

*Jorge A. Gómez-Valdés, * Josefina Bautista Martínez, * José Antonio Pompa y Padilla, * Arturo Talavera González* y José Luis Castrejón Caballero ***

Continuidad genética entre el Occidente y la Mesoamérica nuclear: hipótesis morfológica dental

El modelo de Mesoamérica propuesto por Kirchhoff en 1967 contempla al Occidente como una región marginada del desarrollo cultural mesoamericano. Trabajos recientes rechazan esta hipótesis y plantean que en el contexto arqueológico rural las diferencias entre regiones no son tan obvias. La información bioantropológica muestra cierta continuidad entre ambas regiones, lo cual contrasta claramente con el carácter marginal asignado por el planteamiento original. En este trabajo se aplicó el Sistema de Antropología Dental de la Universidad Estatal de Arizona (DAS/ASU, por sus siglas en inglés) para analizar la variabilidad morfológica dental de ocho poblaciones del Occidente de Mesoamérica, y sus resultados fueron comparados con seis poblaciones de otras regiones del núcleo mesoamericano reportadas en la bibliografía. Se obtuvieron las frecuencias relativas de diez rasgos morfológicos dentales y se compararon entre poblaciones; se analizó la correlación entre la distancia geográfica y la distancia genética, y el resultado se computó en un gráfico bidimensional de barreras genéticas intrapoblacionales. Los resultados se discuten a partir de la dinámica e historia de las poblaciones, tomando en cuenta lo referido por otras disciplinas antropológicas. A modo de conclusión, podemos decir que entre el Occidente y la Mesoamérica nuclear se puede registrar cierto aislamiento para los periodos tempranos; sin embargo, tardíamente la dinámica entre poblaciones aumenta y no hay discontinuidad genética entre ambas.

Los esquemas generales de la composición de Mesoamérica están basados exclusivamente en datos culturales; así, esta superárea está definida a partir de sus límites geográficos, la composición étnica y caracteres culturales (Kirchhoff, 1967). Sobre este tema se han realizado amplias discusiones, para mayores referencias consultar López-Austin y López-Luján (1996). Actualmente se considera que Mesoamérica estaba integrada por las regiones Norte, Occidente, Golfo de México, valles centrales, oaxaqueña y maya. El Occidente estaba conformado por el territorio de los actuales estados de Michoacán, Jalisco, Nayarit, Colima y Sinaloa; anterior a la llegada de los españoles esta región tuvo una ocupación que va de 2500 a.C. a 1521 d.C.

La ausencia de elementos *clásicos* ha hecho que se considere al Occidente como una región marginada del desarrollo de las grandes civilizaciones mesoamericanas (Kirchhoff, 1967). No obstante, en el contexto arqueológico aldeano-rural las diferencias no son tan evidentes, y en este aspecto su desarrollo cultural se considera paralelo y diferente al observado en la Mesoamérica nuclear (Braniff, 1972; Schöndube, 1980).

La manifestación cultural del Occidente se entiende como “paralela pero diferente, tanto en sus expresiones originales primitivas como en sus desarrollos

* Dirección de Antropología Física, INAH. pollosapiens@yahoo.com.mx

** Escuela Nacional de Antropología e Historia, INAH.

posteriores” (Braniff, 1977: citado en Galván, 1991: 23). “El devenir del Occidente se caracterizó por la presencia de rasgos distintos y por un asincronismo en cuanto a sus manifestaciones de fenómenos y hechos circunscritos, considerados sintomáticos” (Schöndube, 1980: 118). El Occidente, frente al núcleo mesoamericano, es ejemplo de un desarrollo cultural que tiene un punto común, pero que sigue un camino distinto porque las diferencias entre estas regiones existieron y fueron grandes (Olay, 2004). Sin embargo, “éstas se acentúan más de lo real porque se comparan aspectos de ambas culturas que no guardan correspondencia entre sí: [...] lo monumental, lo exquisito; en una palabra, lo que ha salido a la luz de las grandes zonas arqueológicas” (Schöndube, 1980: 125). Con todo, en el contexto arqueológico aldeano las diferencias muy probablemente no sean tan exageradas; más aún, en los aspectos genéticos-poblacionales es altamente improbable que una población tenga discontinuidades como las marcadas por la evidencia cultural. Lo anterior está soportado en que teóricamente existe una correlación entre la distancia geográfica y la distancia genética (Cavalli-Sforza *et al.*, 1994). De ser así, las poblaciones más cercanas geográficamente y que son más o menos contemporáneas deben ser las de mayor semejanza biológica, y viceversa, aunque guardando toda correspondencia cronológica, por supuesto (Cavalli-Sforza y Feldman, 2003).

El principal objetivo de este trabajo es corroborar el carácter marginal del Occidente, para lo cual se emplean técnicas exploratorias de la biodiversidad humana. Esto es importante porque se dispone de pocos trabajos de corte genético poblacional basados en la morfología dental de poblaciones mesoamericanas (Snyder *et al.*, 1969; Crawford, 1976; Baume y Crawford, 1980; Turner, 1981; Pompa, 1990; Del Angel, 1992; Hydenblit, 1996; Cucina *et al.*, 2005); especialmente, la información bioantropológica de las poblaciones del Occidente de Mesoamérica es muy escasa.

Los rasgos morfológicos dentales son potentes marcadores y con suficiente resolución en estudios microevolutivos o reversibles a corto

plazo, dado su tipo de herencia, estabilidad evolutiva, configuración genética, bajo dimorfismo sexual, limitada presión selectiva y alta conservación tafonómica (Turner, 1969; Greenberg *et al.*, 1986; Scott y Turner, 1997).

