

## DISTRIBUCIÓN DE FENOTIPOS Y GENOTIPOS DEL SISTEMA ABO EN LA POBLACIÓN DE COSTA RICA

Marín-Rojas, R.A.\*; Solano, E.M.; Espinoza, M.; Sáenz, E.; Willis, S.; Chacón, G.

Key Word Index: ABO Blood group system, phenotype, genotype.

### RESUMEN

Se analizaron 1177 muestras de sangre para investigar la distribución de los factores ABO en Costa Rica. La serie de datos obtenidos, sumados a los de investigaciones previas, permitió determinar la distribución de todos los fenotipos y genotipos del sistema:

$A_1=27.45\%$ ,  $A_{int}=2.52\%$ ,  $A_2=77\%$ ,  
 $A_3=0.03\%$ ,  $B=13.20\%$ ,  $A_1 B=2.67\%$ ,  
 $A_{int}B=0.12\%$ ,  $A_2B=0.36\%$ ,  $A_3B=0.001\%$  y  
 $O=52.87\%$  en cuanto a los fenotipos y  $p_1 = 0.1670$ ,  $p_2 = 0.0154$ ,  $p_3 = 0.0047$ ,  $p_4 = 0.0001$ ,  $q = 0.0857$  y  $r = 0.7271$  en cuanto a los genes. Se resalta el alto porcentaje de  $A_{int}$  en este país y el efecto depresivo que el gen B ejerce sobre el A en la población de grupo AB. [Rev. Cost. Cienc. Méd. 1986; 7(1):55-58].

### INTRODUCCIÓN

El sistema ABO es el que se ha estudiado un poco mejor en Costa Rica. Sobre él se han realizado trabajos que pueden catalogarse como nacionales (1, 2, 7, 8) y otros como locales (4,9). Recientemente se realizó una investigación sobre los subgrupos de A en la población A y AB (5), pero se carece, sin embargo, de un estudio global del sistema, que incluya, no solo la distribución de grupos y subgrupos, sino también la de genes y genotipos. Este tipo de información global, para diferentes poblaciones, es difícil de encontrar; así, Walker y Stedman (10, 11) dan varios datos de algunos países, pero no incluyen los subgrupos  $A_{int}/A_3$ , que son relativamente frecuentes. Dada la importancia de contar con estos conocimientos, se realizó el presente trabajo, el cual, unido a los anteriormente efectuados en el país, brinda toda la información sobre fenotipos y genotipos de este sistema, incluidos todos los subgrupos que regularmente pueden ser encontrados en Costa Rica.

\* Departamento de Laboratorios de Ciencias Forenses del Poder Judicial y Departamento de Microbiología e Inmunología, Facultad de Microbiología de la Universidad de Costa Rica.

### MATERIALES Y MÉTODOS

Se analizó 1177 muestras sangre, recolectadas en el Departamento de Laboratorios de Ciencias Forenses del Poder Judicial, San José de Costa Rica, de personas provenientes de las siete provincias del país, para determinar los grupos y subgrupos del sistema ABO mediante la técnica en lámina. Se utilizó sueros anti A, anti B, anti AB y lectina anti A<sub>1</sub> (Dade Co. Miami, Fla.). De rutina no se realizó el grupo inverso pero cuando se encontraron reacciones débiles, autoglutinaciones o fenómenos de rouleaux, se procedió a realizar el grupo sérico, el autocontrol y la prueba a 37°C con eritrocitos lavados, según el caso. Los subgrupos se clasificaron según el criterio previamente descrito (5). Los genes se calcularon según las fórmulas existentes (12):  $r = \sqrt{p}$  y  $p = 1 - \sqrt{p+B}$ . Para q, que es el gen menos frecuente, no se aplicó la fórmula sino que se obtuvo por diferencia:  $q=1-(p+r)$  y así se evitó hacer la corrección a los valores a los valores encontrados (12).  $p_1$  ( $A_1$ ),  $p_2$  ( $A_{int}$ ),  $p_3$  ( $A_2$ ) y  $p_4$  ( $A_3$ ) se calcularon a partir de p, según el porcentaje relativo de cada uno de estos subgrupos.

### RESULTADOS

En el Cuadro 1 se aprecia la distribución de los grupos del sistema ABO encontrada en este trabajo y por otros autores. Los subgrupos no se incluyen aquí, ya que la presente muestra es pequeña y porque ya se han realizado estudios específicos en ese campo (5, 6). El porcentaje obtenido para cada grupo, después de sumar todas las muestras, es la base para los cálculos posteriores.

