

# ESTUDIOS DE ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA

VOLUMEN XIII

\*

Editoras

Magalí Civera Cerecedo  
Martha Rebeca Herrera Bautista



Instituto Nacional  
de Antropología  
e Historia



Consejo Nacional  
para la  
Cultura y las Artes



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ANTROPOLÓGICAS  
INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA  
ASOCIACIÓN MEXICANA DE ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA  
MÉXICO 2007

*Comité editorial*

Xabier Lizarraga Cruchaga  
Abigail Meza Peñaloza  
Florencia Peña Saint Martin  
José Antonio Pompa y Padilla  
Carlos Serrano Sánchez  
Luis Alberto Vargas Guadarrama

Todos los artículos fueron dictaminados

Primera edición: 2007

© 2007, Instituto de Investigaciones Antropológicas  
Universidad Nacional Autónoma de México  
Ciudad Universitaria, 04510, México, D.F.

© 2007, Instituto Nacional de Antropología e Historia  
Córdoba 45, Col. Roma, 06700, México, D.F.  
sub\_fomento.cncpbs@inah.gob.mx

© 2007, Asociación Mexicana de Antropología Biológica

ISSN 1405-5066

Prohibida la reproducción total o parcial por cualquier medio sin la autorización  
escrita del titular de los derechos patrimoniales

D.R. Derechos reservados conforme a la ley  
Impreso y hecho en México  
*Printed in Mexico*

POLIMORFISMOS GENÉTICOS (*ABO* Y *RH*)  
EN LA POBLACIÓN NAHUA DE NECOXTLA,  
SIERRA DE ZONGOLICA, VERACRUZ

Ramón Rocha Manilla  
Leonor Buentello Malo\*  
Carlos Serrano Sánchez\*

*Clínica Hospital ISSSTE Orizaba; Posgrado en Antropología, UNAM*  
*\*Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM*

RESUMEN

Necoxtla es una comunidad de habla náhuatl de la sierra Madre Oriental, en la región centro-oriente del estado de Veracruz. En este estudio se presenta la frecuencia de marcadores eritrocíticos ABO y Rh en adultos originarios de esta comunidad, donadores voluntarios, hijos y nietos de necoxtecos. Los resultados obtenidos se comparan con los correspondientes a la comunidad indígena vecina de Ixhuatlancillo y con los de otros grupos nahuas y mestizos de México. Utilizando técnicas de aglutinación con antisueros específicos se estableció la distribución de los grupos sanguíneos ABO y el Rh (C,-c,-D, -E, -e). El análisis muestra que la población de Necoxtla tiene un importante componente indígena ya que presenta exclusivamente el grupo sanguíneo 0, una frecuencia elevada del haplotipo CDe, y ningún caso del haplotipo Cde, como es característico de la mayor parte de las poblaciones amerindias, a diferencia de los nahuas de Ixhuatlancillo, que presentaron una mayor proporción de mestizaje.

PALABRAS CLAVE: Necoxtla, marcadores sanguíneos, nahuas, mestizaje.

## ABSTRACT

Necoxtla is a nahuatl-speaking community in the Sierra Madre Oriental, in the center-eastern region of the Gulf state of Veracruz. In this study, we present the frequency of ABO and Rh (C, -c, -D, -E, and -e) blood groups in native adults from Necoxtla who were also children and grandchildren of Necoxtla natives. All subjects gave informed consent. Blood groups were typed with agglutination techniques.

Our results show that the Necoxtla population has a very significant Amerindian component, since the only ABO blood group found was O. We also found a high frequency of the CDe haplotype and no presence of the cde haplotype. These haplotypes are characteristic of most Amerindian populations. In contrast, our results are significantly different from those obtained in the neighbouring community of Ixhuatlancillo, which show a higher frequency of mixture with the Caucasian population.

KEY WORDS: Necoxtla, blood markers, nahuas, inbreeding.

## INTRODUCCIÓN

Los grupos sanguíneos ABO y Rh corresponden a *loci* polimórficos de considerable importancia clínica, pero tienen también un valioso significado antropológico: se les considera, en efecto, como marcadores genéticos “clásicos” para el estudio de la diversidad humana. Existen importantes trabajos que documentan su frecuencia en numerosas poblaciones, tanto mundialmente (Mourant 1958, Cavalli – Sforza *et al.* 1994, como en muestras de población mexicana (Matson 1970, Lisker 1981).

