región del mundo. Se analizan diversos trabajos científicos realizados fundamentalmente en Cuba, que demuestran, mediante diferentes marcadores bioquímicos y moleculares, la gran mezcla étnica de la población cubana, constituida sobre todo por blancos caucasoides, negros africanos y mulatos resultantes de la mezcla de ambas poblaciones y, en menor proporción y sin significación evidente, de otras poblaciones como son la china y la indoamericana.

**Palabras clave:** migraciones humanas, genética poblacional, población cubana.

---

#### ABSTRACT

A literature review was made on the emergence of *Homo sapiens* in the African continent and the beginning of migration towards different geographic regions; this led to the arrival of the primitive man to the America and his movement through the North America to South America, and from this place to the Caribbean Islands.

---

The impact of the arrival of Spaniards on the Caribbean native populations and their contribution to the introduction of Black people from the African colonies located in this region of the world were also commented on. Likewise, several scientific works mainly carried out in Cuba were analyzed, since they prove the great ethnic admixture of the Cuban population basically made up of Caucasians, African blacks and mulattos; being the latter the result of the mixture of the first two population groups and to a lesser extent of other populations like Chinese and IndoAmerican, but without evident significance.

**Key words:** human migrations, population genetics, Cuban population.

---

## INTRODUCCIÓN

Prácticamente desde el propio inicio de la humanidad comenzaron las migraciones de los hombres primitivos, que poco a poco se lanzaron a la exploración de lo desconocido ante la necesidad de ampliar sus horizontes y localizar nuevos sitios de asentamiento que permitieran satisfacer mejor sus necesidades crecientes, en particular su alimentación y una mejor adaptación al medio natural en que debían sobrevivir y multiplicarse. Se ha señalado que nuestros antepasados directos 'los *Homo sapiens*', aparecieron hace alrededor de 100 000 a 150 000 años en África Central y Oriental.

El objetivo de este trabajo es describir de una forma cronológica y didáctica, las migraciones emprendidas por los hombres primitivos hasta llegar a ubicarse en todos los territorios del planeta, y por otra parte, analizar el origen y composición de la población cubana.

## MIGRACIONES

Hace 60 000 años, alrededor de 10 000 individuos vivían reclusos en África, hoy día cerca de 6 000 millones de personas son sus descendientes directos distribuidos en todo el planeta. Según el investigador inglés Dr. *Spencer Wells*, el hombre primitivo partió de África en 2 oleadas. La primera comenzó entre 50 000 y 60 000 años atrás y recorrió la costa sur de Asia, para llegar por último al norte de Australia. La segunda salida se produjo hace 45 000 años. Estos hombres partieron a lo que es hoy Medio Oriente, un grupo siguió hasta la India, mientras que otro llegó a China; 10 000 años después, de Asia Central partieron grupos hacia Europa y también salieron 15 000 años más tarde hacia Siberia. Finalmente, hace 20 000 o 15 000 años, un grupo de solo 10 a 20 individuos que habitaban en tierras árticas, lograron cruzar al continente americano a través del estrecho de Behring y colonizaron las Islas de Oceanía. En la medida en que la era glacial finalizaba y los casquetes polares retrocedían, aumentaba el nivel del mar y aislaba a los pobladores americanos, que comenzaron a desplazarse hacia el sur. El ascenso del nivel del mar como resultado del fin de la era glacial, les cerró el contacto con el continente asiático.<sup>1</sup>

Recientemente se ha planteado la hipótesis de que la especie humana moderna apareció en África antes de lo que se pensaba. En Jebel Faya, Emiratos Árabes Unidos, se han encontrado herramientas de piedra confeccionadas hace 100 000 a

---

200 000 años, lo que evidencia la presencia de humanos modernos. En general, se acepta por los científicos que la especie humana se originó en África, en tanto los antropólogos tratan de averiguar cuáles fueron las rutas de expansión hacia el Medio Oriente, Europa y Asia. Las pruebas conocidas hasta ahora indicaban que los seres humanos se extendieron a través del Valle del Nilo y hacia el Medio Oriente hace 60 000 años. Descubrimientos actuales indican que existió una dispersión temprana de seres humanos anatómicamente modernos, que siguieron una ruta hacia el sur, para trasladarse del África oriental a Arabia austral. El clima de Arabia en esa época era muy favorable, con la presencia de una sabana fértil, con abundantes presas para cazar; además, debido a los bajos niveles del mar, la separación entre África y Arabia favorecía el cruce entre ambas regiones geográficas de aquellas poblaciones acostumbradas a atravesar lagos y ríos del este de África.<sup>2-4</sup>

