

# EL FACTOR Rh Y OTROS GRUPOS SANGUINEOS EN LOS INDIOS PERUANOS \*

CÉSAR REYNAFARJE \*\*

El presente trabajo trata sobre los resultados obtenidos en la determinación del factor Rh y de otros grupos sanguíneos en 800 sujetos, procedentes de la zona central de los Andes peruanos y poseedores de las características propias de la raza indígena, cuya realización la hemos juzgado de interés para un mejor conocimiento de las características biológicas de este núcleo de población humana, en el cual se realiza actualmente estudios relacionados con la vida de las grandes alturas (1), (2). Aparte de las características fisiológicas que actualmente se investiga, se viene realizando en ellos estudios de tipo antropológico, los cuales intentamos incrementar con el presente trabajo, así como a hacer una apreciación de los aspectos médicos que pueden deducirse del estudio de los grupos sanguíneos.

## MATERIAL Y METODOS

Los 800 sujetos estudiados son oriundos de los departamentos de Junín, Huancavelica y Ayacucho (zona central de los Andes peruanos). Esta región ha sido habitada en las postrimerías de la época pre-

---

\* Estos estudios se han realizado con la ayuda del contrato: AF 18 (600)-174, de la Escuela de Medicina de Aviación de los Estados Unidos, Randolph Field, Texas.

\* Los sueros correspondientes al sistema Rh-Hr, empleados en esta investigación, fueron bondadosamente obsequidos por el Dr. Phillip Levine, Raritan, New Jersey.

\*\* De la cátedra de Fisiopatología y del Instituto de Biología Andina, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú.

colombina por sujetos pertenecientes a la civilización incaica (Quechuas). Durante la dominación española y la República, se han producido cruzamientos en pequeña escala entre indígenas y españoles. Al realizar la selección de nuestros sujetos hemos tenido presente este hecho y hemos eliminado a todo sujeto, que por una razón u otra, sospecháramos fuera de raza blanca o mestiza. No pretendemos, por cierto, haber realizado esta investigación en sujetos de raza india pura, pero de haber incluido individuos de ascendencia europea ello es probablemente en pequeña escala.

A cada uno de los sujetos se le extrajo 3 cc. de sangre venosa, en la cual se realizó la investigación de los aglutinógenos de los glóbulos rojos correspondientes a los sistemas ABO, Rh Hr y en 500 de ellos los correspondientes al sistema MNSs. Para el estudio de sistema ABO se utilizó los sueros anti-A, anti-B y el denominado anti-A absorbido. El último empleado para la subdivisión del grupo A, en  $A_1$  y  $A_2$ .

Para el sistema Rh-Hr, se utilizó los sueros anti-Rho (anti-D), anti-rh' (anti-C), anti rh'' (anti-E) y anti hr' (anti-c). Para el sistema MNSs, los sueros anti-M, anti-N, y anti-S. Los diferentes sueros fueron adquiridos de "Ortho Research Foundation, Raritan, N. J., y de "Certified Blood Donor Service", Jamaica, N. Y. En cada caso se usó cuidadosamente la técnica recomendada por el productor. Tratándose del sistema ABO se empleó el método del tubo, efectuándose la incubación por una hora a la temperatura ambiente. Para el Rh se empleó también la técnica del tubo realizándose la suspensión de los glóbulos rojos en solución salina e incubándola con los sueros correspondientes por una hora a 37°C. En el caso del Hr, la suspensión de los glóbulos rojos se realizó en el suero del propio sujeto y la incubación con el suero anti-hr' por 15 minutos. Para la investigación de los aglutinógenos M y N se empleó la técnica de la lámina, y las lecturas se efectuaron antes de los tres minutos. Finalmente para estudiar el factor S se usó el método del tubo, realizándose la incubación por 20 minutos a una temperatura menos de 10°C.

