

SENSIBILIDAD GUSTATIVA A LA FENILTIOCARBAMIDA EN POBLACIONES MAYAS

Julieta Aréchiga Viramontes y Mercedes Mejía Sánchez

Instituto de Investigaciones Antropológicas-UNAM

ABSTRACT: The results of a study of the ability of various Mayan indigenous groups to perceive the taste of phenylthiocarbamide (PTC) are presented. The many forms of this perception occur with different frequencies, which in various world populations are almost analogous to blood factors. This allows us to characterize a given population more precisely by taking genetic factors into consideration. It was found that the *Chujes* (male and female) of the village of Tzisco show the lowest percentage of *non tasters* of PTC; they are followed by the *Chontals*, *Tojolabals*, and finally the *Chujes* of San Mateo Ixtatan. This shows that the greatest variation in this characteristic is observed between *Chujes* of these two villages.

RESUMEN: Se presentan los resultados que se obtuvieron al estudiar en varios grupos indígenas mayas la capacidad para percibir el gusto de la feniltiocarbamida (PTC). El polimorfismo de dicha percepción muestra diversas frecuencias en las distintas poblaciones del mundo, que son casi análogas a los factores sanguíneos. Esto nos permite caracterizar de manera más exacta a determinada población, teniendo en cuenta los factores genéticos. Se encontró que los chujes (varones y mujeres) del poblado de Tzisco muestran los porcentajes más bajos de sujetos *no gustadores* de la PTC; los siguen los chontales, los tojolabales y por último los chujes de San Mateo Ixtatán. Lo anterior demuestra que entre los chujes, de ambos poblados, se dan las mayores diferencias en cuanto a la característica antes señalada.

Introducción

El estudio de la variabilidad biológica entre los individuos de una misma población y entre grupos humanos diferentes se ha abordado desde distintos enfoques, con el propósito de comprender cuál o cuáles son las causas que permiten su expresión.

En un principio se buscaba explicar estas diferencias con base en rasgos físicos evidentes, como el color de la piel, la estatura y formas corporales, entre otros. A lo largo del tiempo se han ampliado los conocimientos técnicos, de tal

manera que en la actualidad no basta con este tipo de estudios, sino que se hace necesario incluir otros que permitan obtener un conocimiento cada vez más completo acerca de la naturaleza del ser humano.

En este trabajo se retoma el estudio de la sensibilidad gustativa a la feniltiocarbamida (PTC) entre algunos grupos mayas, teniendo en cuenta que dicha sustancia (inofensiva) tiene la particularidad de que su sabor amargo puede ser percibido o no por los sujetos que la prueban. Dicha capacidad es de carácter hereditario, por lo que los resultados obtenidos con esta sencili-



lla prueba permiten establecer similitudes entre los grupos, con la posibilidad de correlacionarlos con otros estudios de tipo lingüístico, histórico, etnológico, etcétera, que apoyen la investigación bioantropológica.

Antecedentes

La PTC es una sustancia química de estructura cristalina de sabor amargo. Fox la sintetizó en 1931; también fue el primero en observar las diferencias individuales que existen en la percepción del gusto de esta sustancia. Comprobó que la mayoría de las personas encuestadas detectaban el sabor de la PTC, mientras que un grupo reducido (ciego al gusto) no lo percibía.

Varios autores, entre ellos Harris y Kalmus (1951) y Ponds (1960), han mostrado, mediante estudios realizados en gemelos y en familiares, que la capacidad para percibir el sabor de la PTC se debe a un polimorfismo condicionado por la herencia.

Genéticamente la propiedad de percibir el sabor se comporta de un modo dominante en relación con la no percepción. El símbolo que se confiere a la capacidad de percibir el gusto de la PTC es la letra T, y el gen alelo de la incapacidad de percepción se representa con la t minúscula (cuadro 1).

Este modelo estrictamente genético ha sido demostrado, entre otros, por Leguebe (1960) y Pons (1960). A pesar de esto, la interpretación de las investigaciones genéticas afronta serias dificultades, ya que con frecuencia el rasgo no suele ser determinado de manera unívoca; además pueden existir diferencias cuantitativas en la capacidad para percibir el gusto de la PTC, con umbrales variables para el gusto, independientemente de los factores subjetivos propios del individuo.

De acuerdo con lo anterior, la capacidad para percibir o no el gusto como tal es probablemente de herencia monómera autosómica, según la cual el gen T domina sobre el (gen recesivo) t.

