

## ESTUDIO DE MARCADORES GENÉTICOS EN POBLACIONES DE ORIGEN NAHUA

Leonor Buentello M.,<sup>1</sup> Leonardo Vega F.,<sup>2</sup> Rosenda  
Peñaloza E.<sup>3</sup> y Fabio Salamanca G.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>*Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM*

<sup>2</sup>*Dirección de Etnología y Antropología Social, INAH*

<sup>3</sup>*Unidad de Investigación Médica en Genética Humana  
Centro Médico Nacional, IMSS*

### RESUMEN

El estudio genético se llevó a cabo en tres poblaciones de origen náhuatl, dos en el estado de Guerrero y una en Xochimilco, Distrito Federal. Se analizaron las frecuencias génicas de los grupos sanguíneos de los sistemas ABO y Rh y las frecuencias alélicas de los genes que determinan: la síntesis del receptor de lipoproteínas de baja densidad (LDLR), de la glicoforina A (GYPA), de la gama-globina de la hemoglobina (HBGG), del D7S8 y del componente del grupo específico (GC). Los resultados se compararon con los obtenidos en una población mestiza de la ciudad de México (Buentello *et al.*, 1999). En cada población se estudiaron 50 personas con por lo menos tres generaciones originarias del mismo lugar, pertenecientes a distintas familias, con dominio de la lengua náhuatl en los casos del estado de Guerrero, y 71 mestizos con tres o más generaciones nacidas en diferentes estados del país.

Los resultados muestran una elevada frecuencia del alelo A del gen Gypa-MN y del alelo C del gen GC en la población de Chilacachapa, del alelo B del Gen HBGG en las dos poblaciones del estado de Guerrero; del alelo A del gen HBGG y del alelo A del gen GC en la población de Xochimilco. Mientras que no hubo diferencias significativas en relación con los alelos de los genes LDLR y D7S8 en las distintas poblaciones estudiadas.

**PALABRAS CLAVE:** genética de poblaciones, poblaciones mexicanas nahuas y mestizas, polimarcadores y frecuencias alélicas.

## ABSTRACT

A genetic study was carried out in two Nahuatl populations from the State of Guerrero, and one from Xochimilco. The genetic frequencies of the ABO and Rh blood groups, and the allelic frequencies of the genes that encoding: Low Density Lipoprotein Receptor (LDLR), Glycophorin-A (GYPA), Hemoglobin gamma-globin (HBGG), D7S8, and Group Specific (GC), were established. The results were compared with those obtained in a Mestizo population from Mexico City (Buentello *et al.*, 1999). On each Nahuatl population 50 subjects with at least three generations originated from the same places, from different families Nahuatl speaking, were studied. The Mestizo population was 71 subjects with three generations originated from Mexico.

A high frequency of allele A of GYPA gene, and C allele of GC gene, in the population from Chilacachapa and of B allele of HBGG gene in the two Nahuatl populations from the State of Guerrero were found. Allele A of HBGG gene, and allele A of GC gene were prevalent in the population from Xochimilco. The frequencies of LDLR and D7S8 genes were similar in the different analyzed populations.

**KEY WORDS:** population genetics, Nahuatl and mestizo Mexican populations, polymarkers, allele frequencies.

## INTRODUCCIÓN

Se eligieron los pueblos nahuas porque su historia ha sido bien estudiada tanto en Xochimilco como en el estado de Guerrero. Chilacachapa y Zitlala presentan características peculiares, como su antigüedad, su relativo aislamiento, la existencia de un bilingüismo con predominio de la lengua náhuatl y la fuerza persistente de elementos importantes de identidad, que radican en el ciclo festivo, en la lengua y en su endogamia (Álvarez, 1988). En el Registro Civil de Zitlala se indica que el pueblo presentaba una endogamia crónica frecuente hasta antes de 1950, aunque las razones son más culturales que por aislamiento geográfico. Los aportes de la antropología física han sido también de suma importancia para el discernimiento de la compleja situación étnica de la región, porque, de alguna manera, los rasgos físicos se tuvieron en cuenta para diferenciarse entre los pobladores, lo que pervive hasta nuestros días.

En cuanto a la población de Xochimilco, hasta 1960 en los pueblos de La Montaña, área de este estudio, las personas mayores

utilizaban el idioma náhuatl, aunque actualmente está prácticamente en desuso. Se conserva, sin embargo, la toponimia náhuatl en los nombres de los pueblos, parajes y cerros, y en algunos apellidos.

### LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA DE LAS POBLACIONES ESTUDIADAS

Las poblaciones estudiadas en el estado de Guerrero se encuentran en la Sierra Madre del Sur, complejo montañoso que tiene como límite natural la profundidad de los valles de Iguala y Cocula, a los que se llega por un descenso desde los 1 800 msnm de la Sierra de Chilacachapa hasta los 150 msnm en el valle de Iguala.