Se ha calculado la frecuencia de los genes o "cromosomas" y los genotipos correspondientes a los sistemas ABO Rh-Hr, y MNSs utilizando la fórmula de Wellish y Thompson para el primero (3) y la fórmula simple de Fisher para los segundos (3b). Los resultados han sido sometidos al análisis estadístico.

## RESULTADOS

*Sistema ABO.—*

En el cuadro I mostramos los hallazgos correspondientes al sistema ABO. Llamamos la atención aquí sobre el elevado porcentaje del grupo O, que alcanza 81.5%. Existe abundante información acerca de la determinación de grupos sanguíneos del sistema ABO realizada en la zona indígena aborígen del continente americano (4, 5, 6, 7, 8, 9, 10), que incluye algunas determinaciones anteriormente realizadas en el Perú (11, 12); todas ellas, a excepción de la realizada por Levine y col. (5), concuerdan en consignar un elevado porcentaje para el grupo O. La proporción de sujetos pertenecientes al grupo A, en nuestros indígenas, alcanza la cifra del 14%, de los cuales el 11.25% pertenecen al subgrupo  $A_1$  y el 2.75% al  $A_2$ . En investigaciones realizadas en indios mejicanos (4), así como en indígenas de Montana (5) se ha encontrado que el subgrupo  $A_2$  está ausente. Se dá (4) a la ausencia de este factor la categoría de una de las características de la raza mongoloide a la cual, como se acepta, pertenecen los aborígenes de América. Tal como los señalamos más arriba, en el grupo de indígenas de los Andes Peruanos existe el factor  $A_2$  en una proporción significativa que nos inclinamos a creer que no sea debida simplemente al pequeño cruzamiento habido con sujetos de la raza blanca.

La proporción de sujetos B,  $A_1B$  y  $A_2B$ , es reducida en nuestro grupo, tal como se ha encontrado en otras poblaciones indígenas del continente.

*Sistema Rh-Hr.—*

En el cuadro II presentamos los resultados correspondientes al sistema Rh-Hr. Puntualizamos, en primer lugar, el hecho de que de los 800 sujetos estudiados sólo uno resultó negativo al factor Rho (D).

Las investigaciones en indios americanos realizadas en otros lugares del continente señalan uniformemente la virtual ausencia de reacciones negativas para este factor, y el hecho de ser este hallazgo similar al encontrado en chinos y japoneses ha servido, como se sabe, de un nuevo soporte a la teoría de que los indios americanos tienen el mismo origen Mongoloide que aquéllos. Es interesante señalar, asimismo, que el tipo Rz (CDE) se encuentra en una relativamente elevada proporción (obsérvese en el cuadro IV que la frecuencia del gene o

"cromosoma"  $R^z$  (CDE) es de 0.1021598). Este tipo es muy raro encontrarlo entre las razas Caucasoide y Negroide; en cambio ha sido encontrado en una proporción apreciable entre los aborígenes australianos y los papúas (13, 14), que tienen también origen Mongoloide, así como en los indios mejicanos y brasileros (6, 15).

Los fenotipos, y sus correspondientes genotipos, que se encuentran en mayor proporción en nuestro grupo de indígenas son aquellos en los que entra como componentes los genes o "cromosomas"  $Rh^1$  (CDe) y  $Rh^2$  (cDE); mientras tanto que aquellos compuestos por los genes  $r'$  (Cde),  $r''$  (cDE) y  $r^y$  (CdE), están prácticamente ausentes. Estas características son propias de la raza aborígen americana, como también de los otros grupos Mongoloides (10).