Materiales y método

Se analizó la dentición de 160 individuos en condiciones idóneas (con dientes, sin desgaste severo, sin patologías) procedentes de ocho poblaciones prehispánicas del Occidente de Mesoamérica. La población de El Opeño corresponde al periodo Preclásico; los ejemplos de Zacoalco, La Barca Cumatillo, Pajacuarán y Venustiano Carranza pertenecen al Clásico, y los de Marismas Nacionales y El Chanal al Posclásico (cuadro 1). Las colecciones de El Opeño, Marismas Nacionales y El Chanal forman parte del acervo de la Dirección de Antropología Física, con sede en el Museo Nacional de Antropología en la ciudad de México; las otras series están resguardadas en el Museo de Paleontología de la ciudad de Guadalajara, Jalisco. Todas las series forman parte del patrimonio protegido por el Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

Datación basada en evidencia arqueológica

Las variables de edad y sexo fueron tomadas de los informes técnicos e investigaciones anteriores (Bautista y Ortega, 2005; Talavera y Landa, 2001; Talavera y Flores, 2002; Gill, 1971). En los casos de dientes aislados, fragmentos de maxilar o mandíbula, fueron considerados de edad y sexo desconocidos, asegurando correspondieran a la dentición permanente (Hillson, 1996); la identificación atómica (tipo, posición, lado, etc.) se basó en las descripciones realizadas por White (2000), Hillson (1996), Brothwell (1963) y Kraus *et al.* (1969).

A su vez, las frecuencias de los rasgos morfológicos dentales obtenidos se compararon con seis poblaciones mesoamericanas: Tlatelolco,

| <i>Estado</i> | <i>Sitio arqueológico</i> | <i>Cronología</i> | <i>Datación</i> | <i>Tamaño de muestra</i> | <i>Casos válidos</i> | <i>Referencia</i> |
|-----------------|---------------------------|---------------------|---------------------|--------------------------|----------------------|---|
| Nayarit/Sinaloa | Marismas Nacionales | Posclásico tardío | 1150 - 1300 d.C. | 112 | 16 | (Gill, 1971; Talavera y Landa, 2001; Talavera y Flores, 2002) |
| Jalisco | Zacoalco | Clásico/Posclásico | 200 d.C. - 900 d.C. | 36 | 13 | (Bautista y Ortega, 2005) |
| | La Barca | Clásico/Posclásico | 200 d.C. - 900 d.C. | 22 | 6 | (Bautista y Ortega, 2005) |
| Michoacán | El Opeño | Preclásico temprano | 1519 - 946 a.C. | 28 | 7 | (Oliveros y Paredes, 1993) |
| | Cumatillo | Clásico/Posclásico | 200 d.C. - 900 d.C. | 57 | 20 | (Bautista y Ortega, 2005) |
| | Pajacuarán | Clásico/Posclásico | 200 d.C. - 900 d.C. | 43 | 24 | (Bautista y Ortega, 2005) |
| | Venustiano Carranza | Clásico/Posclásico | 200 d.C. - 900 d.C. | 72 | 69 | (Bautista y Ortega, 2005) |
| Colima | El Chanal | Posclásico tardío | 1290 - 1460 d.C. | 52 | 5 | (Olay, 2004) |
| | | | Total | 422 | 160 | |

● Cuadro 1 Composición de la muestra y sitios arqueológicos incluidos en el análisis.

Cuicuilco y Chichén Itza reportadas por Turner (1981), y Tlatilco, Cholula y Monte Albán registradas por Hydenblit (1996). Tlatilco y Cuicuilco corresponden al periodo Preclásico (2500 a.C. al 200 d.C.); Chichén-Itza y Monte Albán al Clásico (200 d.C. al 900 d.C.), y Cholula y Tlatelolco al Posclásico (900 d.C. al 1521 d.C.), según Piña Chán (1993) y López *et al.* (1976).

Para el análisis de los rasgos morfológicos dentales se empleó el Sistema de Antropología Dental de la Universidad Estatal de Arizona (DAS/ASU), utilizando las placas de referencia (Turner *et al.*, 1991; Scott y Turner, 1997). Se registraron 28 rasgos morfológicos dentales (DAS/ASU), y de éstos solamente se emplearon 10 para el estudio comparativo, para los que se dispone de datos en las referencias bibliográficas. El criterio para establecer el diente focal y el punto de corte se estableció de acuerdo con los datos de referencia (Turner, 1981; Hydenblit, 1996) que cumplieran con los estándares del DAS/ASU (cuadro 2) (Nichol y Turner, 1986; Turner *et al.*, 1991; Scott y Turner, 1997).

El análisis comparativo se realizó con la suite *Phylip 3.573c* (Felsenstein, 1993); el cálculo de las distancias genéticas se efectuó con el programa *GenDist (Nei distance matrix)*, empleando *Boots-traps* (100 permutaciones) y con la forma de la matriz al cuadrado; para obtener los sistemas de agrupación se empleó el método *Neighbor-joining*, y los resultados se graficaron en un árbol radial con el software *Treview (radial tree)* (Roderic, 2001). Esta gráfica de conglomeración representa geoméricamente la matriz de dis-

tancia. El método *Neighbor-joining* o de vecinos cercanos permite conservar los valores reales de biodistancia de dicha matriz, sin asignarle ningún sentido jerárquico a la conglomeración.