La penetrancia algo variable y la modificación del rasgo, que son dependientes del sexo—hecho frecuente en las diferentes poblaciones—, favorecen la opinión de que el umbral de la percepción del gusto se encuentra vinculado a otros genes, y por ello se habla de la posibilidad de que actúen genes modificadores que provoquen variaciones en la expresión del gen dominante.

En la mayoría de las poblaciones estudiadas, las mujeres tienen un porcentaje mayor de gustadoras que los varones (Pons, 1960; Rodríguez Otero, 1980; Gómez, 1977; Caraballo *et al.*, 1983a y 1983b). También en ellas la sensibilidad media es superior, ya que son capaces de percibir la PTC en concentraciones más diluidas.

La capacidad para percibir el gusto de la PTC ya se encuentra desarrollada al nacer, como lo demuestran las investigaciones que se han realizado en niños recién nacidos. Se sabe que dicha facultad no cambia, aunque durante el transcurso del tiempo se da una desviación del umbral del gusto (Harris y Kalmus, 1949; Pons, 1961), y se nota una disminución. Se ha comprobado que la sensibilidad hacia la PTC disminuye un grado de solución cada 20 años. Sin embargo, Rodríguez Otero (1980) en su estudio sobre población vasca no ha encontrado variaciones en relación con la edad.

El polimorfismo de la percepción del gusto a la PTC muestra diversas frecuencias de distribución en las distintas poblaciones del mundo. Dichas frecuencias son casi análogas a los factores sanguíneos, y su importancia radica en que:

1. Los rasgos monogénicos contribuyen a caracterizar de forma más exacta a una determi-



Cuadro 1
Tipos de cruces y descendencia cuando hay dominancia

Tipos de cruzamiento Genotipo	Frecuencia de genotipos		
	TT Gustador homocigoto (porcentaje)	Tt Gustador heterocigoto (porcentaje)	tt No gustador homocigoto (porcentaje)
TT X TT	100	0	0
TT X Tt	50	50	0
Tt X Tt	25	50	25
TT X tt	0	100	0
Tt X tt	0	50	50
tt X tt	0	0	100

T= gen dominante, "gustador"; t= gen recesivo, "no gustador".

nada población, ya que los morfológicos, como muchos otros, son caracteres de herencia poligénica.

2. Aún no se ha dilucidado de manera total cuál es la causa que genera el polimorfismo. Se ha planteado que, tal vez, la deriva genética sea un factor determinante al favorecer ciertos efectos selectivos.

No obstante, es posible contar con una visión general de la distribución de este rasgo en las poblaciones del mundo. En una línea trazada desde Europa, pasando por Asia Menor, la India y Australia, sorprende el alto porcentaje de "no gustadores". En cambio, en Asia y África son relativamente más altos los valores para gustadores de la PTC, que en general superan 90%; esto mismo ocurre entre los amerindios, lapones, chinos y japoneses (cuadro 2).

Las investigaciones que se han realizado acerca de la distribución de receptores y no receptores del gusto, en relación con las distintas enfermedades, quizá pronto puedan ofrecer luz, para encontrar una solución a la cuestión de la(s) causa(s) que produce(n) el polimorfismo responsable de la capacidad de percibir la PTC, que es una herencia filogenética de la humanidad. Se han realizado investigaciones en primates, y se ha encontrado que el gorila y el chimpancé pre-

sentan porcentajes semejantes a los del hombre en cuanto a sujetos no gustadores.

Los estudios sobre la percepción o no del gusto en diversas personas con diabetes, tabaquismo o bocio han obtenido resultados contradictorios para los dos primeros casos; con respecto al tercero, se ha comprobado que la sensibilidad al gusto amargo está ligada a la actividad tiroidea, como lo demuestra la utilización clínica de ciertas tioureas que suprimen la actividad de la tiroides, lo que conduce a una menor sensibilidad gustativa a la PTC entre las personas que padecen bocio.

Según Kelso (1978), podría suponerse que los individuos con capacidad gustativa ofrecen mayor resistencia al bocio nodular, por la posibilidad que tienen para distinguir y rechazar los alimentos que contengan sustancias bociógenas que sean amargas como la PTC.

Los grupos estudiados

Este texto da cuenta de los resultados obtenidos en relación con la capacidad de percibir o no el sabor de la PTC, según el trabajo que se efectuó en diferentes poblaciones mayas (cuadro 3).