## **MIGRACIONES EN EL CONTINENTE AMERICANO**

Aunque la teoría de la entrada de personas a América por el estrecho de Behring provenientes de Asia es la más aceptada, existen muchos hallazgos y estudios geológicos que son contradictorios y no concluyentes. La llegada del hombre a América es una cuestión muy discutida por los científicos modernos. Sin embargo, no hay dudas de que el ser humano no se originó en América. El dato más importante para establecer una teoría migratoria durante la última glaciación es el hecho de que Canadá estaba completamente cubierta de hielo, lo que hacía imposible la entrada al continente más allá de Beringia, región asiático-americana ubicada dentro del círculo polar ártico. Apareció entonces la teoría del *corredor libre de hielo*, según el cual, en los finales de la última glaciación comenzaron a derretirse los bordes en contacto de las 2 grandes placas, abriendo un corredor, el cual permitió que los seres humanos de Beringia pudieran avanzar hacia el interior de América, de la que habrían descendido todas las culturas indoamericanas. Recientemente, se ha fortalecido la posibilidad de que los pobladores de América provenientes de Beringia, utilizaran una ruta alternativa hacia el sur, por el lado occidental del continente, por las vertientes de las cordilleras y por los valles intramontanos. Se ha sugerido que una vez ingresados en América, algunos grupos migraron rápido hacia Sur América, mientras que otros poblaron Norte y Centro América. También se ha planteado la hipótesis de una población autónoma de América del Sur, según la teoría del ingreso por la Antártida desde Australia. Además, se han indicado otras rutas de migración hacia América pero sin bases sustentables. Por todos los estudios realizados, se calcula que el proceso de asentamiento humano en América duró alrededor de 29 000 años.<sup>5-8</sup>

## **MIGRACIONES AL CARIBE**

La evidencia más antigua de humanos en el Caribe está en el sur de Trinidad, en Benwari Trace, donde se han encontrado restos de 7 000 años de antigüedad. La más temprana evidencia de asentamientos humanos en la isla La Española, aunque cuestionados, datan de unos 3 600 años. Existen hallazgos confiables sobre la existencia en Cuba de poblaciones humanas desde hace cerca de 3 100 años. Las fechas más tempranas en las Antillas Menores, es de 2 000 años en la isla de Antigua. A la llegada de los europeos a América, al arribar Colón a la Isla de Guadalupe el 3 de noviembre de 1493, la mayoría de las islas del Caribe estaban habitadas principalmente por tres pueblos indígenas amerindios: los taínos en las Antillas Mayores, las Bahamas, y las Islas de Sotavento; los caribes isleños y los gabilis en las islas de Barlovento; y los siboneyes en la parte occidental de Cuba.

---

Los taínos habitaban gran parte de la isla de Puerto Rico (llamada Boriken por los indígenas), La Española, al igual que el Oriente de Cuba y parte de Jamaica, así como Trinidad. Los indios taínos eran descendientes de los indios arawaks (arahuacos) de Venezuela; en la actualidad los que sobreviven se encuentran en Guyana, Surinam, Guyana Francesa y Puerto Rico. Poco antes de la llegada de los europeos, los taínos habían sido desplazados de las Pequeñas Antillas por los Caribes, provenientes como los arahuacos del norte de Suramérica. Los taínos pertenecían al grupo lingüístico de los arahuacos, que ocuparon un área que se extendía de la actual Florida hasta Paraguay y el norte de Argentina.<sup>9-12</sup>