Para valorar la existencia de barreras genéticas se utilizó el programa *Barrier* versión 2.2.c., que permite de manera gráfica observar la asociación entre distancia genética y distancia geográfica. Se utilizaron las matrices con *boots-traps* (100 permutaciones) para eliminar el ruido asociado en las marcas genéticas que pueden ser visualizadas en un mapa geográfico y así obtener valores de robustez asociados a las barreras genéticas a partir de los valores de confianza del remuestreo por permutación (Manni *et al.*, 2004). La ubicación espacial de las poblaciones se realizó mediante un sistema de coordenadas cartesianas (X, Y) obtenidas mediante el modo de vectores con el software *Photoshop CS*. La robustez de una barrera implica la cantidad de veces que se configuró una barrera para cada remuestreo.

Resultados

Los dientes en forma de pala, doble pala, la cresta distal del canino y el hipocono muestran altas frecuencias, pero sin diferencias marcadas entre poblaciones. La rotación de los incisivos, el tubérculo dental, la cúspide de Carabelli, las extensiones del esmalte, la cúspide 6 y el patrón de los surcos se presentan en frecuencia media y con marcadas diferencias entre pobla-

| Rasgos | Abreviatura | Dientes examinados | Diente focal | Rango | Presencia |
|---------------------------|-------------|--------------------|--------------|-------|-----------|
| Rotación de los incisivos | WING | 1IS | 1IS | 0-4 | 1 |
| Pala | SHOV | 1IS | 1IS | 0-7 | 2-7 |
| Doble pala | DSHO | 1IS, 2IS, CS, 1PS | 1IS | 0-6 | 2-6 |
| Cúspide 5 | CUS5 | 1MI, 2MI, 3MI | 2MI | 0-5 | 1-5 |
| Hipocono | HYPO | 1MS, 2MS, 3MS | 2MS | 0-6 | 5-6 |
| Rasgo de Carabelli | CARA | 1MS, 2MS, 3MS | 1MS | 0-7 | 2-7 |
| Parastilo | PARA | 1MS, 2MS, 3MS | 3MS | 0-5 | 1-5 |
| Protostílido | PROT | 1MI, 2MI, 3MI | 1MI | 0-7 | 2-7 |
| Cúspide 7 | CUS7 | 1MI, 2MI, 3MI | 1MI | 0-4 | 1-4 |
| Ausencia congénita | COAB | 3MI | 3MS | 0-1 | 1 |

● Cuadro 2 Rasgos examinados y criterios de estandarización.

ciones. En tanto, la ausencia congénita, el número de cúspides, el protostílido y la cúspide 7 presentan baja frecuencia, pero con variaciones marcadas entre poblaciones, el parastilo y los odontomas presentan igualmente frecuencia baja, pero con una distribución homogénea entre los grupos (cuadro 3); para mayores detalles véase Gómez-Valdés (2005).

En los casos de las poblaciones de Cumatillo, Pajacuarán y El Opeño se presentan frecuencias altas de la cúspide siete, con valores totalmente fuera del rango reportado para diversos grupos mesoamericanos; sin embargo, muy probablemente este dato está afectado tanto por el número reducido de casos como por factores de error de observación. Para corroborar que este dato no afecta la configuración final de la matriz de distancias se realizó un remuestreo alterando la frecuencia de las poblaciones que presentan valores extremos en la variable cúspide siete. Se sustituyó el valor original por la media de las demás poblaciones, se repitió el procedimiento para obtener la matriz de distancias, y con ambas matrices se hizo una prueba de correlación entre ellas mediante el Test de Mantel (*One-Tailed Pearson Correlation*). Con este procedimiento obtuvimos un valor $P=0.0020$, lo cual significa que no existen diferencias significativas entre ambas matrices (la matriz con los datos originalmente observados y la matriz alterada en la variable cúspide siete, con los valores extremos sustituidos por la media). Al mismo tiempo, con dicho test se observó una alta correlación en la configuración de ambas matrices ($r=0.9823$). Con base en lo anterior es posible manifestar una amplia confianza en los datos, y resulta permisible cierto grado de error; sin negar la probabilidad de que los datos estén afectados por factores estocásticos (error intra e interobservador), la configuración final de la matriz de distancias resiste tales efectos, sobre todo al considerar los valores en su conjunto y no cada una de las variables y poblaciones.

Las poblaciones del Occidente presentan valores medios de diferencia entre grupos y la diferencia global es menor entre estas poblaciones que con respecto a otras de la Mesoamérica

nuclear (cuadro 4). La población con los valores más altos de biodistancia fue Tlatilco, presentando sólo un valor bajo con respecto de Monte Albán. Cholula y Monte Albán presentan medidas de distancia altas respecto a las poblaciones del Occidente, y además son las poblaciones con menor distancia respecto a las de Mesoamérica nuclear. Chichén-Itza muestra valores más o menos altos en las medidas de distancia, pero no es tan divergente; Cuicuilco y Tlatelolco son las poblaciones con los valores más bajos en las medidas de distancia global, además de presentar diferencias ligeras con respecto a las del Occidente (cuadro 4). Las poblaciones de El Opeño y Cuicuilco están poco diferenciadas, tanto si se considera la diferencia global como la distancia entre poblaciones (cuadro 4).