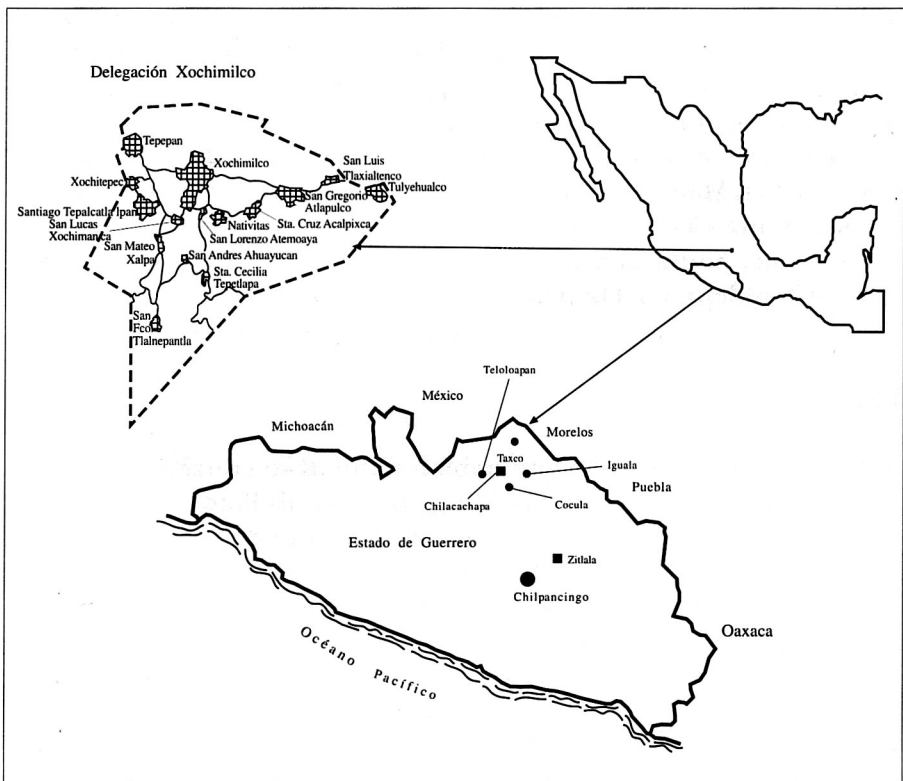


Figura 1. Localización geográfica de las poblaciones estudiadas.

Chilacachapa se ubica en los 18°16' norte y 99°45' oeste. Se extiende sobre 6 155 hectáreas a 1 800 msnm, repartidas entre el casco urbano, las tierras comunales y las pequeñas propiedades (Zambrano, 1986).

Zitlala es la prehispánica Citallan o lugar de las estrellas. Está situada en la Montaña de Guerrero, en la parte occidental del estado, que se abre en los municipios de Zitlala y de Chilapa. Se encuentra ubicada en los 99.2° oeste y 17.59° norte. Tiene 10 250 m<sup>2</sup> de superficie a 1 200 msnm. El municipio abarca 18 comunidades que en 1982 tenían 8 492 habitantes. La cabecera del pueblo tiene 193 familias; San Mateo, 160 familias y San Francisco, 180 familias (Sánchez Andraka, 1983).

El área de Xochimilco estudiada está ubicada en la parte sudoeste del valle de México entre los meridianos 99°08'50" y 99°05'50" longitud oeste y los paralelos 19°15'30" y 19°11'50" de latitud norte. Cubre una extensión de aproximadamente 40 km<sup>2</sup>, con altura que va de 2 350 a 2 520 msnm y pertenece políticamente a las delegaciones Xochimilco y sur de Tlalpan, del Distrito Federal.

Los casos estudiados en Xochimilco provienen de los siguientes pueblos: San Mateo Xalpa, San Andrés Ahuayucan, San Lucas Xochimanca, Santa Cecilia Tepletlapa, Santa Cruz Acalpixca, Santa Cruz Xochitepec, Santa María Nativitas, Santiago Tepalcatlalpan y San Miguel Topilejo, en Tlalpan.

## LINGÜÍSTICA

Actualmente los pueblos que hablan náhuatl se concentran principalmente en Puebla, Veracruz, Hidalgo, San Luis Potosí y Guerrero, y en menor proporción se localizan en el Estado de México, Distrito Federal, Tlaxcala, Morelos, Oaxaca, Tamaulipas, Michoacán, Jalisco, entre otros. La región de la Montaña, en Guerrero, alberga el mayor contingente de hablantes de náhuatl.

El náhuatl forma parte de las lenguas del grupo yuto-azteca, ha sido desde la época prehispánica el idioma más frecuente y disperso en el territorio mexicano, ya que por la preeminencia del imperio mexica fue usado como lengua franca, desde Jalisco y Nayarit hasta Nicaragua. Por esta condición llegaron a formarse dialectos, pero se



ignora el número preciso de ellos así como sus rasgos lingüísticos particulares. Las poblaciones que tuvieron una influencia directa de México-Tenochtitlan desde el siglo XV aún conservan dialectos con cierta uniformidad por haber compartido un proceso histórico común (Canger, 1986).