El investigador cubano *Antonio Núñez Jiménez*, junto a un grupo de colaboradores, con la participación de pobladores amerindios, realizaron un viaje, para el que utilizaron medios de navegación similares a los usados por los indoamericanos en sus travesías por el Caribe. El recorrido efectuado apoya el criterio de la factibilidad del viaje y que los elementos naturales del Caribe contribuyeron a las transportaciones migratorias prehispánicas y facilitaron las conexiones humanas entre América del Sur y el Caribe. Se considera que estas migraciones salieron desde el delta del río Orinoco hacia el Océano Atlántico.<sup>13</sup>

## COMPOSICIÓN GENÉTICA DE LA POBLACIÓN CUBANA

La composición genética de una población depende directamente de la mezcla genética de esa población, que está determinada por su migración y mestizaje. La población cubana se originó principalmente por españoles caucásicos y negros africanos.<sup>14</sup> La población india cubana original fue exterminada en un breve período de tiempo después de la llegada de los españoles. En la actualidad, cerca de 500 descendientes viven en las más aisladas montañas de las provincias orientales. La contribución de la población indígena a la composición genética de la población cubana es insignificante, por lo que la dotación genética actual consiste solo de genes de procedencia europea y africana. Desde los primeros años del establecimiento de la colonización española los africanos fueron introducidos en Cuba para incrementar la fuerza de trabajo, debido al proceso sistemático de la desaparición de la población nativa cubana. En general, la población hispana provenía de Valencia, Islas Canarias, Asturias, Galicia, Andalucía, Cataluña y Castilla. Muchos africanos eran originarios de la costa occidental de África, del Golfo de Guinea, del sur de Angola. Una pequeña proporción procedía de la región central del continente africano y como excepción de la región oriental con costas en el océano Índico. En el último censo realizado en Cuba en 2002, la población cubana fue clasificada antropológicamente como blancos 65,05 %, negros 10,08 %, y mestizos, en su inmensa mayoría, mulatos 23,84 %; de asiáticos solo 1,02 %.<sup>15-19</sup>

Como hecho anecdótico e interesante, se puede señalar la información relacionada con el trabajo realizado por un joven arqueólogo cubano en la comunidad Patana, ubicada en la región más oriental de la isla, en el municipio de Maisí en su extremo más oriental, a unos 5 km del noroeste de la Punta de Quemado. Esta comunidad fue fundada en 1870 por un soldado español nombrado *Narciso Mosqueda* casado con una descendiente aborígen. Actualmente viven allí unos 125 descendientes como resultado de la unión entre ellos. Estos pobladores tienen algunas características fenotípicas, caracterizadas por baja talla, tez oscura, ojos oblicuos y pelo negro y lacio. También algunos se caracterizan por la mezcla existente entre genes caucasoides y aborígenes, sin que existan características fenotípicas de otras etnias como la africana. En la década del sesenta del siglo pasado los rasgos pataneros fueron estudiados por los investigadores *Manuel Rivero de la Calle* y *Antonio Núñez Jiménez*.<sup>20</sup>

En un estudio realizado en 2009 en la ciudad de La Habana, usando diferentes modelos matemáticos, se clasificaron los individuos en 3 grupos de acuerdo con su origen ancestral en descendientes de: españoles, africanos y mulatos; estos últimos representantes de una mezcla de africanos y españoles. En este estudio, que incluyó 206 individuos, se utilizaron técnicas de aislamiento del DNA genómico. La proporción de mezcla génica en el grupo de los descendientes de españoles se estimó en 85 % de europeos y 15 % de africanos; en el grupo de descendientes de africanos, el rango de genes africanos fue de 74 a 76 %; y en el grupo de mulatos la proporción de mestizaje mostró un rango entre 57 y 59 % de genes europeos, y entre 41 y 43 % de africanos.<sup>21</sup>

Otros estudios cubanos con el empleo de múltiples marcadores genéticos, han demostrado las características genéticas de la población. En 1976, investigadores del Instituto de Hematología e Inmunología de La Habana, hicieron un trabajo donde utilizaron 12 marcadores bioquímicos en los 3 grupos principales de cubanos. Se encontró que en los caucásicos existían 95 % de genes propios de caucásicos y 5 % de genes procedentes de negros; en mulatos, 53 % de genes de caucásicos y 47 % de genes propios de negros; y en los cubanos negros (afrocubanos), 13 % de genes de caucásicos y 87 % de genes de negros. El porcentaje estimado de ancestros africanos y caucásicos en el grupo total se encuentra muy cerca de 50 %. De acuerdo con otra investigación que comprendió todo el país, se calculó que la prevalencia de caucásicos era de 52 %, la de mulatos de 43 % y la de afrocubanos de 5 %.<sup>22</sup>