La muestra abarca 450 varones y 419 muje-



Cuadro 2
Frecuencias de no gustadores en diferentes poblaciones (técnica de diluciones)

Población	Núm. de varones	Núm. de mujeres	V+M	Porcentaje de no gustadores			Autor
				Varones	Mujeres	V+M	
Indios (Brasil)	—	—	163	—	—	1.2	Kalmus, 1957
Negros (África oc.)	—	—	208	—	—	2.7	Barnicot, 1950
Senoi (Malaya)	—	—	50	—	—	4.0	Lugg, 1957
Kenianos	195	180	375	5.12	4.44	4.8	Sunderland, 1975
Lapones (Norte de Suecia)	—	—	140	—	—	6.9	Allison <i>et al.</i> , 1952
Japoneses	346	310	656	9.8	6.5	8.2	Tsuji, 1957
Chinos	55	11	66	—	—	10.6	Barnicot, 1950
Mestizos (Brasil)	—	—	355	—	—	11.6	Kalmus, 1957
Coreanos	403	368	771	13.7	16.6	15.1	Kang <i>et al.</i> , 1967
Vascos	274	235	509	16.42	14.47	15.5	Caraballo <i>et al.</i> , 1983a y 1983b
Malayos (Singapur)	118	119	237	18.6	13.4	16.0	Thambipillai, 1955
Chilenos	233	83	316	16.7	19.3	17.4	Saldahna <i>et al.</i> , 1963
Libaneses	167	—	—	19,76	—	—	Sunderland <i>et al.</i> , 1975
Nicaragüenses (criollos)	78	123	201	19.23	20.32	19.9	Stefano, 1977-1979
Checos	463	415	878	25.9	19.9	23.0	Milunicová, 1966
Portugueses	200	254	454	29,5	19,7	24.0	Dacunha y Abreu, 1956
Belgas	225	200	425	27.10	22,0	24.7	Leguebe, 1960
Espanoles	219	157	376	26.0	22.9	24.7	Pons, 1964
Galeses	129	123	252	31.0	19.0	25.4	Beach, 1953
Esquimales	—	—	68	—	—	25.7	Allison <i>et al.</i> , 1959
Sardos	268	273	541	28.73	25.46	27.1	Maxia <i>et al.</i> , 1975
Judíos (Akenasim)	111	133	244	32.4	24.1	27.9	Saldanha <i>et al.</i> , 1959
Holandeses	—	—	219	26.5	30.4	28.3	De Jong, 1964
Finlandeses	—	—	202	—	—	29.2	Allison <i>et al.</i> , 1952
Hindúes	—	—	256	—	—	29.3	Das, 1958
Suizos	333	211	544	29.1	30.3	29.6	Botsztejn, 1942
Noruegos	—	—	266	—	—	30.5	Merton, 1958
Ingleses	441	—	—	31.50	—	—	Harris y Kalmus, 1949
Daneses	—	—	314	—	—	31.8	Mohr, 1951
Suecos	100	100	200	33.0	31.0	32.0	Akesson, 1959
Húngaros	157	350	507	44.3	29.1	33.9	Malán <i>et al.</i> , 1963
Italianos	—	—	1839	—	—	36.6	Messeri, 1959

Tomado de Caraballo *et al.*, 1983b.



res, lo que da un total de 877 probandos; entre ellos hay tojolabales del municipio de Las Margaritas, Chiapas; chujes de San Mateo Ixtatán (Huehuetenango, Guatemala) y de Tziscaco (Trinitarias, Chiapas) y chontales de San Carlos o Villa Benito Juárez de Macuspana, Tabasco.

El núcleo de los hablantes de chuj se encuentra ubicado en el altiplano guatemalteco. Según la tradición oral, se apoderaron de las minas de sal existentes en San Mateo Ixtatán tras desplazar a los tojolabales.

Guatemala inició el periodo liberal en 1871. Comenzó el reparto agrario con la expropiación de las tierras de la Iglesia y las comunales indígenas. Por ello, algunos campesinos chujes despojados de sus tierras colonizaron terrenos baldíos y arribaron a las regiones de Montebello en Chiapas en 1866. Dichos colonos procedían de la finca Chaculá, cercana a San Mateo. Al año siguiente, llegaron a la misma región 12 familias más de San Mateo y de San Miguel Acatán. En 1895 obtuvieron la nacionalidad mexicana, así como títulos de propiedad de la tierra.