Los grupos sanguíneos están determinados por antígenos eritrocíticos que tienen un patrón de herencia mendeliana. Se detectan en las células rojas de la sangre mediante técnicas inmunológicas.

Los grupos del sistema ABO se heredan por un solo gen con tres formas alternativa (alelos): O, A, B. Existen variantes alélicas de la actividad de las transferasas A y B, la A<sub>2</sub> tiene una expresión antigénicamente muy débil.

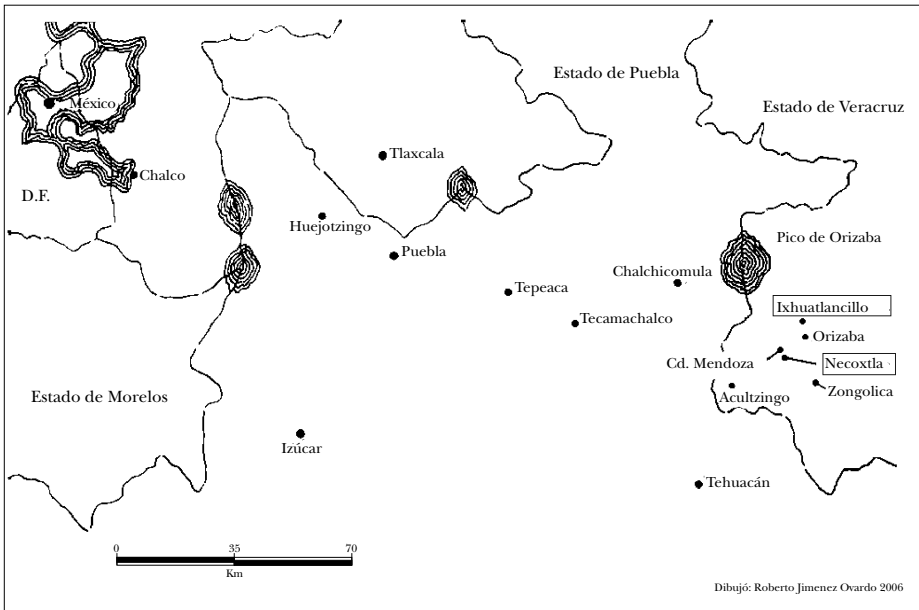
El sistema Rh está formado por 45 antígenos; los cinco antígenos mayores son D, C, c, E y e; no hay antígeno con actividad d (minúscula) y este gen se expresa como la falta de D (mayúscula). El *locus* del Rh está localizado en el cromosoma 1p34-p36, compuesto por dos genes

homólogos Rh-D y Rh-CE; el primero codifica el antígeno D y el segundo los antígenos Cc y Ee. Estos antígenos se heredan en los haplotipos DCE, Dce, dCE, DcE, DCe, dcE, dCe y dce.

En este trabajo abordamos el estudio de la frecuencia de los haplotipos sanguíneos ABO y Rh en pobladores de la comunidad indígena de Necoxtla, sierra de Zongolica, Veracruz, comparativamente con otros grupos nahuas y mestizos.

## MATERIAL Y MÉTODOS

La comunidad indígena de Necoxtla, municipio de Camerino Z. Mendoza, Veracruz (figura 1), está constituida por 483 familias con una población de 2 231 habitantes (UMR IMSS-Necoxtla 2005), todas hablantes de náhuatl; sus principales actividades son la agricultura, el comercio del carbón y la fabricación de muebles rústicos de madera, así como el trabajo doméstico de las mujeres en las comunidades urbanas. No exis-



*Figura 1.* Localización geográfica de las comunidades nahuas estudiadas.

ten evidencias históricas de mezclas con otros grupos poblacionales, dado su prolongado aislamiento en la sierra, hasta fecha muy reciente, cuando se pavimentó un camino de acceso a la comunidad.

Se tomaron 73 muestras de vecinos de la comunidad de Necoxtla que debían cumplir con por lo menos dos de los siguientes criterios:

1. Ser vecino de la comunidad.
2. Ser hablante de náhuatl como primera lengua.
3. Tener padres y abuelos originarios de esa misma comunidad.

Las muestras de sangre, obtenidas por punción venosa, se recogieron en tubos Vacutainer que contenían EDTA como anticoagulante, y fueron mantenidas entre 4 y 8 °C hasta ser transportadas al laboratorio de Genética del Instituto de Investigaciones Antropológicas de la UNAM para su análisis.