Al representar la matriz de biodistancias en un gráfico de árbol, se nota una fuerte agrupación de las poblaciones del Occidente; a su vez, las poblaciones mesoamericanas están en dos ramificaciones, siendo Tlatilco el extremo de la variación (fig. 1).

Solamente se configuró una barrera de robustez significativa, pero de corto tamaño; inicia en el segmento de las poblaciones 10 (Tlatelolco) y 9 (Tlatilco), su primera dirección y donde se detiene corre hacia el espacio ubicado en el segmento de las poblaciones Tlatilco (9) y Cuicuilco (11) y sigue en dirección hacia El Opeño (7). En todos sus segmentos (inicio, primera dirección y final u opuesta) esta barrera tiene valores de distancia cortos en la triangulación, lo cual significa que está conformada en un espacio geográfico pequeño (fig. 2).

Discusión

La distribución de las frecuencias de los rasgos morfológicos dentales tiene congruencia con lo informado por varios autores. En poblaciones americanas se ha reportado altas frecuencias de dientes en pala, frecuencias en rango medio de rotación de los incisivos (*winging*), doble pala, reducción del hipocono, extensiones del esmalte, cúspide 6 y cresta distal de los caninos; así

| | WING | SHOV | DSHO | CUS5 | HYPO | CARA | PARA | PROT | CUS7 | COAB |
|---------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Marismas Nacionales | 0.2222 | 1.0000 | 0.9000 | 0.4000 | 1.0000 | 0.6667 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0667 | 0.0769 |
| Zacoalco | 0.3333 | 1.0000 | 0.3333 | 0.3750 | 0.9000 | 0.2222 | 0.1111 | 0.3750 | 0.2500 | 0.1818 |
| La Barca | 0.5000 | 1.0000 | 1.0000 | 0.4000 | 1.0000 | 0.5000 | 0.0000 | 0.5000 | 0.2500 | 0.3333 |
| Cumatillo | 0.6667 | 1.0000 | 0.7500 | 0.2857 | 0.5000 | 0.5000 | 0.0000 | 0.4000 | 0.4000 | 0.0000 |
| Pajacuarán | 0.4286 | 1.0000 | 0.4000 | 0.5000 | 0.8125 | 0.5385 | 0.0000 | 0.2500 | 0.4167 | 0.0714 |
| Venustiano Carranza | 0.4000 | 1.0000 | 0.8571 | 0.5833 | 0.8333 | 0.5000 | 0.1667 | 0.2222 | 0.0625 | 0.1905 |
| El Opeño | 0.5000 | 1.0000 | 0.8462 | 0.1739 | 1.0000 | 0.4231 | 0.0000 | 0.1111 | 0.3750 | 0.1000 |
| El Chanal | 0.3333 | 1.0000 | 1.0000 | 0.2000 | 0.6667 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.3333 |
| Tlatilco | 0.1070 | 0.3550 | 0.3660 | 0.0880 | 0.7710 | 0.1110 | 0.0000 | 0.0210 | 0.0000 | 0.0310 |
| Tlatelolco | 0.6452 | 1.0000 | 0.9444 | 0.2308 | 0.8529 | 0.4545 | 0.0185 | 0.2267 | 0.1676 | 0.0926 |
| Cuicuilco | 0.5833 | 0.9310 | 0.8800 | 0.0000 | 0.9231 | 0.4444 | 0.0278 | 0.2813 | 0.0833 | 0.0588 |
| Cholula | 0.1580 | 0.6820 | 0.7810 | 0.0000 | 0.9600 | 0.2000 | 0.1120 | 0.0000 | 0.0000 | 0.2220 |
| Monte Albán | 0.2000 | 0.5760 | 0.6400 | 0.0540 | 0.8330 | 0.2540 | 0.0500 | 0.0000 | 0.0000 | 0.1950 |
| Chichén-Itza | 1.0000 | 0.8636 | 0.9500 | 0.0526 | 0.8387 | 0.5405 | 0.1000 | 0.2143 | 0.0652 | 0.2195 |

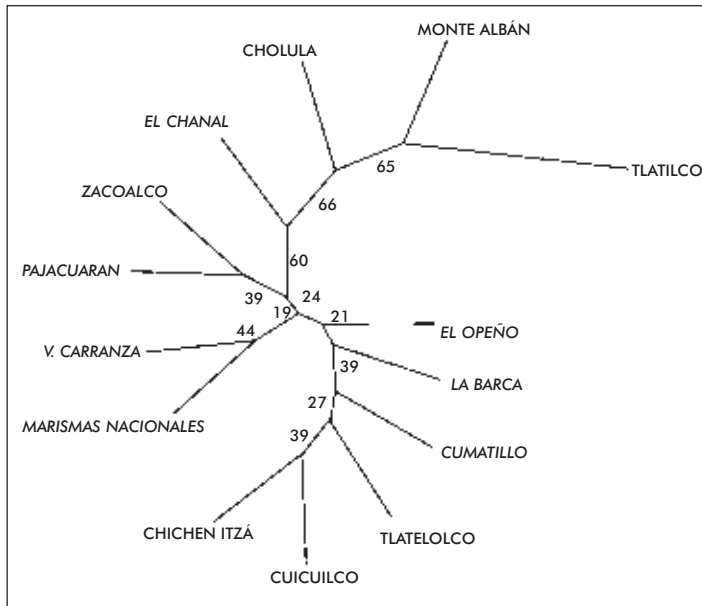
● Cuadro 3 Frecuencias relativas de 10 rasgos morfológicos dentales de 14 poblaciones de Mesoamérica.