La muestra que se obtuvo en chontales de Villa Benito Juárez, municipio de Macuspana

tiene características similares a la serie de Tziscaco, pues también se trata de un pequeño grupo originario de Nacajuca, que emigró a Macuspana (entidades del mismo estado) más o menos en el mismo periodo (1980).

Se trata, pues, de pequeñas unidades genéticas que tras desprenderse de la población madre, comenzaron su propio proceso microevolutivo, en el cual la deriva genética tiene un papel preponderante.

Metodología

La técnica que se empleó para detectar la sensibilidad gustativa a la PTC es la que elaboraron Harris y Kalmus (1949), que consiste en el empleo de 14 soluciones de concentraciones diferentes, preparadas a partir de una solución tipo, que contiene 1.3 gr de PTC por litro de agua. Su concentración se diluye cada vez más, hasta llegar a la que se identifica con el número 14, que es agua destilada.

El sujeto encuestado prueba pocos centilitros de cada solución, se empieza por la más dilui-

Cuadro 3
La sensibilidad gustativa a la feniltiocarbamida (PTC) en algunos grupos mayas

Series	Probandos Número	Gustadores		No gustadores		Frecuencias génicas
		Número	Porcentaje	Número	Porcentaje	
<i>Masculinas:</i>						
Chujes de San Mateo Ixtatán	178	161	89.45	17	9.55	0.095
Chujes de Tziscaco	60	59	98.31	1	1.69	0.017
Tojolabales de Colonia Veracruz, Chiapas	89	85	95.50	6	6.74	0.045
Chontales de Macuspana, Tabasco	131	128	97.70	3	2.29	0.023
<i>Femeninas:</i>						
Chujes de San Mateo Ixtatán	106	99	92.93	7	7.07	0.066
Chujes de Tziscaco	51	51	100.00	0	0.00	0.000
Tojolabales	104	101	97.11	3	2.88	0.028
Chontales	158	155	98.10	3	1.90	0.020



da. Si no aprecia ningún sabor, se le da a probar la siguiente hasta que lo perciba, y se anota el número correspondiente.

Con las soluciones extremas es posible diferenciar a los gustadores de los no gustadores.

Las soluciones deben prepararse cada vez que se vaya a realizar el estudio, y se guardan en un lugar oscuro, en frascos color ámbar, para que conserven mejor sus propiedades.

En la muestra de San Mateo Ixtatán sólo se utilizaron dos soluciones: la 1 y la 14, con lo que se evitó el temor y la desconfianza que surgieron entre los individuos cuando vieron varias sustancias, pues temían que fueran tóxicas o que se tratara de una vacuna anticonceptiva. En otros grupos sí fue posible realizar la prueba de las distintas soluciones para distinguir el umbral de captación.

A cada probando se le dio la *PTC* diluida en agua destilada, preguntándole cómo consideraba su sabor: dulce, agrio, amargo, desabrido o insípido; al mismo tiempo se observaba su reacción, ya que al distinguir el sabor amargo los gestos son incontrolables.

Resultados y análisis

Los datos del cuadro 3 señalan que los chujes de San Mateo Ixtatán presentan los porcentajes más

altos de sujetos *no gustadores*, tanto en varones como en mujeres, en relación con las otras poblaciones estudiadas.

Ahora bien, entre los chujes de San Mateo Ixtatán y de Tziscaco resaltan las diferencias existentes, pues en este último los porcentajes de *no gustadores* son muy reducidos; incluso en las mujeres es de cero.

Los tojolabales también presentan un porcentaje alto en cuanto a esta característica, y los siguen los chontales.

La diferencia sexual queda establecida en cada una de las muestras, aunque no es estadísticamente significativa.

Varios investigadores afirman que entre los indígenas americanos la frecuencia de alelos *no gustadores* es muy baja, con un rango que varía de 0.00 a 0.26; las poblaciones mestizas se ubican entre 0.26 y 0.46, mientras que en las europeas se observan valores de 0.44 a 0.47 (cuadro 4).