Los grupos sanguíneos fueron tipificados mediante técnicas de aglutinación, con antisueros específicos para los grupos sanguíneos ABO, Rh (C,-c,-D, -E, -e) de los laboratorios Organon Teknika.

Todos los participantes otorgaron su consentimiento informado y por escrito, cumpliéndose así la normatividad dispuesta por las instituciones participantes.

Se compararon los resultados con los obtenidos por Buentello *et al.* (2005) para indígenas nahuas de Ixhuatlancillo, que es una población nahua en el valle de Orizaba, así como con los reportados en otras poblaciones nahuas por Lisker (1981) y Peñaloza y Lisker (1993), y con los obtenidos en muestras de población mestiza mexicana.

Se calcularon las frecuencias de los genes del sistema ABO y las esperadas a partir de las frecuencias génicas. Para el análisis estadístico se empleó chi-cuadrada ( $X^2$ ).

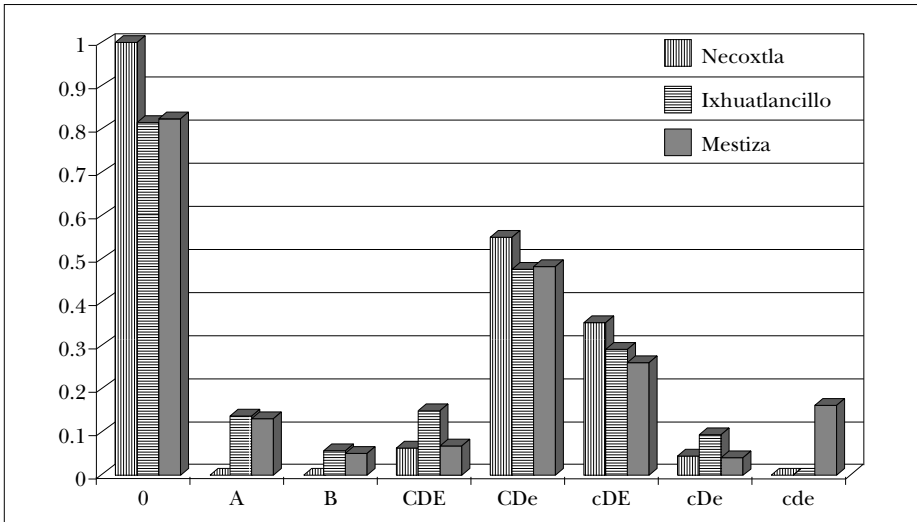
## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La distribución de los marcadores eritrocíticos estudiados en la población de Necoxtla se muestra en el cuadro 1. Los resultados se compararon con los reportados en Ixhuatlancillo, comunidad nahua del centro de Veracruz (Buentello *et al.* 2005), y un grupo de mestizos, 2 794 para ABO y 1 143 para Rh, de varias poblaciones mexicanas (Lisker 1981) (Gráfica 1).

*Cuadro 1*  
Frecuencia (%) los grupos sanguíneos ABO Y Rh

Sistema	Alelos	Necoxtla n=75	Ixhuatlancillo n = 40	Mestizos
ABO	O	100	81.06	82.1
	A	0	13.7	13
	B	0	5.24	4.9
RH	CDE	6.2	14.4	6.4
	CDe	54.9	47.8	48.2
	cDE	34.8	28.9	25.8
	Cde	0	4.4	9.8
	cDe +cde	4.1	8.9	19.6

Lisker 1981, Buentello *et al.* 2005.



Gráfica 1. Frecuencia génica del sistema ABO y haplotípica de Rh.

Las frecuencias observadas de los grupos sanguíneos ABO fueron en orden decreciente: O, A, B y AB en todos los grupos estudiados, pero con distribuciones diferentes entre ellos. En efecto, encontramos una alta frecuencia del tipo sanguíneo O en los tres grupos estudiados, lo que está acorde con lo reportado para las poblaciones indígenas

que, como se sabe, muestran una frecuencia muy elevada del grupo sanguíneo O. En orden decreciente encontramos las frecuencias de A, B y AB, lo que está dentro del rango descrito para las poblaciones amerindias (Buentello *et al.* 1999, Peñaloza *et al.* 1993).