#### *Sistema MNSs.—*

En el cuadro III mostramos los hallazgos correspondientes al sistema MNSs. Presentamos los fenotipos encontrados, y para facilitar el estudio comparativo con otras investigaciones que se han realizado en este sistema, utilizando solamente las aglutininas anti-M y anti-N, presentamos los resultados porcentuales obtenidos para los factores M y N, independiente de los factores S y s. Como puede apreciarse el 43.2% pertenece al grupo M; 11.8% al N y 45.0% a la combinación MN. Dentro de la raza Mongoloide la distribución de los factores M y N varía de una región a otra y ello ha servido para distinguir tres subdivisiones en esta raza (10): a) grupo asiático, caracterizado por una distribución casi igual de los genes M y N; b) grupo del Pacífico, con una distribución de M mayor que de N; y c) grupo americano, que tiene alta frecuencia del gene M y baja del N. Nuestro grupo de indígenas andinos, presenta un tipo de distribución de los genes M y N, justamente igual a la del último grupo (obsérvese en el cuadro IV: gen M = 0.6570; gen N = 0.3430).

Con respecto a los factores S y s, se aprecia un amplio predominio del factor sobre S (ver cuadro IV: gen S = 0.1738; gen s = 0.8262).

Presentamos en el cuadro IV las frecuencias genéticas de los tres sistemas estudiados. Como se sabe, ellas son la más importantes base de comparación en lo tocante a la distribución de los grupos sanguíneos en las diferentes razas. Nótese que en el sistema Rh-Hr sólo se ha encontrado cinco genes o combinaciones cromosómicas, y que los genes o combinaciones  $r'$  (Cde),  $r''$  (deE), y  $r^y$  (CdE), no han sido encontrados. Estos, quizá, pueden ser hallados en un estudio de mucho mayor número de sujetos, pero en todo caso su proporción debe ser mí-

C U A D R O I  
 SISTEMA ABO EN INDIOS PERUANOS  
 (800 Casos)

Genotipo	Frecuencia de los Genotipos		Frecuencia de los Fenotipos		Números Absolutos		Reacción de la Sangre con Anti : B		$\chi^2$ — m
	Esperados	%	Esperados	%	Esperados m	Observ. m + X	A	B	
O/O	81.5000	0	81.5000	81.500	652.0000	652	—	—	0.0000
A <sub>1</sub> / A <sub>1</sub>	0.3530								
A <sub>1</sub> / A <sub>2</sub>	0.1801	A <sub>1</sub>	11.2600	11.250	90.0800	90	+	+	0.0002
A <sub>1</sub> / O	10.7269								
A <sub>2</sub> / A <sub>2</sub>	0.0220								
A <sub>2</sub> / O	2.7370	A <sub>2</sub>	2.7600	2.750	22.0800	22	+	—	0.0002
B/B	0.0479								
B/O	3.9521	B	4.0000	4.000	32.0000	32	—	+	0.0000
A <sub>1</sub> / B	0.2601	A <sub>1</sub> B	0.2601	0.375	2.0808	3	+	+	0.4060
A <sub>2</sub> / B	0.0664	A <sub>2</sub> B	0.0664	0.125	0.5312	1	+	—	0.4137
TOTAL:	99.8465		99.8465	100.000	798.7720	800			0.8201

C U A D R O II  
SISTEMA Rh-Hr EN LOS INDIOS PERUANOS  
(800 casos)

Genotipos	Genotipos Frecuencia Esperada %	F E N O T I P O S Frecuencia Esperada %	Números abso- lutos esperados m	Números abso- solutos observad. m + x	Reacciones con anti - C c D E	$\frac{x^2}{m}$
r r cde/cde	0.1250	0.1250	1.0000	1	- + - -	0.0000
R <sup>o</sup> r cDe/cde	0.6160	1.3750	11.0000	11	- + + -	0.0000
R <sup>o</sup> R <sup>o</sup> cDe/cDe	0.7590					
r'r cdE/cde	0.0000	0.0000	0.0000	0	- + - +	0.0000
r'r cdE/cdE	0.0000					
R <sup>2</sup> R <sup>2</sup> cDE/cDE	17.3513					
R <sup>2</sup> r' cDE/cdE	0.0000					
R <sup>2</sup> R <sup>o</sup> cDE/cDE	7.2578	27.5545	220.4360	220	- + + +	0.0001
R <sup>2</sup> r cDE/cde	2.9454					
R <sup>o</sup> r' cDE/cdE	0.0000					
r' r Cde/cde	0.0000	0.0000	0.0000	0	+ + + -	0.0000
R <sup>1</sup> R <sup>o</sup> CDe/cD <sub>2</sub>	6.2520					
R <sup>1</sup> r CDe/cde	2.5372	8.7892	70.3136	77	+ + + +	0.6358
R <sup>o</sup> r' cDe/Cde	0.0000					
r'r' cdE/Cde	0.0000					
r'r' CdE/cdE	0.0000	0.0000	0.0000	0	+ + + -	0.0000
r'r' Cde/cde	0.0000					