WING=rotación de los incisivos (1-4/4), SHOV=dientes en pala (0-7/2-7), DSHO=doble pala (0-6/2-6), CUS5=cúspide 5 (0-5/1-5), HYPO=hipocono (0-5/2-5), CARA=cúspide de Carabelli (0-7/2-7), PARA=parastilo (0-5/1-5), PROT=protostilido (0-7/2-7), CUS7=cúspide 7 (0-4/1-4), COAB=ausencia congénita (0-1/1). [Abreviaturas en inglés] [escala/presencia].

| | MANA | ZACOA | BARC | CUMA | PAJA | CARR | OPEN | CHAN | TLATI | TLATE | CUIC | CHOL | MOAL |
|--------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Zacoalco | 0.0983 | | | | | | | | | | | | |
| La Barca | 0.0594 | 0.0910 | | | | | | | | | | | |
| Cumatillo | 0.1055 | 0.0922 | 0.0732 | | | | | | | | | | |
| Pajacuarán | 0.0692 | 0.0308 | 0.0849 | 0.0534 | | | | | | | | | |
| V. Carranza | 0.0245 | 0.0701 | 0.0361 | 0.0740 | 0.0580 | | | | | | | | |
| El Opeño | 0.0374 | 0.0682 | 0.0412 | 0.0554 | 0.0526 | 0.0493 | | | | | | | |
| El Chanal | 0.0864 | 0.1090 | 0.0975 | 0.1197 | 0.1481 | 0.0706 | 0.0703 | | | | | | |
| Tlatilco | 0.1557 | 0.1105 | 0.2429 | 0.2123 | 0.1571 | 0.1777 | 0.1524 | 0.1293 | | | | | |
| Tlatelolco | 0.0426 | 0.0854 | 0.0297 | 0.0360 | 0.0695 | 0.0326 | 0.0151 | 0.0611 | 0.1758 | | | | |
| Cuicuilco | 0.0547 | 0.0855 | 0.0465 | 0.0555 | 0.0898 | 0.0584 | 0.0217 | 0.0696 | 0.1403 | 0.0106 | | | |
| Cholula | 0.0680 | 0.0932 | 0.1178 | 0.1614 | 0.1383 | 0.0911 | 0.0636 | 0.0462 | 0.0487 | 0.0799 | 0.0562 | | |
| Monte Albán | 0.0759 | 0.0870 | 0.1362 | 0.1477 | 0.1208 | 0.0966 | 0.0749 | 0.0587 | 0.0238 | 0.0878 | 0.0647 | 0.0072 | |
| Chichén-Itza | 0.1132 | 0.1630 | 0.0764 | 0.0750 | 0.1458 | 0.0942 | 0.0620 | 0.1150 | 0.2365 | 0.0285 | 0.0309 | 0.1283 | 0.1323 |

● Cuadro 4 Matriz de distancias entre catorce poblaciones mesoamericanas.

MANA = Marismas Nacionales, ZACOA = Zacoalco, BARC = La Barca, CUMA = Cumatillo, PAJA = Pajacuarán, CARR = Venustiano Carranza, OPEN = El Opeño, CHAN = EL Chanal, TLATI = Tlatilco, TLATE = Tlatelolco, CUIC = Cuicuilco, CHOL = Cholula, MOAL = Monte Albán.
 Medidas de distancia obtenidas a partir de la fórmula de Nei (Felsenstein, 1993).
 Frecuencias de Tlatelolco, Cuicuilco y Chichén-Itza, tomadas de Turner (1981).
 Frecuencias de Tlatilco, Cholula y Monte Albán, tomadas de Hydenblit (1996).



● Fig. 1 Árbol radial de 14 poblaciones mesoamericanas. (En cursivas las poblaciones del Occidente. 100 permutaciones. Árbol sin rotar. Agrupación hecha por el método *Neighborjoining*. En los nodos del árbol se muestra el número de permutaciones que determinaron la agrupación).

como bajas frecuencias de los cúspide de Carabelli, odontoma, número de cúspides, patrón de los surcos y cúspide siete (Hrdlicka, 1920; Turner, 1981, Pompa, 1990; Hydenblit, 1996; Scott y Turner, 1997; Sutter, 2005). Al comparar las poblaciones del Occidente entre sí, las medidas de distancia tienen valores bajos, es decir, la diferencia global entre ellas es menor que la diferencia global entre las demás poblaciones de la Mesoamérica nuclear (fig. 1).

En todo análisis que implique la observación de alguna cualidad morfológica hay un rango de error probable para el establecimiento de categorías, mismo que se presenta bajo el uso de cualquier tecnología, sea compás de medición osteométrica, placas de referencia, digitalizadores o cualquier otro instrumento. En la gráfica de conglomeración presentada en este trabajo (fig. 1) existe cierta tendencia a agrupar los datos de los diversos investigadores entre sí mismos, lo cual demuestra la variación existente entre observadores (Turner, 1981; Hydenblit, 1996; Gómez-Valdés, 2005).