En los pueblos de Xochimilco, según el XI Censo General de Población y Vivienda 1990 (INEGI, 1990), la población hablante de lenguas indígenas de cinco o más años de edad ascendía a 4 447 que representa 1.8% de la población de la delegación.

Las lenguas amerindias han sido utilizadas frecuentemente en los censos para identificar a las poblaciones indígenas. Sin embargo, la lengua, así como la autoidentificación de pertenencia a un grupo, dependen de factores históricos, geográficos, culturales sociales y hasta económicos.

Con el conocimiento de la diversidad genética entre poblaciones que poseen semejanza en la identidad lingüística y en características somáticas, se podrá establecer el grado que cada grupo conserva del patrimonio genético heredado de sus antepasados prehispánicos.

## HISTORIA DEMOGRÁFICA DE LAS POBLACIONES ESTUDIADAS

El actual estado de Guerrero ha sido asentamiento de diferentes grupos étnicos en diversos periodos; algunos han dejado testimonios de su cultura en vestigios arqueológicos, en documentos históricos y en mapas antiguos.

La composición étnica de la región hasta antes de la llegada de los nahuas es difícil de establecer; hay datos sobre la presencia del estilo olmeca en la parte central del estado, desde Iguala hasta Chilpancingo; se han encontrado figurillas del Preclásico en la Costa Grande y pinturas murales en las cuevas de Oztoculco cerca de Zitlala (Soustelle, 1983). Probablemente los olmecas, quienes ya cultivaban el maíz, se instalaron en ciertas partes del valle antes que los pobladores del Preclásico, entre 1200 y 900 aC (Schmidt y Litvak, 1986).

Se señala que en el siglo XII llegó una primera migración náhuatl, la cual incidió notablemente en la composición socio-étnica de la región. La oleada de coixcas, nahuas antiguos procedentes de Jalisco y Michoacán, llegó al valle de Iguala bordeando la sierra y siguiendo las

riberas del río Balsas, expandió la técnica de explotación de la sal y desplazó a los chontales (Orozco y Berra, 1864). Desde el Altiplano, llegaron después varias oleadas migratorias de nahuas, en la época de la invasión mexicana. Estas migraciones se relatan en los códices y lienzos de Chiepetlan (Villela S., 1995).

Se desconocen los hechos históricos hasta antes del siglo XV, pues a partir de este periodo la región pasó a ser políticamente dependiente de los mexicas (Barlow, 1949), lo cual incidió en la composición y descomposición demográfica de la zona asentada sobre el extenso territorio montañoso de la Sierra Madre del Sur. El proceso de conquista mexicana (1433 a 1487), así como el cambio cultural efectuado con la llegada de los españoles, contribuyeron a que la variedad lingüística se redujera drásticamente, de tal manera que actualmente sólo se habla español y náhuatl, por lo que estos grupos étnicos, si bien desaparecieron en el aspecto lingüístico, perduraron biológicamente (Baños, 1988).

En la década de 1960 el gobierno tomó medidas para acabar con el atraso generalizado de Guerrero, y los otrora pueblos pequeños se transformaron en ciudades de crecimiento y migración enormes, efecto del cambio en la política económica que incidió sobre la demografía y el desarrollo de la región (Velasco, 1989).

En las primeras etapas de ocupación, las partes bajas del actual territorio de Xochimilco y zonas aledañas se encontraban habitadas probablemente por colhuas de origen tolteca desde la fase final del Formativo (100 aC y 100 dC). Según las diferentes fuentes históricas y arqueológicas (cronistas), el primer grupo nahuatlaca que llegó al valle de México fue el xochimilca, las partes altas se ocuparon con certeza desde el Posclásico temprano o Azteca I (1100 dC). La arqueóloga Rebeca Yoma (Rescate Arqueológico del INAH), encargada de la investigación arqueológica en el predio del panteón del pueblo de San Mateo Xalpa (comunicación personal), señala que se trata de un asentamiento Azteca III y IV, con escasa presencia de elementos de contacto y ninguno colonial, es decir, que la ocupación duró aproximadamente desde principios del siglo XVI y terminó con la llegada de los españoles. Apenas iniciada la conquista española, hubo una dispersión de la población hacia la zona montañosa que persistió hasta la segunda mitad del siglo XVI. Mediante congregaciones y con la posterior fundación de pueblos los indígenas regresaron a lo que

consideraban su territorio (Títulos del Pueblo de Mateo Xalpa 1985).

En el censo realizado en el año 1778 en la entonces jurisdicción de Xochimilco, se registró una población de aproximadamente 20 000 personas, 90.6% era población indígena y 5.8% española, ésta última asentada principalmente en la ciudad de Xochimilco y en algunos pueblos como Santiago Tulyehualco y San Juan Ixtayopan. Los mestizos representaban 2.4% de la población, los castizos 0.8 %, los mulatos 0.4% y no se registró población de origen africano (AGN Ramo Padrones).