CUADRO III  
SISTEMA MNSs EN LOS INDIOS PERUANOS  
(500 Casos)

Genotipo	F E N O T I P O S		Cifras Absolutas Esperadas	Cifras Absolutas Observadas	Reacción Sanguinea con anti:		$\chi^2$ m
	Frecuencia Esperada %	Frecuencia Observada %			M	N	
MS/MS	1.5397						
MS/Ms	13.2253	14.7650	73.8250	74	+	-	+ 0.0041
Ms/Ms	28.4000	28.4000	142.0000	142	+	-	- 0.0000
MS/NS	1.2344						
MS/NSs	7.2777	13.7294	68.6470	80	+	+	+ 1.8775
Ms/NS	5.2173						
Ms/NSs	31.2563	31.2563	156.2815	145	+	+	- 0.8143
NS/NS	0.2434						
NS/NSs	2.9175	3.1649	15.8245	16	-	+	+ 0.0019
Ns/NSs	8.6000	8.6000	43.0000	43	-	+	- 0.0000
TOTAL:	99.9156	99.9156	499.5780	500			2.7153

M 43.2%  
N 11.8%  
MN 45.0%

nima. Desde este punto de vista, la distribución de los factores pertenecientes al sistema Rh-Hr en nuestros indios, como pasa en todo aborígenes de América, es menos heterogénea que la distribución de los mismos en la raza caucasoide.

El conocimiento de las frecuencias genéticas nos ha permitido el cálculo de los genotipos para los tres sistemas, así como someter las cifras al análisis estadístico, lo cual presentamos en los cuadros I, II y III, donde puede observarse que el porcentaje de los fenotipos obtenidos por el cálculo es muy próximo al encontrado experimentalmente.

## DISCUSION

Al realizar la presente investigación hemos tenido en cuenta, como lo decimos más arriba, la mezcla en pequeña escala, de nuestra población indígena con sujetos de raza blanca, producida durante la dominación española de estos países de América, mezcla que hemos tratado de que no influyera en la presente investigación, seleccionando los sujetos y desechando todo aquel que por uno u otro motivo nos pareciera blanco o mestizo; si bien no estamos seguros de haber realizado el estudio en sujetos de raza india pura en el ciento por ciento de los casos, sabemos, de otro lado, que existen pruebas de que cuando una raza se cruza en proporción insignificante con otras, las frecuencias relativas de los grupos sanguíneos se mantienen constantes a lo largo del tiempo (6).

Asumimos, entonces, que el grupo que hemos estudiado representa la raza indígena que habita la zona central de los andes peruanos. Observando los resultados de nuestra investigación encontramos apoyo a esta asunción principalmente en la casi ausencia de sujetos "Rh negativos" encontrados (0.125% negativos para el factor rho (D)). Si el cruzamiento entre indios y españoles, en la zona estudiada, hubiera sido de cierta significación, es indudable que el hallazgo de sujetos "Rh negativos" hubiera sido apreciablemente numeroso, por cuanto la población española, integrada por los vascos, es una de las que mayor porcentaje de sujetos "Rh negativos" tiene (36%) (17, 18). De otro lado, hemos encontrado un relativamente elevado porcentaje de sujetos de tipo Rh<sub>2</sub> el cual es extremadamente raro en la raza caucasoide (19).