La frecuencia de *no gustadores* apenas representada en la serie de Tziscaco pone en evidencia la persistencia de una gran base indígena en esta población culturalmente mestiza, ya que muy pocos hablan la lengua chuj, solamente los ancianos; tampoco usan el traje típico, y aparentemente han olvidado sus ceremonias ancestrales. El análisis genealógico y los informes recabados sobre su reducido número y apellidos (Juan, Mauricio, Mateo, Pedro) sugieren que los

Cuadro 4
Frecuencia de *no gustadores* a la *PTC* en otras poblaciones

Grupo	Porcentajes	Frecuencias génicas	Autor
Ciudad de México (mestizos)	—	0.46	Kalmus <i>et al.</i> , 1964
Ciudad de México (mestizos)	—	0.33	Kalmus <i>et al.</i> , 1964
Rural mexicano		0.27	Kalmus <i>et al.</i> 1964
España, Valle de Arán	19.05	0.44	Pons, 1961
Espanoles	24.84	0.50	Pons, 1955
Ingléses de Liverpool	29.49	0.54	Kitchin <i>et al.</i> , 1959
Londinenses	32.90	0.57	Kalmus y Harris, 1949
Belgas	23.76	0.49	Leguebe, 1960



Cuadro 5
Frecuencias génicas

Muestra	Dominante $TT = p$	Heterocigoto $Tt = 2pq$	Recesivo $tt = q$
Chujes de San Mateo Ixtatán			
Varones	0.477	0.427	0.095
Mujeres	0.552	0.382	0.066
Chujes de Tziscaco			
Varones	0.758	0.225	0.017
Tojolabales de Colonia Veracruz			
Varones	0.621	0.334	0.045
Mujeres	0.689	0.282	0.028
Chontales:			
Varones	0.720	0.257	0.023
Mujeres	0.743	0.227	0.020

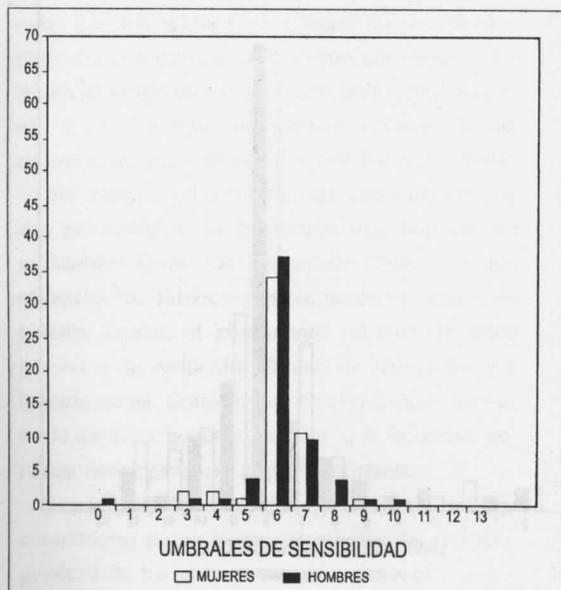
habitantes de Tziscaco —hasta el momento— han mantenido una fuerte endogamia y una restringida mezcla con los habitantes de los alrededores. Mientras, los chujes de San Mateo Ixtatán, que conservan el traje típico, lengua y costumbres ancestrales, son un grupo biológicamente

menos cerrado, ya que su ubicación geográfica lo convirtió en una ruta forzosa de los conquistadores hacia la región lacandona, lo que propició el mestizaje.

Los resultados que se presentan en el cuadro 5 permiten corroborar que los grupos estudiados poseen una baja frecuencia génica de homocigotos recesivos (tt), es decir, de individuos no gustadores, por lo que quedan en el rango estipulado para indígenas americanos. Y también proporcionan las bases para afirmar que la muestra chuj de San Mateo Ixtatán posee una mayor frecuencia —en los dos sexos— de genes heterocigotos (Tt), así como de homocigotos recesivos (tt), hecho que los diferencia de las otras muestras que aquí se presentan.