En el cuadro 1 se muestra que el haplotipo CDE del sistema Rh tiene una mayor frecuencia en la comunidad nahua de Ixhuatlancillo (0.144) que en la de Necoxtla (0.062) y en la mestiza (0.064); mientras que cde y especialmente cDe, que es un marcador de población africana, muestran una frecuencia menor en Necoxtla (0.041) que en Ixhuatlancillo (0.089) y significativamente menor que en la población mestiza.

De acuerdo con un estudio realizado por Lisker (1981, 1986; cuadro 2), los haplotipos del sistema Rh más frecuentes en la población mexicana general son CDe y cDE, mientras que los fenotipos ccDDee y ccddee son poco frecuentes en los grupos indígenas y en algunos no hay ccddee (d= Rh negativo) (Gráfica 2).

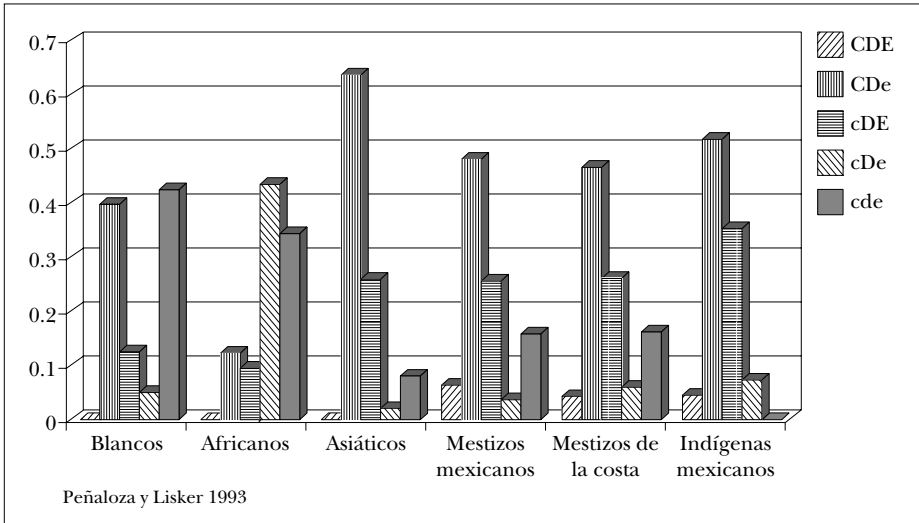
Es importante notar que el haplotipo CDE, que es el menos frecuente en otros grupos humanos, tiene una frecuencia relativamente elevada entre purépechas, mixtecas, zapotecos y mixe, semejante a lo que encontramos entre los nahuas de Ixhuatlancillo. Esta alta incidencia sólo se ha reportado en quechuas de Perú (0.219; Best *et al.* 1962), en los papares y macushi de Venezuela (0.120 y 0.118, respectivamente, Layrisse *et al.* 1955), por lo cual puede interpretarse como un marcador

*Cuadro 2*  
Frecuencia de haplotipos Rh en diversas poblaciones

Población	Frecuencia de haplotipos Rh				
	CDE	CDe	cDE	cDe	Cde
Blancos	.006	.398	.123	.048	.424
Negros	.002	.122	.094	.436	.346
Asiáticos	.000	.635	.262	.020	.083
Mestizos mexicanos	.064	.481	.258	.037	.159
Mestizos de costa	.045	.468	.261	.062	.164
Indígenas mexicanos	.049	.519	.355	.077	.000

Lisker 1981.





Gráfica 2. Frecuencia haplotípica de Rh en varias poblaciones.

más frecuente en los grupos indígenas de América que en otras poblaciones.

## CONCLUSIONES

Las observaciones realizadas en este estudio nos permitieron hacer las siguientes consideraciones:

El cálculo de la frecuencia génica permite una mejor comparación de la distribución de los grupos sanguíneos en diferentes poblaciones, así como determinar la frecuencia de los diferentes genotipos esperados en una muestra determinada.

Si bien las frecuencias de los marcadores eritrocíticos demuestran que sigue habiendo un importante componente amerindio en la población actual del país, los resultados revelan claramente que la de Necoxtla tiene mayor componente indígena ya que presenta los haplotipos cDE y CDe con mayor frecuencia y, como ocurre en la mayor parte de las poblaciones amerindias, no se encontró el haplotipo Cde.