Ahora bien, si comparamos nuestros resultados con los obtenidos en otras poblaciones indígenas de América (4, 5, 6, 7, 9, 10) apreciamos similitud, en términos generales, de las características de sus gru-

pos sanguíneos, a saber: elevado porcentaje del grupo O, virtual ausencia de sujetos "Rh negativos" (Rho (D) negativos), porcentaje relativamente elevado del tipo Rz, predominio de los genes  $R^1$  y  $R^2$ , presencia más numerosa del factor M que el N y finalmente, predominio del factor s sobre el S. Sin embargo, el subgrupo  $A_2$  que no se ha encontrado en la mayoría de las investigaciones realizadas en aborígenes americanos, así como tampoco en otras poblaciones de origen mongoloide, está presente en nuestro grupo, aunque en pequeña proporción (2.76%), mucho menor que en la raza caucasoide, (9), de todas maneras en número significativo. Este hallazgo podría ser interpretado como la consecuencia de la pequeña mezcla de nuestros indígenas con los españoles, pero el porcentaje aquí encontrado nos parece muy alto para tal interpretación. Ciertamente que el único modo de aclarar este punto sería estudiar el grupo A y sus subgrupos en indios de insospechable pureza, cosa difícil sino imposible al presente en nuestro medio. De otro modo la existencia del grupo  $A_2$  en los indígenas andinos (que también ha sido encontrado en los Mapuches de Chile, (20), y su ausencia en los indios del norte de América, puede ser tal vez explicado por la existencia de una gradiente en la distribución de este factor en la raza india de este continente, que alcanzando un porcentaje pequeño en estos países del sur, llega a ser nulo en los países del norte.

La casi ausencia de eritroblastosis fetal que se observa en las poblaciones indígenas de los Andes, así como en aquellas donde la influencia de esta raza es marcada, queda explicada por la rareza de sujetos "Rh negativos". Este hecho, así como el de la relativamente reducida proporción de sujetos pertenecientes a los grupos A, B, y AB, es una característica ventajosa de este grupo racial, por cuanto el problema de las incompatibilidades sanguíneas quedan reducidas al mínimo en el caso de necesidad de transfusiones sanguíneas, así como es prácticamente nulo el problema de la eritroblastosis fetal.

## SUMARIO

Se informa sobre el estudio de los grupos sanguíneos en 800 nativos de la zona central de los andes peruanos, realizado en los sistemas ABO, Rh-Hr y MNSs. Se destaca las características más saltantes a saber: elevado porcentaje del grupo O, casi ausencia de sujetos Rho (D) negativos, porcentaje relativamente alto del tipo Rz (CRE) y predominio del factor M sobre el N. Se hace un breve análisis comparati-

vo entre los datos obtenidos en el presente estudio y los encontrados en otros grupos de indígenas americanos, destacando la similitud entre ellos. Se discute la existencia del factor  $A_2$ .

## CUADRO IV

## GRUPOS SANGUINEOS EN LOS INDIOS PERUANOS

*Frecuencia de los Genes*

SISTEMA ABO		SISTEMA Rh-Hr			SISTEMA MNss	
0	0.9027735	cDE	R <sup>2</sup>	0.4165492	Ms	0.5329161
A <sub>1</sub>	0.0594108	CDe	R <sup>1</sup>	0.3588175	Ns	0.2932574
A <sub>2</sub>	0.0151590	CDE	R <sup>2</sup>	0.1021598	MS	0.1240839
B	0.0218886	cDe	R <sup>0</sup>	0.0871190	NS	0.0497426
		cde	r	0.0353555		
		Cde	r'	0.0000000		
		αdE	r''	0.0000000		
		CdE	r <sup>y</sup>	0.0000000		