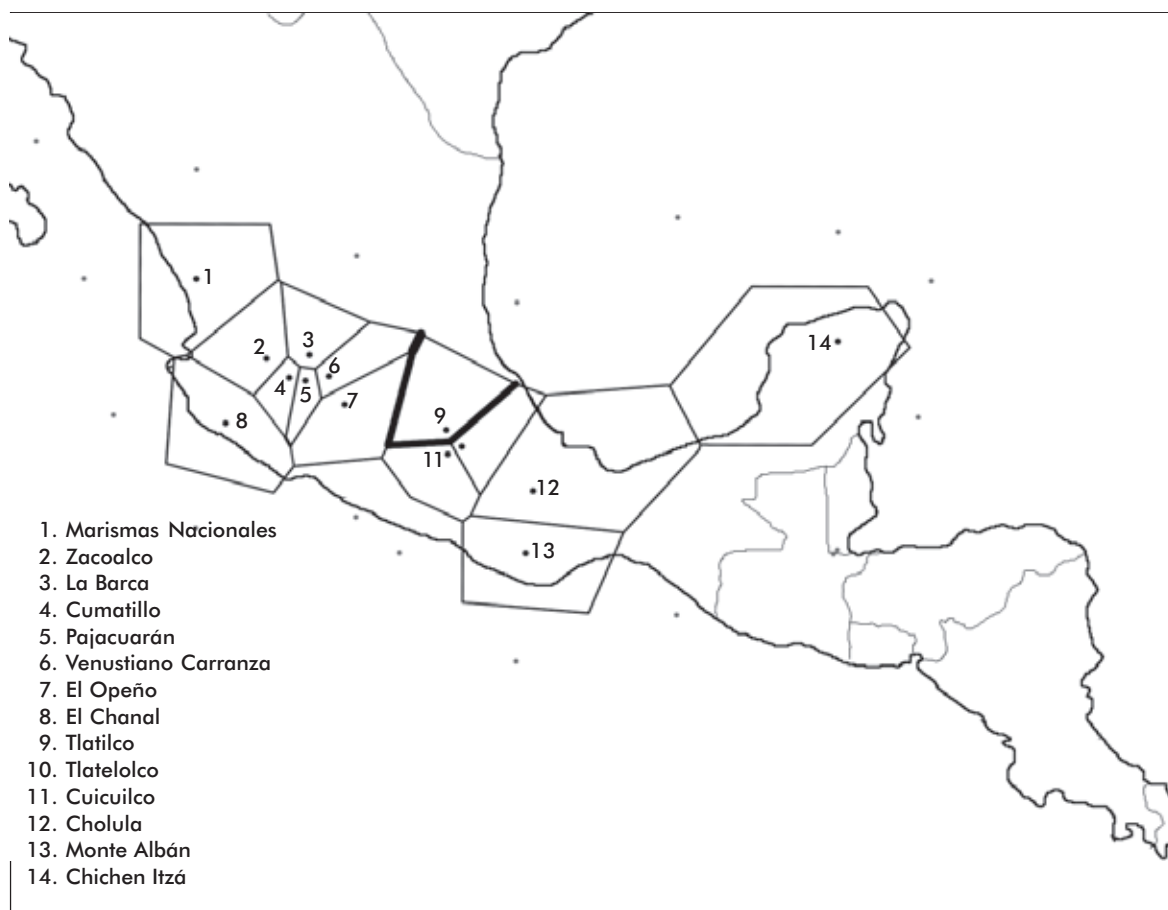
En síntesis: es preciso considerar la existencia de factores que afectan los resultados, en-

tre ellos el peso de cada muestra en el análisis, el error intra e interobservador y la cantidad de variables disponibles en la bibliografía —que en este caso se redujo a diez de las 28 analizadas—.

Si bien existe una barrera genética bastante robusta entre el Occidente y la Mesoamérica nuclear, es corta en tamaño y no abundan los elementos geográficos que le den sustento (fig. 2). Este resultado puede interpretarse en el sentido de que la distancia genética está en función del tiempo, es decir, las poblaciones más tempranas son las más diferenciadas. No podemos conocer exactamente las causas de ello, mas para este caso particular podemos inferir la participación de algunos elementos: *extrínsecos* como la debilidad de la frontera norte, que favorecía migraciones de cazadores-recolectores (Braniff,

2004) y la relación a través del Océano Pacífico del Occidente con culturas del sur y centro de América (Schöndube, 1980); e *intrínsecos* o *derivados in situ*, donde las condiciones ambientales (geográficas, ecológicas, culturales, etcétera) fueron determinantes en los patrones de asentamiento y generaron unidades culturales modestas y remotas (Schöndube, 1980).

Para etapas tardías, posteriores al periodo Clásico, las diferencias genéticas entre el Occidente y el resto de Mesoamérica disminuyen, lo cual se corresponde con cierto incremento de las relaciones culturales del Occidente hacia el exterior (Mountjoy, 2000), mayor estabilidad de redes comerciales (Lorenzo, 2001) y crecimiento en la densidad demográfica y movilidad (Fernández y Deraga, 1994); además, habrá que sumar el abandono de la región septentrional mesoamericana, lo cual frenó las penetraciones de cazadores-recolectores (Braniff, 2000). Valga notar que este momento corresponde al desarrollo político y económico de los estados mexica (azteca) y tarasco, así como al de mayor movilidad y expansión del grupo lingüístico uto-azteca (Manrique, 2000).



● Fig. 2 Mapa de la principal barrera genética entre el Occidente y la Mesoamérica nuclear detectada mediante la morfología dental. Barrera genética remarcada con una línea gruesa en la teselación (Espacio de Monomier).

González-José *et al.* (2006) aportan datos, a partir de la morfología craneal generalizada, para la detección del reemplazo poblacional en la transición del Clásico al Posclásico en el Altiplano central, y mencionan que muy probablemente esto ocurrió debido al aumento en la dinámica de poblaciones externas al núcleo mesoamericano.