En los Libros de Matrimonios del Archivo Parroquial San Bernardino de Siena en Xochimilco, desde el año de 1730 hasta finales del siglo XIX, encontramos que en los pueblos participantes de nuestro estudio, la gran mayoría de los casamientos se realizaron entre indios de los mismos pueblos. En el caso de los Libros de Bautizos del Archivo Parroquial de San Bernardino de Siena, hallamos que durante las primeras décadas del siglo XIX se empleó la denominación de indígenas, término que empezó a entrar en desuso a mediados del siglo. La población española y mestiza se distingue por el uso de apellidos, los indígenas, salvo cuando llevan uno de origen náhuatl, normalmente no emplean apellido. La presencia de población española y mestiza se fue incrementando conforme transcurrió el siglo XIX, pero la población sigue siendo mayoritariamente indígena (Archivo Parroquial Fray Bernardino de Siena).

#### COMPOSICIÓN DE LA POBLACIÓN ESTUDIADA

Para seleccionar a las personas estudiadas se siguió el siguiente criterio: donantes voluntarios, hombres y mujeres no emparentados entre sí, con antecedentes genéticos de por lo menos tres generaciones nacidas en la misma población, aparentemente sanos, sin enfermedades genéticas conocidas y cuyos cuatro abuelos reunieran la condición de ser autóctonos de la zona.

Se estudiaron:

50 personas originarias de los pueblos que ocupan la parte montañosa en la Delegación de Xochimilco, 51 personas autóctonas de Chilacachapa, 50 de Zitlala en la Montaña de Guerrero y 71 de la población mestiza.

Se consideró población mestiza a aquella nacida en la ciudad de México cuyos padres o abuelos eran originarios de diferentes poblaciones o grupos étnicos del país.

Antes de iniciar el interrogatorio o de tomar la muestra, se explicó ampliamente a cada persona sobre la investigación que se efectuaría, el beneficio que su participación le reportaría y el procedimiento que se llevaría a cabo, tratando de aclarar cualquier duda al respecto. Todas las personas estudiadas otorgaron su consentimiento informado y por escrito para participar voluntariamente. Los protocolos de investigación fueron aprobados por los comités de Investigación y Ética institucionales.

Se registró el lugar y fecha de nacimiento de los padres y abuelos, así como el conocimiento de la lengua náhuatl de sus antepasados. Se excluyeron aquellas personas que decían tener antecedentes conocidos de extranjeros, españoles o franceses, por lo cual se redujo la muestra.

Para conocer la frecuencia con la cual se distribuyen y estimar las diferencias entre las poblaciones estudiadas, se analizaron las variantes de los siguientes marcadores genéticos: fenotipos de los antígenos que determinan los grupos sanguíneos ABO, Rh y los genes que determinan la síntesis del receptor de lipoproteínas de baja densidad (LDLR), de la glicoforina A (GYPA) específica de los grupos sanguíneos MN, de la cadena gama-globina de la hemoglobina (HBGG), de D7S8 y del componente del grupo específico (GC).

## MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras de sangre periférica obtenidas por punción venosa, se recogieron en tubos *vacutainer* conteniendo EDTA como anticoagulante, en condiciones de absoluta esterilidad y se mantuvieron a 4°C hasta ser transportadas al laboratorio para su análisis. Los grupos sanguíneos se tipificaron mediante técnicas de aglutinación con antisuero de los laboratorios Organon Teknika. La extracción de ADN se hizo siguiendo el método de Kempter (1992) modificado, la purificación del ADN se hizo mediante extracciones fenólicas, la integridad se determinó en geles de agarosa al 2% y se cuantificó la concentración del ADN mediante espectrofotometría. La amplificación y tipificación se realizaron usando el Kit Amplitype-PM PCR de

acuerdo con el protocolo del fabricante. La amplificación de los genes estudiados se efectuó en un termociclador Perkin Elmer (1995). La presencia y tamaño de los productos amplificados se verificó mediante electroforesis en geles de agarosa *Nusieve* o de poliacrilamida en TBE.

La tipificación de los cinco loci se realizó mediante el método reverso de *dot blot* con oligonucleótidos alelo-específicos. Los productos amplificados por la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) se hibridaron en las tiras de nylon que contienen las sondas de ADN, y la unión específica con el ADN amplificado se observó mediante la conversión enzimática de un sustrato incoloro a un precipitado de color azul.

Para cada caso se interpretan los resultados de acuerdo con los alelos positivos, con los que se calculan las frecuencias alélicas de la población. Se determinan dos alelos (o sea dos formas diferentes del mismo gen) A y B para los genes LDLR, GYPA y D7S8 y tres alelos: A, B y C para los genes HBGG y GC.