En el Cuadro 2 se especifica la distribución de los genes del sistema ABO encontrados en Costa Rica. El Cuadro 3 muestra el porcentaje relativo y absoluto, de los subgrupos en la población A.

En el Cuadro 4 aparecen los porcentajes relativos y absolutos, de la distribución esperada y encontrada, de los subgrupos en la población AB. El absoluto esperado es el producto de  $2pxq$  y el absoluto encontrado se derivó de su homó-

**CUADRO 1**

**DISTRIBUCIÓN DE LOS GRUPOS DEL SISTEMA ABO EN COSTA RICA**

Grupo	A		B		AB		O	
	N	%	N	%	N	%	N°	%
Monge*	1.093	31.23	454	12.97	106	3.03	1.847	52.77
Echandi	9.561	31.14	4.060	13.23	948	3.09	16.130	52.54
Brenes	13.334	30.42	5.818	13.27	1.419	3.23	23.273	53.08
Marín	388	32.97	126	10.7	34	2.89	629	53.44
<b>TOTALES</b>	<b>24.376</b>	<b>30.77</b>	<b>10.458</b>	<b>13.2</b>	<b>2.507</b>	<b>3.17</b>	<b>41.879</b>	<b>52.86</b>

\* El número de muestras de cada grupo no es dado por el autor, por lo que se procedió a calcularlos del respectivo porcentaje.

**CUADRO 2**

**DISTRIBUCIÓN DE LOS GENES DEL SISTEMA ABO EN COSTA RICA**

$A^1$ (p1)	$A^{int}$ (p2)	$A^2$ (p3)	$A^3$ (p4)	B (q)	O (r)
0.1670	0.0154	0.0047	0.0001	0.0857	0.7271

**CUADRO 3**

**DISTRIBUCIÓN DE LOS SUBGRUPOS DE A EN LA POBLACIÓN DE COSTA RICA**

Subgrupo	% Relativo	% Absoluto
A <sub>1</sub>	89.2	27.45
A <sub>int</sub>	8.2	2.52
A <sub>2</sub>	2.5	0.77
A <sub>3</sub>	0.1	0.03
<b>TOTALES</b>	<b>100</b>	<b>30.77</b>

CUADRO 4

DISTRIBUCIÓN DE LOS SUBGRUPOS DE AB EN LA POBLACIÓN DE COSTA RICA

Subgrupo	% Relativo		% Absoluto	
	Esperado	Encontrado	Esperado	Encontrado
A <sub>1</sub> B	89.4	84.6	2.86	2.68
A <sub>int</sub> B	8.1	3.8	0.26	0.12
A <sub>2</sub> B	2.5	11.4	0.08	0.36
A <sub>3</sub> B	0.0	0.2	0.00	0.01
TOTALES	100	100	3.2	3.17

CUADRO 5

DISTRIBUCIÓN DE LOS GENOTIPOS DEL SISTEMA ABO EN COSTA RICA

FENOTIPO	GENOTIPOS	%
A <sub>1</sub>	A <sup>1</sup> A <sup>1</sup>	2.7889
	A <sup>1</sup> A <sup>int</sup>	0.5144
	A <sup>1</sup> A <sup>2</sup>	0.1570
	A <sup>1</sup> A <sup>3</sup>	0.0033
	A <sup>1</sup> O	24.2851
A <sub>int</sub>	A <sup>int</sup> A <sup>int</sup>	0.0237
	A <sup>int</sup> A <sup>2</sup>	0.0145
	A <sup>int</sup> A <sup>3</sup>	0.0003
	A <sup>int</sup> O	2.2395
A <sub>2</sub>	A <sup>2</sup> A <sup>2</sup>	0.0022
	A <sup>2</sup> A <sup>3</sup>	0.0001
	A <sup>2</sup> O	0.6835
A <sub>3</sub>	A <sup>3</sup> A <sup>3</sup>	0.0000
	A <sup>3</sup> O	0.0145
B	BB	0.7344
	BO	12.4625
A <sub>1</sub> B	A <sup>1</sup> B	2.8624
A <sub>int</sub> B	A <sup>int</sup> B	0.2640
A <sub>2</sub> B	A <sup>2</sup> B	0.0806
A <sub>3</sub> B	A <sup>3</sup> B	0.0017
O	OO	52.8674
TOTAL		100%

logo relativo. Por último, en el Cuadro 5 se enumera la distribución de todos los posibles genotipos de este sistema en el país.