En un estudio del polimorfismo de la enzima glioxalasa I en donantes de sangre de La Habana, donde se incluyeron 407 individuos (155 caucásicos, 194 mulatos y 58 afrocubanos), se encontró que en los blancos el 18 % de los genes eran de negros; en los mulatos el 57 % eran de negros y el 43 % de caucásicos; y en los afrocubanos, el 8 % de los genes eran propios de caucásicos. La frecuencia génica en la población cubana caucasoide fue de 0,427 y en la afrocubana de 0,255.<sup>23</sup>

En trabajos publicados en Cuba a partir de 1976, se determinó la frecuencia de las hemoglobinopatías más importantes en la población. La frecuencia de las hemoglobinas S (marcador asociado al gen africano) y C en 33 297 individuos, fue de 3,05 y 0,67 %, respectivamente. La alfa talasemia tuvo una frecuencia de 4,48 %, y la asociación de Hb S y alfa talasemia fue de 5,26 %. La frecuencia del gen beta talasémico resultó de 0,8 %. Las hemoglobinas anormales más frecuentes en la población cubana son aquellas importadas de África, mientras que los síndromes talasémicos se encuentran presentes en negros, caucásicos y asiáticos.<sup>24-31</sup>

Se evaluaron los grupos sanguíneos eritrocitarios en 2 107 donantes de sangre cubanos sanos, divididos en 1 261 caucasoides, 569 mulatos y 277 afrocubanos. Todos los grupos mostraron que la mayor frecuencia fue del grupo sanguíneo O, y que el porcentaje mayor estaba en los mulatos (55,18 %) y el menor en los blancos (45,84 %), con un valor medio en los afrocubanos (50,91 %). En relación con el grupo A, el subtipo AeI fue el menos frecuente, sin que hubiera ningún individuo con este subtipo en mulatos ni en negros.<sup>32</sup>

La distribución de los grupos sanguíneos ABO es diferente entre los diversos grupos étnicos. Entre los caucásicos y los africanos, la diferencia fundamental radica en que el grupo A es más frecuente en los caucásicos y el grupo B en los africanos; la secuencia en el orden de frecuencia es O, B y AB. Las frecuencias de los grupos A2 y A2B en las poblaciones africanas y en la población negra cubana estudiada, resultaron similares. Las observaciones realizadas en estos estudios son parecidas a las comunicadas previamente entre caucásicos y africanos.<sup>33,34</sup>

En otro estudio, en 8 434 donantes de sangre que incluía los 3 grupos poblacionales, se encontró que el Rh D positivo resultó el más frecuente con 91,19 %; el menos frecuente el Rh D débil con 0,30 %; y el resto (8,80 %) fue Rh D negativo, similar a lo reportado en otras poblaciones.<sup>35-38</sup> También se presentaron los resultados del estudio del polimorfismo enzimático de la esterasa D eritrocitaria (ESD 2), según la clasificación de la población en blancos, mestizos y negros. Su frecuencia fue mayor en blancos que en mulatos y negros. Resultados similares se han encontrado en las poblaciones españolas y africanas.<sup>39</sup>

Por la importancia del sistema HLA (*human leukocyte antigen*) dada su complejidad y polimorfismo, ya desde 1974 se reportó el primer estudio en una muestra de la población cubana, en el cual se incluyeron 276 individuos no emparentados: 106 de Ciudad de La Habana, 100 de Camagüey y 70 de Santiago de Cuba. Los resultados fueron considerados por separado en los 3 grupos étnicos fundamentales que conforman la población cubana. Se determinó la frecuencia fenotípica y génica de cada antígeno HLA de los loci A, B, y C, por técnicas serológicas. Se encontró que la frecuencia de algunos antígenos se corresponde con los encontrados en las poblaciones de donde proceden nuestros ancestros.<sup>40,41</sup>