*Análisis estadístico.* El equilibrio de Hardy-Weinberg se calculó por el método convencional de Pearson de la  $X^2$ . Para la prueba de comparación pareada entre poblaciones se utilizó la tabla de contingencia RXC para generar una G-estadística (1000) (Roddy y Bentzen, 1989).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las poblaciones estudiadas se encontraron en equilibrio de Hardy-Weinberg. El análisis de la variabilidad de la frecuencia de sus marcadores genéticos muestra algunas diferencias estadísticamente significativas:

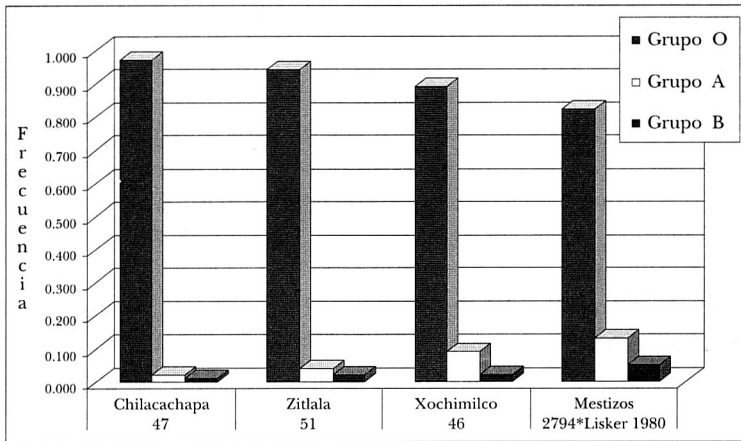
Los resultados indican que en el sistema ABO la variabilidad sigue un patrón parecido al encontrado en todas las poblaciones indígenas (Lisker, 1981), la frecuencia del grupo "O" está por arriba del 90% (gráfica 1).

El análisis de la frecuencia génica en los grupos Rh mostró que el cromosoma más frecuente es el R1-CDE, y le sigue el cromosoma R2-cDE, muy semejantes en todos los casos, mientras que la proporción más baja es la del cromosoma Rz-CDE, lo que está acorde con lo

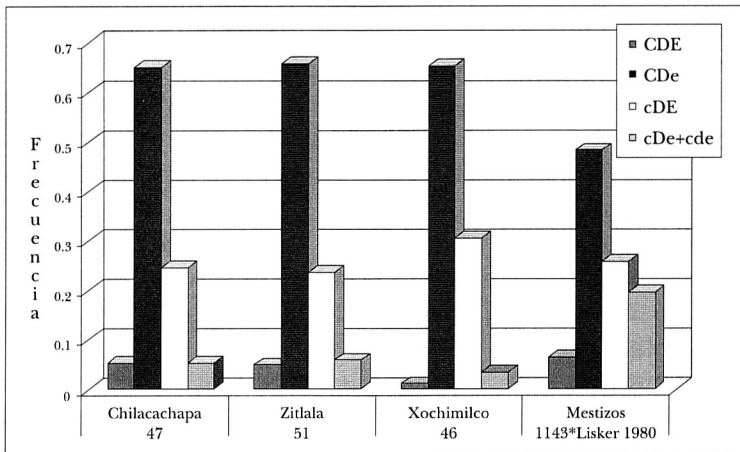
descrito anteriormente para todos los grupos indígenas americanos (Peñaloza y Lisker, 1993) (Gráfica 2).

Con el resto de marcadores genéticos estudiados hay hechos notables que deben destacarse (cuadro 1):

Para el gen GYPA-MN, la población de Chilacachapa mostró una frecuencia significativamente mayor del alelo A (0.962) y sólo el 0.038 de frecuencia para el alelo B, mientras que el resto de las poblaciones estudiadas mostró frecuencias similares para los dos alelos (gráfica 3).



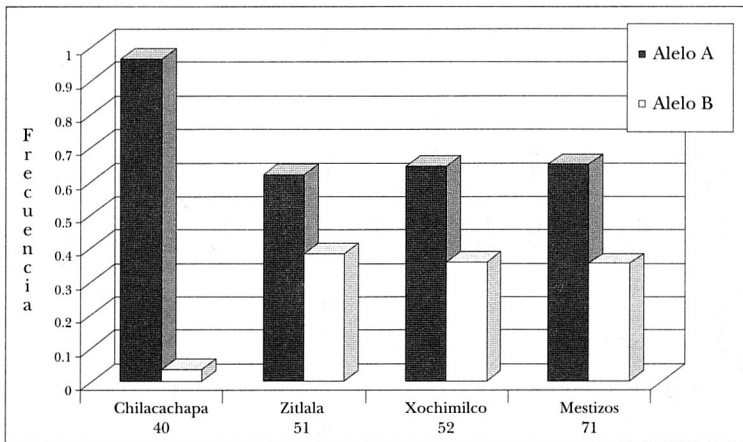
Gráfica 1. Frecuencia génica de los antígenos del grupo sanguíneo ABO.



Gráfica 2. Frecuencia génica de los antígenos del grupo sanguíneo RH.