La población de Ixhuatlancillo tiene mayor mestizaje con la población caucásica, como lo demuestran la frecuencias de los genes

tanto del sistema ABO ( $A = 0.137$ ,  $B = 0.052$ ) como en los haplotipos cDE y CDe del sistema Rh. Llama la atención que la frecuencia de los marcadores analizados son muy diferentes a las reportadas para los africano-americanos, a pesar de que históricamente hubo durante la Colonia población esclava de origen africano (García Márquez 1998).

Las poblaciones consideradas nahuas tienen importantes diferencias genéticas y la de Necoxtla mantiene mayor aislamiento genético, incluso, que la población nahua de Ixhuatlancillo, situadas ambas en el centro del estado de Veracruz.

El resultado obtenido con los marcadores genéticos estudiados tiene apoyo en la acendrada identidad indígena de la comunidad estudiada, lo cual podemos apreciar en que la totalidad de habitantes de Necoxtla son hablantes de la lengua náhuatl.

### Agradecimientos

Este trabajo fue realizado en el marco del proyecto Antropología de la Región de Orizaba. Población, Cultura y Salud (PAPIIT, DGAPA-UNAM, IN 307603).

Dejamos constancia de nuestro reconocimiento a Laura Gil Cuevas, de la Escuela Nacional de Antropología e Historia, por su colaboración en el trabajo de laboratorio; a las enfermeras pasantes en servicio social y la QFB Guadalupe López Peregrina, jefa de laboratorio de la clínica hospital ISSSTE Orizaba 300700, por su colaboración en la extracción de la sangre y las pruebas de laboratorio adicionales.

### REFERENCIAS

- BEAT W., M. LAYRISSE Y R. BERMEJO  
1962 Blood group antigens in Aymara and Quechua speaking tribes from near Puno, Perú, *American journal of physical anthropology*, 20: 321-329.
- BUENTELLO, L., P. GARCÍA SÁNCHEZ, F. SALAMANCA Y R. PEÑALOZA  
1999 Blood groups and red cell acid phosphatase types in a Mixteca population migrated to Mexico City, *American journal of human biology*, 11(4): 525-530.

- BUENTELLO, L., L. VEGA, R. PEÑALOZA Y F. SALAMANCA  
2003 Estudio de marcadores genéticos en poblaciones de origen nahua, *Estudios de antropología biológica*, 11: 31-48.
- BUENTELLO, L., R. PEÑALOZA, W. SANABRIA Y F. SALAMANCA  
2005 Estudio de la estructura genética de una comunidad nahua del centro de Veracruz, *Estudios de antropología biológica*, 12: 79-91.
- CAVALLI SFORZA, L. L., P. MENOZZI Y A. PIAZZA  
1994 *The history and geography of human genes*, Princeton University Press, Princeton.
- GARCÍA MÁRQUEZ, A.  
1998 Ahuilizapan y las guerras aztecas en el centro de Veracruz, en *Contribuciones a la historia prehispánica de la región Orizaba-Córdoba*. Carlos Serrano (ed.), UNAM, Instituto de Investigaciones Antropológicas, México, pp. 19-27.
- LAYRISSE, M., T. ARENDS Y R. SISCO  
1955 Nuevo grupo sanguíneo encontrado en descendientes de indios, *Acta médica venezolana*, 3: 132-136.
- LISKER, RUBÉN  
1981 *Estructura genética de la población mexicana. Aspectos médicos y antropológicos*, Salvat, Mexicana de Ediciones, México.
- LISKER, R., R. PÉREZ, J. GRANADOS, V. BABINSKY, J. DE RUBENS, S. ARMENDARES Y L. BUENTELLO  
1986 Gene frequencies and admixture estimates in Mexico City population, *American journal of physical anthropology*, 71: 203-208.
- MATSON, G.  
1970 Distribution of blood groups, en *Handbook of Middle American Indians, physical anthropology* 9, R. Wauchope (editor general), Austin, Texas, pp. 104-147.
- MOURANT, A. E., A. C. KOPÉC Y K. DOMANIEWKA-SOBCZAK  
1958 *The ABO blood groups. Comprehensive tables and maps of world distribution*, Blackwell Sc. Publ. Oxford.

PEÑALOZA, R. Y R. LISKER

- 1993 Polimorfismos genéticos, importancia antropológica y biomédica, en *Genética clínica*, 2a. edición, Manual Moderno Eds., México, pp. 188-206.
- 1994 Polimorfismos genéticos. Importancia antropológica y biomédica, en Jesús Guizar (ed.), *Genética clínica*, Ed. Interamericana, México.