En otro examen poblacional realizado en Cuba en 390 individuos no relacionados, clasificados fenotípicamente en 188 blancos y 202 mulatos, se analizó el sistema HLA mediante técnicas de ADN de los loci A, B y C. Muchos de los grupos de alelos y haplotipos encontrados son comunes en poblaciones de África subsahariana y europeas. También se encontraron alelos amerindios y asiáticos, pero con baja frecuencia.<sup>42</sup>

En 2005 se evaluaron 721 individuos supuestamente sanos y no relacionados, que fueron clasificados según sus características étnicas en blancos y no blancos. Se encontró que la frecuencia de algunos antígenos de los loci A, B y DR, tenían diferencias según la población estudiada (blanco o no blanco); no sucedió así en los loci C y DQ donde no se observaron diferencias con estudios anteriores.<sup>43</sup>

En otra investigación se tipificaron 129 donantes de sangre sanos (70 blancos, 42 mulatos y 17 negros), mediante técnicas de tipificación de ADN para los alelos HLA A, B, C y DRB1. El análisis de la frecuencia génica de cada locus no mostró diferencias significativas entre los grupos.<sup>44</sup>

También se ha investigado la asociación de antígenos HLA existentes en la población cubana con alelos expresados en poblaciones amerindias. Se pudo comprobar la presencia de algunos alelos amerindios en la población analizada, como por ejemplo: DRB1 0403, 0404, 0407, 0411, 0802 y 0809.<sup>45</sup>

De acuerdo con estos trabajos se puede concluir que la composición genética de la población cubana está constituida sobre todo por genes propios de individuos caucasoides provenientes de la península ibérica, y por genes derivados de los grupos africanos que fueron introducidos en las islas del Caribe como fuerza de trabajo esclava. Los datos analizados evidencian las características de la mezcla étnica de la población cubana, porque en individuos fenotípicamente blancos o negros, aparecen genes de procedencia caucásica o africana, de modo indistinto; además, esta mezcla genética se ha encontrado de manera más clara expresada en los mulatos. Es destacable que la presencia de genes provenientes de otras poblaciones étnicas es insignificante en la población cubana.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Wells S. The journey of man. A genetic odyssey. United Kingdom: Princeton University Press; 2002.
2. Lawter A. Human evolution. Did modern humans travel out of Africa via Arabia? Science. 2011 Jan 28;331(6016):387.
3. Hall A. Bering land bridge was open until after 11,000 years ago-scrub tundra grew in Lowland Beringia, Not 'Mammoth Steppe' [Internet] [citado 10 Ene 2011]. Disponible en: <http://www.cabrillo.edu/crsmith/bering.html>
4. Mayell H. Did first Americans arrive by land and sea? National Geographic News [Internet]. 2003 [citado 10 Ene 2011]. Disponible en: [http://news.nationalgeographic.com/news/2003/11/1106\\_031106\\_firstamericans.html](http://news.nationalgeographic.com/news/2003/11/1106_031106_firstamericans.html)
5. Hooper K. The ice-free corridor controversy. [Internet] Virtual Natural History Museum. Ottawa. [citado 10 Dic 2010]. Disponible en: <http://www.hoopermuseum.earthsci.carleton.ca/beringia>
6. Jackson LE Jr., Wilson MC. The ice-free corridor revisited, Geotimes [Internet] 2004. [citado 18 Ene 2011]. Disponible en: <http://www.agiweb.org/geotimes/feb04/feature>
7. Prehistoric Beringia. A Berigner guide to the homeland of the peoples of the Americas. Glaciers and Sea levels. [Internet] [citado 2011, Feb 15] Disponible en: <http://weber.ucsd.edu/~dkjordan/arch/beringia.html>
8. Wikipedia. Llegada del hombre a América. [Internet] [citado 13 enero 2011]. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Llegada\\_del\\_hombre\\_a\\_Am%C3%A9rica](http://es.wikipedia.org/wiki/Llegada_del_hombre_a_Am%C3%A9rica)
9. de Kadt E. Patterns of foreign influence in the Caribbean. London: Oxford University; 1972.
10. Wikipedia. Historia del Caribe. Evaluación Política de América Central y el Caribe a partir de 1 700 hasta el presente. [Internet] [citado 13 Ene 2011]. Disponible en: [http://es.wikipedia.org/wiki/Historia\\_del\\_Caribe](http://es.wikipedia.org/wiki/Historia_del_Caribe)
11. Wikipedia. Granada. [Internet] [citado 13 Ene 2011]. Disponible en: <http://es.wikipedia.org/wiki/Granada>
12. La Gran Enciclopedia Ilustrada del Proyecto Salón Hogar. Historia de Puerto Rico. Indios Tainos. [Internet] [citado 13 Ene 2011]. Disponible en: [http://www.proyectosalohogar.com/enciclopedia\\_ilustrada/HistoriaPR1.htm](http://www.proyectosalohogar.com/enciclopedia_ilustrada/HistoriaPR1.htm)
13. Núñez-Jiménez A. En canoa del Amazonas al Caribe. La Habana: Ed. Ciencias Sociales; 2008.
14. Guerra R. Manual de Historia de Cuba, desde su descubrimiento hasta 1968. 4ta ed. La Habana: Ed. Ciencias Sociales; 1971.
15. Pérez de la Riva J. Desaparición de la población indígena cubana. Rev Universidad de La Habana. 1972;2(196):61-84.