*Cuadro 1*  
Distribución de las frecuencias alélicas de cinco marcadores moleculares

Locus	Alelo	Xochimilco			Chilacachapa, Gro.			Zitlala, Gro.			Mestizos		
		n=46	$\chi^2$	p=	n=40	$\chi^2$	p=	n=51	$\chi^2$	p=	n=71	$\chi^2$	p=
LDLR	A	0.598	0.073	1	0.488	4.8886*	0.027	0.680	0.006	1	0.479	0.6678	0.2
	B	0.402			0.51		0.320				0.521		
GYPA	A	0.620	0.046	1	0.962	17.091*	0.001	0.608	1.172	0.20	0.648	1.3065	0.25
	B	0.380			0.038		0.392			0.352			
HBGG	A	0.435	16.1381*	0.001	0.237	0.4217	1	0.275	1.903	0.24	0.394	2.2483	0.30
	B	0.565			0.762		0.696			0.585			
	C	0.000			0		0.029			0.021			
D7S8	A	0.576	1.872	0.230	0.613	0.4383	0.515	0.578	0.289	0.58	0.592	0.0058	1
	B	0.424			0.387		0.422			0.408			
GC	A	0.315	4.314	0.862	0.087	2.3323	0.26	0.176	0.652	1	0.218	2.4081	0.270
	B	0.250			0.363		0.392			0.324			
	C	0.435			0.55		0.431			0.458			



Gráfica 3. Frecuencia alélica del gen para glicoforina-A.

En relación con el gen HBGG, el alelo B fue marcadamente prevalente en las dos poblaciones del estado de Guerrero que, por supuesto mostraron las frecuencias más bajas del alelo A. El resto de las poblaciones mostraron frecuencias similares a estos dos alelos (gráfica 4).

En cuanto al gen para la proteína GC, resalta la mayor frecuencia del alelo A en la población de Xochimilco, mientras que, como ocurrió con los marcadores precedentes, la mayor frecuencia del alelo C correspondió a la población de Chilacachapa (gráfica 5).

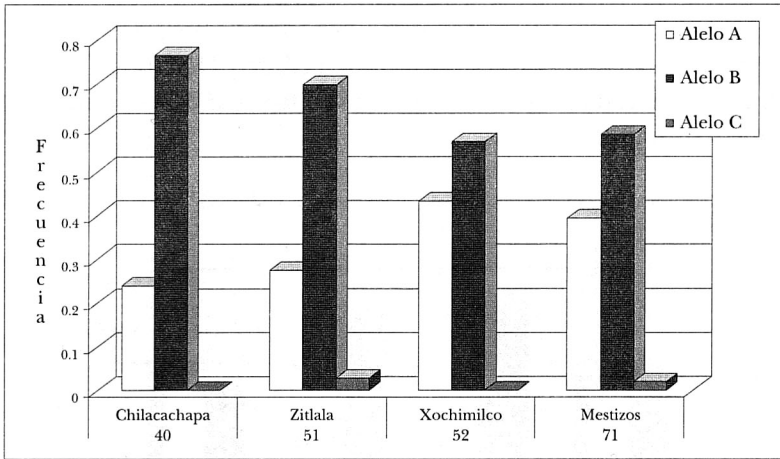
En el caso del gen LDLR, las dos poblaciones que difirieron significativamente de las otras son las de Zitlala y Xochimilco que mostraron claramente una prevalencia del alelo A (gráfica 6).

La distribución de los alelos A y B del gen D7S8 fue similar en todas las poblaciones estudiadas (gráfica 7).

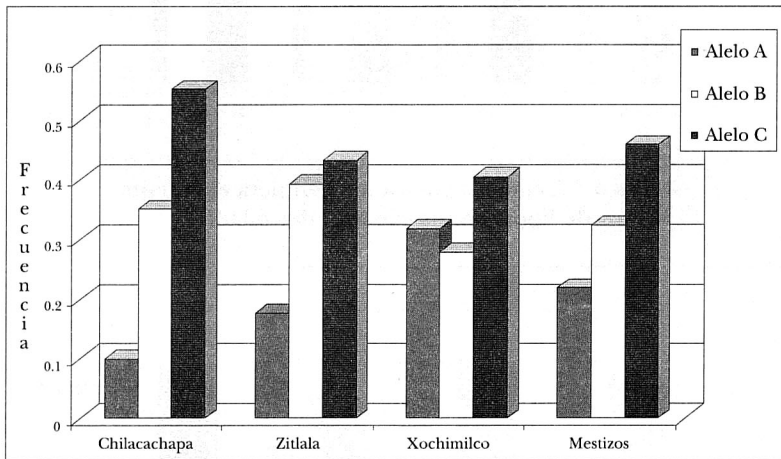
Por los resultados informados en el presente trabajo, la población que mejor se caracteriza con los marcadores analizados es la de Chilacachapa (cuadro 2), cuyas frecuencias difieren significativamente de las encontradas en las otras poblaciones en los genes GC, LDLR, GYPA y HBGG.

Estos hallazgos demuestran que la población sigue manteniéndose relativamente aislada y con un patrón reproductivo altamente endogámico.