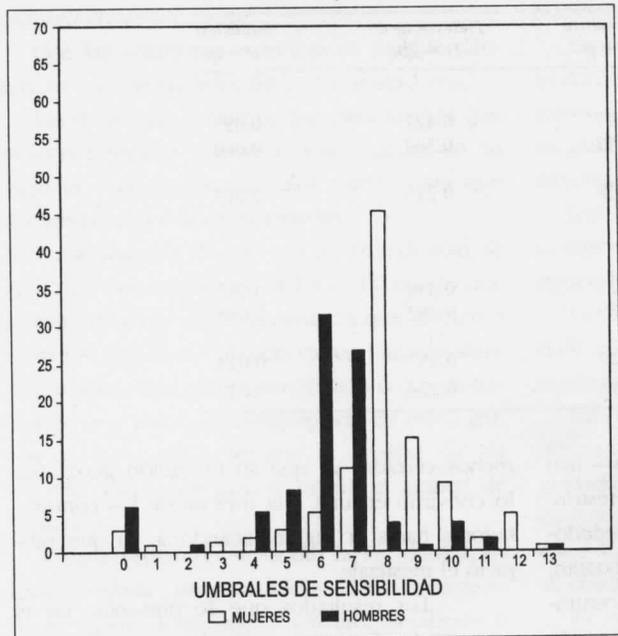
Con respecto a la distribución de los umbrales de percepción de la PTC (gráficas 1, 2 y 3), se observa un polimorfismo y una distribución diferente en los tres grupos mayas estudiados. En los chujes de Tziscaco, el umbral medio del gusto tuvo una mayor frecuencia en la solución número 6; mientras que los tojolabales varones presentaron una frecuencia bimodal en las soluciones 6

Gráfica 1
Umbrales de sensibilidad a la PTC
entre los chujes de Tziscaco





Gráfica 2
Umbral de sensibilidad a la PTC
entre los tojolabales



y 7, y las mujeres en la 8. En los chontales, el umbral medio del gusto se sitúa en la solución número 8.

También es importante señalar el gran dimorfismo sexual observable en las muestras chujes y tojolabales, que es más acentuado en estos últimos, y el porcentaje similar de gustadores con respecto a la solución 6.

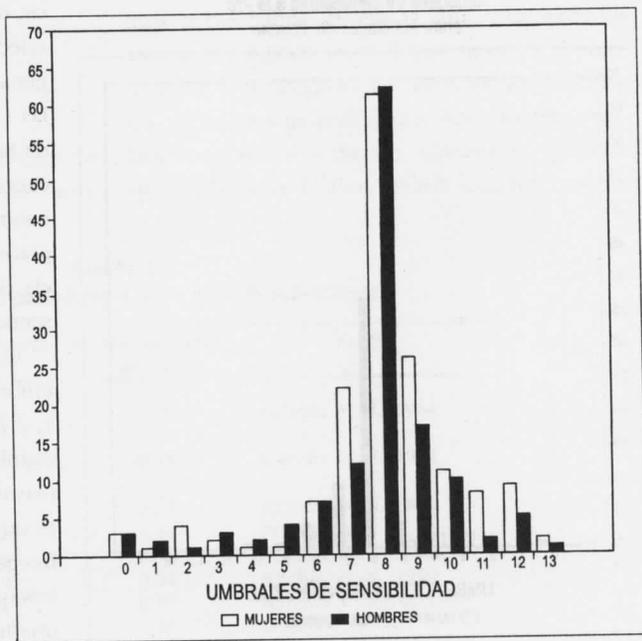
Aréchiga (1986), al estudiar la tipología sanguínea (cuadro 6), encontró que las frecuencias génicas son más cercanas entre estos dos grupos mayas, hecho que se comprueba nuevamente con el estudio de la PTC y corrobora la importancia del estudio de los rasgos monogénicos como los que aquí se tratan.

Conclusión

En las poblaciones descritas la deriva genética constituye un factor activo que posibilita que diversas características hereditarias puedan fijarse dentro de una población independientemente de su utilidad biológica. En este caso es posible que la deriva genética esté actuando con cierto predominio sobre las demás fuerzas evolutivas (por ejemplo los chujes de Tziscaco), sin olvidar los efectos selectivos aún no del todo dilucidados por los especialistas.

En San Mateo Ixtatán se presenta una frecuencia génica que cae dentro del rango de los mestizos —hombres y mujeres—, a pesar de que pertenecen a una comunidad sumamente conser-

Gráfica 3
Umbral de sensibilidad a la PTC
entre los chontales





Cuadro 6
Tipología sanguínea (sistema ABO) en algunas muestras de población maya

Localidad	Número	Frecuencia de fenotipos				Frecuencias génicas		
		O	A	B	AB	p	q	r
Chuj	(143) 165	(14) 89.67	(8) 8.48	4.85	—	.0595	.0375	.9030
Allende-Venecia -Morelia	(143) 157	(7) 84.71	(16) 3.82	11.46	—	.0194	.0208	.9215
Colonia Veracruz	(130) 162	(19) 80.25	(11) 11.73	(11) 6.79	(2) 1.23	.0613	.0350	.9037
Las Margaritas	(55) 77	(17) 71.42	(5) 22.08	6.49	—	.1178	.0294	.8528

Tomado de Aréchiga, 1979 y 1980.

vadora. Por lo anterior, nos inclinamos a pensar que el flujo génico de la población española hacia este grupo indígena fue mayor que en los otros grupos.