16. Guanche J. Componentes étnicos de la nación cubana. Boletín Fundación Fernando Ortiz. Colección La Fuente Viva. La Habana: Ediciones Unión; 1996. p. 152.
17. Le Riverend J. Historia económica de Cuba. 4ta ed. La Habana: Instituto Cubano del Libro; 1974.
18. Saco JA. Historia de la esclavitud de los indios en el Nuevo Mundo seguida de la historia de los repartimientos y encomiendas. La Habana: Cultural; 1932.
19. Cuba. Oficina Nacional de Estadística. Censo de población y viviendas 2002. Informe Nacional [Internet]. [citado 13 Ene 2011]. Disponible en: <http://www.cubagob.cu/otrasinf/censo/index.htm>
20. Cáceres P. El mundo anónimo de Patana [Internet]. Periódico Juventud Rebelde. 14 Ene 2011; Año 46. No. 63. [citado 13 Ene 2011]. Disponible en: <http://www.juventudrebelde.cu>
21. Cintado A, Companioni O, Nazabal M, Camacho H, Ferrer A, Fernández de Cosío M E, et al. Admixture estimates for the population of Havana City. Ann Hum Biol. 2009 May-Jun;36(3):350-60.
22. González R, Ballester JM, Estrada M, Lima F, Martínez G, Wade M, et al: A study of the genetical structure of the Cuban population: red cell and serum biochemical markers. Am J Hum Genet. 1976 Nov;28(6):585-96.
23. García M, Estrada M, Gutiérrez A, Ballester A, González R. Glyoxalase I polymorphism and racial admixture in the Cuban population. Hum Genet. 1982;62(1):91-2.
24. Martínez G, Colombo B. Hemoglobinopatías en Cuba. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter. 1985;1(1):32-6.
25. Martinez G, Cañizares ME. Genetic haemoglobin abnormalities in 2 363 Cuban newborns. Human Genet. 1982;65(2):250-1.
26. de la Torre E, Hernández P, Martínez G, Svarch E, Colombo B. Beta thalassaemia in Cuba. Hematologia (Budapest). 1974;8(1):71-5.
27. Martínez G, Colombo B. Alpha thalassaemia in Cuba. Acta Haematol. 1976;55(1):36-9.
28. Ferreira R, Martínez G. Frecuencia de la alfa talasemia en la población cubana blanca. Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter. 1985;1(1):62-8.
29. Martínez G, Ferreira E, Hernández A, di Rienzo A, Feliceti L, Colombo B. Frequency of the alpha 3.7' detection in the non-white Cuban population. Gene Geogr. 1990;4(1):65-9.
30. Muñiz A, Corral L, Alaez C, Svarch E, Espinosa E, Carbonel N, et al. Sickle cell anemia and beta gene cluster haplotypes in Cuba. Am J Hematol. 1995;49(2):163-4.