Gráfica 4. Frecuencia alélica del gen para hemoglobina Gama-G.

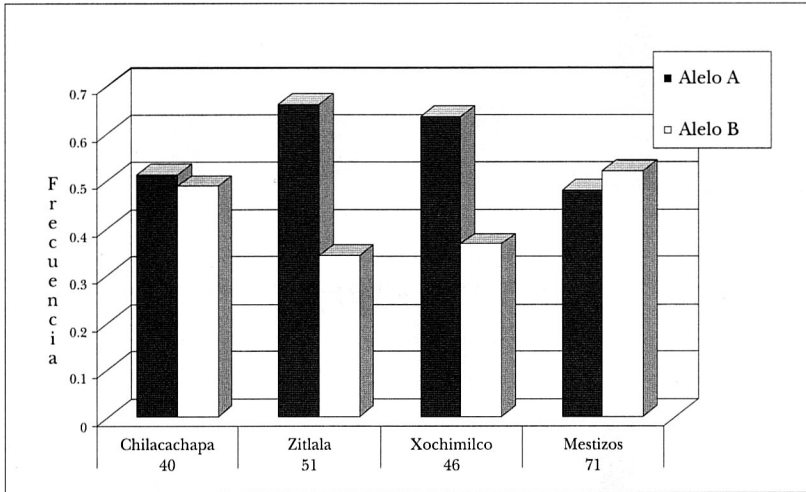


Gráfica 5. Frecuencia alélica del gen para la proteína GC.

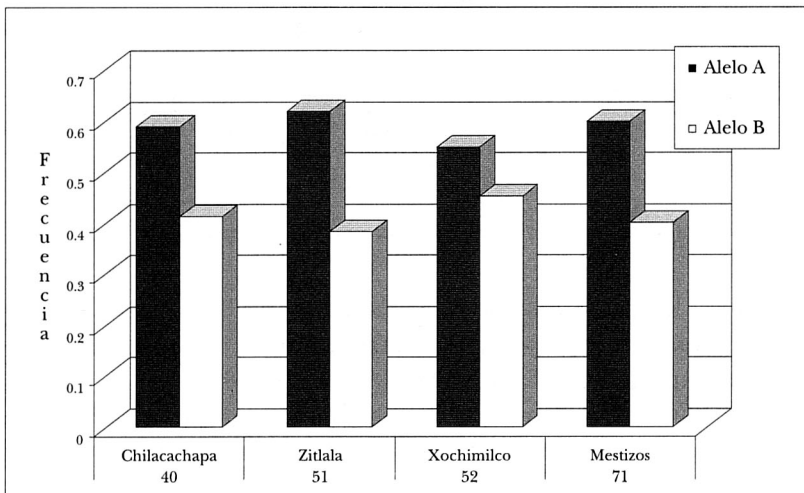
Aunque la población de Zitlala presenta algunas frecuencias similares a las de Chilacachapa, las frecuencias encontradas revelan una mayor mezcla con la población mestiza.

La población de Xochimilco, si bien en algunos marcadores difiere de las también nahuas de Guerrero, se caracteriza por una frecuencia elevada del alelo A de la proteína GC, lo que igualmente la hace significativamente diferente de la población mestiza ( $p < 0.02$ ).

La población mestiza difirió significativamente de la de Chilacachapa en tres marcadores genéticos (GYPA, HBGG y GC); con la población de Zitlala en los marcadores LDLR y HBGG y con la de Xochimilco en el gen GC.



Gráfica 6. Frecuencia alélica del gen para el receptor de lipoproteínas de baja densidad.



Gráfica 7. Frecuencia alélica del gen D7S8.

*Cuadro 2*  
Comparación estadística entre las poblaciones nahuas estudiadas

Poblaciones	LDLR		GYPA		HBGG		D7S8		GC						
	G Stad	p=	D.E.	p=	G Stad	p=	D.E.	p=	G Stad	p=	D.E.	p=			
Xochimilco/	5.0237	0.081	0.0086	34.3087	0***	0	19.3865	0***	0	2.2617	0.361	0.0152	24.06	0.001**	0.001
Chilacachapa															
Xochimilco/	1.4537	0.49	0.0158	1.0805	0.623	0.015	23.9218	0***	0	1.8832	0.428	0.0156	9.2105	0.102	0.0096
Zitlala															
Xochimilco/	3.5393	0.153	0.0114	3.5395	0.162	0.012	7.4951	0.11	0.01	0.9996	0.566	0.0157	12.673	0.024*	0.0048
Mestiza															
Zitlala/	8.4806	0.013*	0.0036	41.1986	0***	0	4.2363	0.335	0.0149	0.2204	0.8979	0.0096	7.364	0.238	0.0135
Chilacachapa															
Zitlala/	9.3977	0.014*	0.0037	2.9853	0.217	0.013	14.1785	0.013**	0.0036	0.3995	0.817	0.0122	6.7403	0.256	0.0138
Mestiza															
Chilacachapa/	1.7249	0.417	0.0156	32.9954	0***	0	10.0484	0.032*	0.0056	0.4758	0.835	0.0117	14.017	0.024*	0.0048
Mestiza															

\*  $p < 0.05$     \*\*  $p < 0.01$     \*\*\*  $p < 0.001$

A pesar de que con frecuencia se utiliza sólo el idioma para caracterizar a las diferentes poblaciones, los hallazgos del presente trabajo revelan claramente que aun dentro de los mismos grupos lingüísticos hay heterogeneidad genética, por lo que la caracterización real de las poblaciones debe incluir el estudio sistemático de los marcadores genéticos.