DISCUSIÓN

En esta investigación se encontró el porcentaje más alto de A y el más bajo de B, entre todos los estudios realizados, como se puede apreciar en el Cuadro 1. Consideramos, sin embargo, que existiendo estudios anteriores con muestras más grandes, se deben tomar en cuenta esos hallazgos para obtener una distribución más precisa de los grupos del sistema ABO. Con esta información y con los datos que se tienen sobre subgrupos (5,6) se puede deducir toda la información sobre fenotipos y genotipos de este importante sistema. Esta tiene especial importancia para estudios de incompatibilidad, antropológicos y forenses.

Un hecho de sumo interés, ya resaltado en un trabajo anterior (5), es el alto porcentaje de A<sub>int</sub> que existe en Costa Rica, sin duda, influencia de la raza negra (3) en este país. Nuestra distribución de grupos es muy particular y no se asemeja a otras conocidas (10, 11). El subgrupo A<sub>3</sub> es muy escaso y por lo tanto debemos tener como provisionales los datos encontrados sobre él, ya que podrían variar en investigaciones futuras. En cuanto a los subgrupos de A, en la población AB, es manifiesta la diferencia entre el porcentaje esperado y el encontrado, principalmente en A<sub>int</sub>B y A<sub>2</sub>B, debido al efecto depresivo que el gen B ejerce sobre el A, según ha sido demostrado (6).

## ABSTRACT

We analysed 1177 blood samples in order to ascertain the distribution of the ABO blood factors in Costa Rica. The data obtained, together with the results of previous investigations, allowed us to establish the distribution of all of the phenotypes and genotypes of the system:

$A_1=27.45\%$        $A_{int}=2.52\%$ ,       $A_2=0.77\%$ ,  
 $A_3=0.03\%$ ,       $B=13.20\%$ ,       $A_1B=2.67\%$ ,  
 $A_{int}B=0.12\%$ ,       $A_2B=0.36\%$ ,       $A_3B=0.001\%$  and  
 $O=52.87\%$  in as far as the phenotypes and  
 $p_1=0.1670$ ,       $p_2=0.0154$ ,       $p_3=0.0047$ ,       $p_4=0.0001$   
 $q=0.0857$  and  $r=0.7271$  with respect to the genes.

It is important to point out the high percentage of the  $A_{int}$  found in this country and the depressive effect that the gene B exerts on gene A in the group AB population.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Brenes, R. Incidencia de grupos sanguíneos y factor Rho en Costa Rica. *Acta Med. Cost.* 1978; 21:289-293.
2. Echandi, C.A. Grupos sanguíneos en Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.* 1953; 1:15-16.
3. Erskine, A.G. *The Principles and Practice of Blood Grouping.* The C.V. Mosby Company, Saint Louis, U.S.A. 1973; 51-53.
4. Fuentes, L.G. Distribución de los grupos sanguíneos en indios guatusos de Costa Rica. *Rev. Biol. Trop* 1961; 9:131-140.
5. Marín - Rojas, R.A.; Sáenz, M.; Serrato, M.A.; Solano, D. Distribución de los subgrupos de A en la población de Costa Rica. *Rev. Cost. Cienc. Med.* 1985; 6(3):119-121.
6. Marín - Rojas, R.A. Efecto depresivo del gen B sobre el gen A en la población costarricense del grupo AB. *Rev. Cost. Cienc. Med.* 1985; 6(4):235-236.
7. Monge, R.; Loria, R.; Vargas, C.; Chaves, E. Incompatibilidades materno fetales en los sistemas ABO y Rh-Hr. *Rev. Med. de Costa Rica* 1964; 363:317-326.
8. Picado, C.; Trejos, A. *Biología Hematológica Elemental.* Imprenta Nacional, San José, 1942; 408.
9. Rodríguez, S.; Villegas, J. Genotipos del sistema Rh-Hr e incidencia de los grupos sanguíneos ABO en una muestra de la población del cantón de Nicoya. *Rev. Cost. Cienc. Med.* 1981; 269-72.
10. Stedman, R. Human Population Frequencies in Twelve Blood Grouping Systems. *J. Forens. Sci. Soc.* 1972; 12:379-413.
11. Walker, R.H. Probability in the analysis of paternity test results, IN Silver, Herbert; Editor. *Paternity Testing.* American Association of Blood Banks, Wash, U.S.A. 1978; 98; 124-125.
12. Wiener, A.; Wexler, I. *Herencia de los grupos sanguíneos humanos.* La Prensa Médica Mexicana, México, 1961; 16-17.