31. Muñiz A, Martínez G, Lavinka J, Pacheco B. Beta thalassaemia in Cubans: novel allele increases the genetic diversity at the HB B locus in the Caribbean. *Am J Hematol.* 2000;64(1):7-14.
32. Bencomo A, Alfonso Y, Alfonso ME, Fernández J, Ballester A. Frecuencia de los grupos sanguíneos A1, A2, Aint; Ael, A y O en donantes de sangre. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter.* 1997;13(2):124-31.
33. González R, Bencomo A, Alfonso Y, Martínez M, Rubio R. Fenotipos débiles del antígeno A (Sistema ABO de grupos sanguíneos), en donantes de sangre. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter.* 1998;14(2):124-5.
34. Alfonso Y, Bencomo A, González R, Martínez M, Alfonso ME. Incidencia de la deficiencia de sustancia H en los eritrocitos de los grupos A y AB. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter.* 1997;13(2):138-42.
35. Bencomo AA, Alfonso Y, Alfonso ME, Gonzalez R, Martinez M. Frecuencia de los grupos sanguíneos ABO y RH en donantes de sangre cubanos. *Rev Argent Transf.* 1997;23(1):20-1.
36. Bencomo AA, Alfonso Y, Hernández-Díaz P, Alfonso ME, Rivero RA. Frecuencia del fenotipo D débil y D parcial en donantes de sangre de Ciudad de La Habana. La Habana: Libro de Resúmenes del V Congreso Nacional, VII Jornada Latinoamericana de Hematología y Medicina Transfusional: Mayo 16-20, 2005, Palacio de Convenciones de La Habana, Cuba; 2005.
37. Estrada M, Herrera M, Gutiérrez A, García M, González R. Polimorfismo de la D Estearasa eritrocitaria en la población cubana. *Rev Cubana Gen Hum.* 1999;1(6):15-8.
38. Race RR, Sanger R. *Blood Groups in man.* 6th ed. Oxford: Blackwell Scientific; 1975. p. 8-19.
39. Ssebabi EC. A study of the African H-deficient A 2 and A 2 B phenotypes. *Vox Sang.* 1973 Dec;25(6):557-63.
40. Arce S. HLA antigens and gene distribution in the Cuban population. Joint report of the International Histocompatibility Workshop held at Havana, Cuba; 1974.
41. Arce S, Ballester JM, Álvarez L, Palacios C. Análisis mediante el empleo de la computación electrónica del resultado del Workshop celebrado en Cuba. *Sangre.* 1976;21(2):217-23.
42. Ferrer A, Hazabar M, Companioni H, Fernández de Cosío ME, Camacho H, Cintado A, et al. HLA class I polymorphism in the Cuban population. *Hum Immunol.* 2007;68(11):318-27
43. Morera-Barrios LM, Ustariz-García CR, Hernández-Hernández A, Lam-Díaz RM, Guerreiro-Hernández AM, et al. Frecuencia de los antígenos HLA en la población cubana, según características étnicas. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter* [revista en la Internet]. 2005 Abr [citado 18 Feb 2011];21(2). Disponible en: [http://bvs.sld.cu/revistas/hih/vol21\\_2\\_05/hih04205.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/hih/vol21_2_05/hih04205.htm)

44. Paradoa M, Middleton D, Acosta A, Sarmiento M E, Leyva J. Genes HLA en una muestra de la población cubana. Vaccimonitor. 2000;9(3):1-5.

45. Alegre R, Moscoso J, Martínez-Laso J, Martín-Villa M, Suárez J, Moreno A, et al. HLA genes in Cubans and the detection of Amerindian alleles. Mol Immunol. 2007;44(9):2426-35.

Recibido: 10 de noviembre de 2010.

Aprobado: 19 de marzo de 2011.

*Catalino R. Ustáriz García.* Instituto de Hematología e Inmunología. AP 8070, Ciudad de La Habana, CP 10800, Cuba. Teléf.: (537) 643 8695, 8268. Fax: (537) 644 2334. Correo electrónico: [ihidir@hemato.sld.cu](mailto:ihidir@hemato.sld.cu)