Culturalmente se aprecian diferencias cualitativas y aislamientos entre el Occidente y el resto del área; no obstante, a escala genético-poblacional se observa cierta continuidad y resulta evidente que en toda Mesoamérica hubo mucha más movilidad de personas de lo que normalmente se cree. Los rasgos morfológicos dentales son potentes marcadores de la diversidad genética-poblacional, y de suma utilidad en el conocimiento de la dinámica e historia microevolutiva de poblaciones del pasado.

Es importante continuar en la labor de registro de rasgos morfológicos dentales en poblaciones de otras regiones mesoamericanas (Norte, Golfo, Oaxaca y área maya), así como reportar todas las variables disponibles para rasgos morfológicos dentales. El consenso de esta información permitirá generar modelos integrales con datos bioantropológicos de diversa naturaleza, estudiar patrones de correlación y covarianza entre rasgos y la resolución analítica de los distintos marcadores de biodiversidad. Lo anterior es de interés porque ha podido observarse cierta congruencia en los resultados obtenidos con las distintas marcas génicas, entre ellas las variables continuas del cráneo (craneometría), discontinuas del cráneo (epigenéticos) y dentición. Al añadir esta información bioantropológica a otras evidencias procedentes de la arqueología, la lingüística y la etnohistoria será

posible construir un modelo conceptual con mayor sustento para conocer diversos aspectos de la historia de las poblaciones del pasado mesoamericano.

Bibliografía

- Baume R.H. y M. Crawford
1980. "Discrete Dental Trait Asymmetry in Mexican y Belizean Groups", en *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 52, pp. 315-321.
- Bautista, J. y A. Ortega
2005. *Catálogo de los cráneos aislados de la Colección Solórzano*, México, INAH (Científica, 483).
- Braniff, Beatriz
1972. "Secuencias arqueológicas en Guanajuato y la Cuenca de México: intento de correlación", en *Memorias de la Primera Mesa Redonda de la Sociedad Mexicana de Antropología*, México, Sociedad Mexicana de Antropología, pp. 273-319.
- 2000. "La frontera septentrional de Mesoamérica", en L. Manzanilla, y L. López-Luján (eds.), *Historia antigua de México: El México antiguo, sus áreas culturales, los orígenes y el horizonte Preclásico*, México, INAH/UNAM/Porrúa, vol. I, pp. 159-190.
- 2004. "El otro México, la gran Chichimeca", en B. Braniff (ed.), *Introducción a la arqueología del Occidente de México*, México, Universidad de Colima/INAH, pp. 79-103.
- Brothwell, Don
1963. *Dental Anthropology*. Volume V, *Symposia of the Society for the Study of Human Biology*, Nueva York, Pergamon Press/Mc Millan Company.
- Cavalli-Sforza, L.; P. Menozzi y A. Piazza
1994. *The History and Geography of Human Genes*, Princeton, Princeton University Press.
- Cavalli-Sforza, L.; y M. Feldman
2003. "The Application of Molecular Genetic Approaches to the Study of Human Evolution", en *Nature*, núm. 33, pp. 266-275.
- Crawford, Michael
1976. *The Tlaxcaltecs: Prehistory, Demography, Morphology and Genetics*, Lawrence, University of Kansas (Publications in Anthropology, 7).
- Cucina, A., Tiesler, V. y Wrobel, G.
2005. "Afinidades biológicas y dinámicas poblacionales mayas desde el Preclásico hasta el periodo colonial", en *Los Investigadores de la Cultura Maya*, núm. 13, t. II, pp. 559-567.
- Del Ángel, Andrés
1992. "El modelo filogenético de historia cultural y el problema de los indios coso. Un enfoque antropológico dental", tesis de licenciatura en antropología física, México, Escuela Nacional de Antropología e Historia-INAH.
- Falsenstein, Joseph
1993. "Phylip, version 3.5", disponible en <http://evolution.genetics.washington.edu/phylip.html>, accesada el 15 de enero de 2007.
- Fernández, R. y D. Deraga
1994. "La cuenca de Sayula y el proceso civilizatorio del Occidente de México", en E. Williams (ed.), *Contribuciones a la arqueología y etnohistoria del Occidente de México*, Zamora, El Colegio de Michoacán, pp. 307-316.
- Galván, Luis Javier
1991. *Las tumbas de tiro del Valle de Atemajac, Jalisco*, México, INAH (Científica, 483).
- Gill, George
1971. "The Prehistoric Inhabitants of Northern Coastal Nayarit: Skeletal Analysis and Description of Burials, Ph. D. dissertation", Kansas, University of Kansas.
- González-José, R. *et al.*
2006. "Detection of a Population Replacement at the Classic-Postclassic Transition in Mexico", en *Proceedings of the Royal Society (Series B)*, vol. 274, núm. 1610, pp. 681-688.
- Greenberg, J., C. Turner y S. Zegura
1986. "The Settlement of the Americas: A Comparison of the Linguistic, Dental y Genetic Evidence", en *Current Anthropology*, vol. 27, pp. 477-497.
- Hillson, Simon
1996. *Dental Anthropology*, Cambridge, Cambridge University Press.
- Hrdlicka, Ales
1920. "Shovel-Shaped Teeth", en *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 3, pp. 429-465.