## BIBLIOGRAFIA

- 1.—HURTADO, A., VELASQUEZ, T., REYNAFARJE, C., LOZANO, R., CHAVEZ, R., ASTE, H. REYNAFARJE, B., SANCHEZ, C., y MUÑOZ, J.— School of Aviation Medicine, USAF., Report 56-1.
- 2.—MONGE, C.— "Antropología Fisiológica". Conferencia de ciencias antropológicas. Univ. Nac. May. de Sn. Marcos. Escuela de altos estudios. 1951.
- 3.—WELLIS, S., THOMSEN, O.— Uber die vier-gen-hypohense Thomsens. Hereditas, Lund, 14, 50-52, 1930.
- 3b.—FISHER, R. A.— Citado por Mollison et all: Medical Research Council Memorandum No. 19, 1948. (pág. 24).
- 4.—WIENER, S. A., ZEPEDA, P., SONS, E. B. POLIVKA, H.— Individual Blood differences in Mexican Indians, with special references on blood

- types and rh factor. *J. of Expr. Med.* 81 : 559, 1945.
- 5.—LEVINE, P., MATSON, G. A. and SCHARADES, H. F.— *Proc. Soc. Exp. Biol. and Med.* 35 : 46, 1936.
  - 6.—SALAZAR, M. M.— Los grupos sanguíneos de algunas poblaciones de países Iberoamericanos. Apéndice al libro: Los grupos sanguíneos Humanos de R. R. Race and Ruth Sager. La Prensa Médica Mexicana, México, 1951.
  - 7.—WIENER, S. A.— *Blood groups and Transfusion*. 1a. Ed., 1943, Thomas Springfield, III.
  - 8.—*Standard Values in Blood*: Erretic C. Albitron, Editor, U. S. A. Air Force, Dyton Ohio.
  - 9.—RACE, R. R. SAGER, R.— Los grupos sanguíneos Humanos. La Prensa Mexicana, México, 1951.
  - 10.—WIENER, S. A., Rh-Hr Blood Types.— Grune & Straton, New York, 1954.
  - 11.—ARCE LARRETA, J.— Contribución al estudio de los grupos sanguíneos en el Perú. Tesis, Facultad de Medicina, Lima, 1929.
  - 12.—SAN MARTIN MAURICIO.— Equipos sanguíneos y factor Rh en un grupo de nativos del departamento de Junín. *Anales de la Facultad de Medicina*, Tomo 34, 1951.
  - 13.—SIMMONS, R. T., and GRAYDON, J. J.— The blood types in Australian aborigens. *M. J. Australia*, 2 : 113, 1948.
  - 14.—SIMMONS, R. T., GRAYDON, J. J. and WOODS, E. F.— Further Observations on Rh and blood frecuencies in Papuans. *M. J. Australia*, 1 : 537, 1946.
  - 15.—OTTENSOOSER.— Citado por Zalazar M. M., (6).
  - 16.—WIENER, S. A. and WEXLER, I. B.— The apliction of human factors in Antrpology, Interene, February, 1949, New York.
  - 17.—ETCHEVERRY, M. A.— El Factor Rh en personas de ascendencia Ibérica e Itálica, recidentes en la Argentina. *La semana Médica* 802, 500, 1947.
  - 18.—CHALMERS, J. IKEMN, E. W.— Banques of Blood groups. *Nature* 163: 27, 1948.
  - 19.—WIENER, A. S., HYMAN M. A.— *Amer. Jour. Clin. Path.* 18: 12, 1948.
  - 20.—SANDOVAL, L. HENCKEL, C. O., GIOVOVICH, L.— Grupos sanguíneos y el factor Rh en los indios mapuches de la provincia de Cautín (Chile). *Notas del Museo de la plata*. Tomo 11.— *Antropología*, No. 35, 1946.