En la muestra tojolabal encontramos valores intermedios que se aproximan en sus frecuencias génicas a los chujes de San Mateo Ixtatán.

La proporción de individuos de este grupo que no perciben el sabor amargo de la PTC es —en los dos sexos y para todas las muestras— pequeña, aunque se sitúa, como era de esperarse, en el rango estipulado para población indígena, y se distingue de manera notable de las muestras mestizas estudiadas por Kalmus (1964).

Sin embargo, las diferencias entre los grupos son perceptibles. La frecuencia más baja de *no gustadores* entre los chujes de Tziscaco y los chontales de Tabasco posiblemente se deba a su historia similar, al aislamiento relativo de estos grupos, a su reducido número de habitantes y a la endogamia. Como se anotó al principio, se trata de aislados genéticos en los que la deriva genética desempeña un papel importante.

Los resultados presentados en este trabajo contribuyen a una mejor caracterización antropogenética de los grupos mayas.

Bibliografía

- ARÉCHIGA, J.
1979 *Algunos aspectos de la antropología física de los tojolabales (Estudio comparativo)*, tesis profesional, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.
- 1980 "Tipología sanguínea (sistema ABO y Rh) en población tojolabal y mestiza", *Anales de Antropología*, vol. XVIII, t. I: 199-208.
- CARABALLO, C., E. REBATO, y J. M. BASABE
1983a "Sensibilidad gustativa a la pheniltiocarbamida en población vasca", *III Congreso de Antropología Biológica*, Santiago de Compostela, España.
- 1983b *Sensibilidad gustativa a la ptc en población vasca autóctona, mixta y foránea*, tesis de licenciatura, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad del País Vasco, Bilbao.
- GÓMEZ, P.
1977 "Estudio de las diferencias de la sensibilidad gustativa para la PTC en unas poblaciones aisladas de la Cantábrica", *Boletín del Instituto de Estudios Asturianos*, 13.
- HARRIS, H., y H. KALMUS
1949 "The Measurement of Taste Sensitivity to Phenylthiourea (PTC)", *Annals of Eugenics*, 15: 24-31.
- 1951 "The Distribution of Taste Thresholds for



- Phenylthiourea of 384. Sibs-pair", *Annals of Eugenics*, 16: 226-230.
- KALMUS, H., A. L. DE GARAY, U. RODARTE, y LOURDES COBO
 1964 "The Frequency of PTC Tasting, Hard Ear Wax Colour Blindness and Other Genetical Character in Urban and Rural Mexican Populations", *Human Biology*, 36 (1).
- KELSO, A. J.
 1978 *Antropología física*, Ed. Bellaterra, Barcelona.
- LEGUEBE, A.
 1960 "Généétique et anthropologie de la sensibilité à la phenylthiocarbamide", *Bolletín*, t. XXXVI, núm. 27, marzo, Institute Royal de Sciences Naturelles de Belgique, Bruselas.
- 1976 "Sex Differences in Taste Sensitivity por PTC", *Journal of Human Evolution*, 5: 619-621.
- OLIVER, G.
 1980 *Pratique Anthropologique*, Vigot Frères Editeurs, 23 Rue de l'École de Medicine, París VI.
- PONS, J.
 1955 "Taste Sensitivity to Phenylthiourea in Spaniards", *Human Biology*, 27, núm. 3.
- 1960a "Contribution à la génétique de la sensibilité gustative à la phenylthiocarbamide", *Extrait des Actes du VI Congrès International des Sciences Anthropologiques et Ethnologiques*, t. I, París.
- 1960b "A Contribution to the Heredity of the PTC Taste Character", *Annals of Human Genetics*, 24: 71, Londres.
- 1961 "Capacidad gustativa a la feniltiocarbamida en araneses", *Trabajos del Instituto Bernardino de Sabagún de Antropología y Etnología*, XV, núm. 3, Barcelona.
- RODRÍGUEZ OTERO, H.
 1980 *Antropología de la comarca de los Ancares leoneses*, tesis de doctorado. Universidad del País Vasco, Bilbao.