- Hydenblit, Rebeca
1996. "Dental Variation among Four Prehispanic Mexican Populations", en *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 100, pp. 225-246.
- Kirchhoff, Paul
1967. "Mesoamérica. Sus límites geográficos, composición étnica y caracteres culturales", en *Revista Tlatoani*, Suplemento núm. 3, pp. 1-15.
- Kraus, B.; R. Jordan y L. Abrams
1969. *Dental Anatomy and Occlusion. A Study of the Masticatory System*, Baltimore, The Williams and Wilkins Company/Waverly Press Inc.
- Lorenzo, C.
2001. "La circulación", en L. Manzanilla y L. López-Luján (eds.), *Historia antigua de México: aspectos fundamentales de la tradición cultural mesoamericana*, México, INAH/UNAM/Porrúa, vol. IV, pp. 69-95.
- López-Austín, A. y L. López-Lujan
1996. *El pasado indígena: hacia una nueva historia de México*, México, FCE/El Colegio de México/ Fideicomiso Historia de las Américas.
- López. S., Lagunas, Z. y C. Serrano
1976. *Enterramientos humanos en la zona arqueológica de Cholula, Puebla*, México, INAH (Científica, 44).
- Manni, F., E. Guérard y E. Heyer
2004. "Geographic Patterns of (Genetic, Morphologic, Linguistic) Variation: How Barriers Can Be Detected by Using Monmonier's Algorithm", en *Human Biology*, vol. 76, pp. 173-190.
- Manrique, Leonardo
2000. "Lingüística histórica", en L. Manzanilla y L. López-Luján (eds.), en *Historia antigua de México: el México antiguo, sus áreas culturales, los orígenes y el horizonte Preclásico*, México, INAH/UNAM/Porrúa, vol. I, pp. 53-93.
- Mountjoy, Joseph
2000. "La evolución de las sociedades complejas en el Occidente: una perspectiva comparada", en R. Townsend y A. Gutiérrez (eds.), *El antiguo Occidente de México: Arte y arqueología de un pasado desconocido*, México, The Art Institute of Chicago/ Secretaría de Cultura/Gobierno de Jalisco/Sauza, pp. 255-269.
- Nichol, C. y C. Turner
1986. "Intra and Interobserver Concordance in Classifying Dental Morphology", en *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 69, pp. 299-315.
- Olay, María de los Ángeles
2004. *El Chanal, Colima: Lugar que habitan los custodios del agua*, México, Universidad de Colima/INAH.
- Oliveros, Arturo y Magdalena, Ríos-Paredes
1993. "La cronología de El Opeño, Michoacán: nuevos fechamientos por radio-carbono", en *Arqueología*, núm. 9-10, México, INAH, pp. 45-48.
- Piña Chan, Román
1993. *Una visión del México prehispánico*, México, UNAM.
- Pompa y Padilla, José Antonio
1990. *Antropología dental: aplicación en poblaciones prehispánicas*, México, INAH (Científica, 195).
- Roderic, D.
2001. "Tree View", disponible en <http://taxonomy.zoology.gla.ac.uk/rod/treeview.html>, accesado el 15 de enero de 2007
- Scott, G. y C. Turner
1997. *The Anthropology of Modern Human Teeth: Dental Morphology and its Variation in Recent Human Populations*, Nueva York, Cambridge University Press.
- Schöndube, Otto
1980. "Época prehispánica", en J. Muriá (ed.), *Historia de Jalisco: desde los tiempos prehistóricos hasta finales del siglo XVII*, México, Gobierno del Estado de Jalisco/INAH, t. I, pp. 112-130.
- Snyder, R.; A. Dahlberg, C. Snow y T. Dahlberg
1969. "Trait Analysis of the Dentition of the Tarahumara Indians and Mestizos of the Sierra Madre Occidental, México", en *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 31, pp. 65-76.
- Sutter, Richard
2005. "The Prehistoric Peopling of the South America as Inferred from Genetically Controlled Dental Traits", en *Andean Past*, vol. 7, pp. 183-217.
- Talavera, A. y I. Landa
2001. "Análisis osteológico proveniente del proyecto de la carretera San Blas, Nayarit,

Mazatlán, Sinaloa (Segundo Tramo-Sinaloa)”, México, Archivo de la Dirección de Antropología Física-INAH, mecanoscrito.

• Talavera, A. y R. Flores

2002. “Resultados del análisis bioarqueológico realizado a los restos óseos recuperados en el proyecto: Autopista Nayarit-Mazatlán (Tramo Nayarit)”, México, Archivo de la Dirección de Antropología Física-INAH, mecanoscrito.

• Turner, Christy

1969. “Microevolutionary Interpretations from the Dentition”, en *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 30, pp. 421-426.

1981. “Dental Evidence for the Peopling of the Americas”, paper for *Symposium Early Man in the New World, New Developments: 1970-1980*, 46th Annual Meeting, Society for American Archeology, San Diego, April 29-May 2, mecanoscrito.

1990. “Major Features of Sundadonty y Sinodonty, Including Suggestions about East Asian Microevolution, Population History and Late Pleistocene Relationships with Australian Aborigines”, en *American Journal of Physical Anthropology*, vol. 82, pp. 295-317.

• Turner, C., C. Nichol y R. Scott

1991. “Scoring Procedures for Key Morphological Traits of the Permanent Dentition: The Arizona State University Dental Anthropology System”, en M. Kelly y C. Larsen (eds.), *Advances in Dental Anthropology*, Nueva York, Wiley-Liss, pp. 13-31.

• White, Tim

2000. *Human Osteology*, San Diego, Academic Press.