## REFERENCIAS

ÁLVAREZ URBAJTEL, AURELIA S.

- 1988 *Zitlala, cambio y resistencia cultural en Guerrero*, tesis de licenciatura en Antropología Social, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.

ARCHIVO GENERAL DE LA NACIÓN

- s/f Ramo Padrones, volumen 29.

ARCHIVO PARROQUIAL SAN BERNARDINO DE SIENA

- s/f Libro de Bautizos 45, 46, 47 y 60.

BAÑOS RAMOS, ENEIDA

- 1988 Referencia de grupos étnico-lingüísticos en el estado de Guerrero en la cartografía antigua.

BARLOW ROBERT, H.

- 1947 *Expediciones en el Occidente de Guerrero*, Tlalocan, La Casa de Tlaloc, México, vol. II: 280-284, citado en Ma. Teresa Sepúlveda H., *Sub-áreas culturales de los nahuas de Guerrero*, Primer encuentro nahua: los nahuas de hoy (Cuadernos de Trabajo 7), Instituto Nacional de Antropología e Historia, 1989, p. 174.

BUENTELLO MALO, LEONOR, PATRICIA GARCÍA SÁNCHEZ, FABIO SALAMANCA Y ROSENDA 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.

CANGER, UNA

- 1986 Los dialectos del náhuatl de Guerrero. *Primer Coloquio de Arqueología y Etnohistoria del Estado de Guerrero, México*, Instituto Nacional

de Antropología e Historia y Gobierno del Estado de Guerrero, México: 281-292.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA, GEOGRAFÍA E INFORMÁTICA (INEGI)

1990 XI y XII *Censos Generales de Población y Vivienda*, México 2000 (<http://www.INEGI.gob.mx>).

INSTITUTO NACIONAL INDIGENISTA (INI)

1994 *Indicadores socioeconómicos*, México, Distrito Federal.

KEMPTER, B.

1992 *Quick preparation of high molecular weight DNA by freezing*, TIG 8: 7-8.

LISKER, RUBÉN

1981 *Estructura genética de la población mexicana. Aspectos genéticos y antropológicos*, Ediciones Salvat, México.

OROZCO Y BERRA, MANUEL

1864 *Geografía de las lenguas y carta etnográfica de México*, Imprenta Andrade y Escalante, México: 239.

PEÑALOZA, ROSENDA Y RUBÉN LISKER

1993 *Polimorfismos genéticos, importancia antropológica y biomédica*, 2ª ed., Genética clínica, Manual moderno Eds.: 188-206.

PERKIN, ELMER

1995 *Amplitype PM PCR amplification and Typing Kit User Guide*, Roche Molecular Systems, Inc., Barnchburg, New Jersey, USA: 5.

RODD, D. A. Y P. BENTZEN

1989 The Statistical Analysis of Mitochondrial DNA Polymorphisms: X<sup>2</sup> and the problem of Small Samples, *Molecular Biology Evolution*, 6: 539-545.

SCHMIDT SHOENBERG, PAUL Y JAIME LITVAK KING

1986 Problemas y perspectiva de la arqueología en Guerrero, *Primer Coloquio de Arqueología y Etnohistoria del Estado de Guerrero, México*, Instituto Nacional de Antropología e Historia y Gobierno del Estado de Guerrero: 108-116.

SÁNCHEZ ANDRAKA, JUAN

1983 *Zitlala*, Fondo de Apoyo Editorial del Gobierno del Estado de Guerrero.

## SOUSTELLE, JACQUES

1983 *Los olmecas*, Fondo de Cultura Económica, México: 85-87.

1845 Títulos del pueblo de San Mateo Xalpa, México (inédito): 3-10.

## VILLELA F., SAMUEL

1995 Nahuas de Guerrero, *Etnografía contemporánea de los pueblos indígenas*, Instituto Nacional Indigenista, México: 188-206.

## VELASCO OCAMPO, GUADALUPE

1989 *Diagnóstico socioeconómico contemporáneo del estado de Guerrero*, tomo 1. Chilpancingo, Universidad Autónoma de Guerrero, México.

## ZAMBRANO RODRÍGUEZ, CARLOS VLADIMIR

1986 *Chilacachapa: Síntesis cultural del presente indígena en la región norte del estado de Guerrero*, tesis de licenciatura en Antropología Social, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.