

PROPORCIONALIDAD CORPORAL Y ADAPTACIÓN EN LA POBLACIÓN PREHISPÁNICA DE LA CUENCA DE MÉXICO*

Andrés del Ángel E. y Carlos Serrano S.
Instituto de Investigaciones Antropológicas - UNAM

La variabilidad de la estatura y su distribución en las poblaciones humanas es un tema que ha ocupado la atención de muchos investigadores. Es sabido que la estatura tiene un fuerte componente genético que le impone un límite, pero también intervienen factores ambientales que "modelan", por así decirlo, la expresión observable de este carácter entre las poblaciones. Ya Waddington (1970) hizo notar que la expresión del genoma es modulada por los elementos del medio, es decir, que en estricto sentido, no existe aquello que los biólogos llaman el fenotipo (concebido como la expresión directa y literal de la información genética), sino que lo que en realidad existe es un fenotipo modificado, o más bien, un epigenotipo.

Ahora bien, se ha observado un fenómeno en poblaciones modernas industrializadas que ha sido llamado aumento secular de la estatura, en el que la talla promedio de la población va adquiriendo valores cada vez más altos de una generación a otra, de tal manera que la diferencia entre padres e hijos es muy significativa (por ejemplo, Acheson, 1960; Tanner, 1968). Aunque las causas de estos incrementos generacionales son motivo todavía de discusión (Genovés, 1966, 1970), se asevera que existen ciertos factores asociados a esta tendencia como son la elevación del nivel socioeconómico, el mejoramiento de los niveles de nutrición y la supresión

* Una versión preliminar de este trabajo fue presentada en el II Simposio de Antropología Física Luis Montané, celebrado en la Universidad de La Habana, Cuba (noviembre de 1990).

del trabajo infantil, entre otros. Es de hacerse notar que la elevación del poder nutricional de la dieta es visto como uno de los factores más importantes. En poblaciones de países subdesarrollados esta tendencia no es clara; al parecer, hay una estabilidad en el tamaño corporal durante varias generaciones; pueden consultarse los estudios de McCullough (1982) y Malina (1985) acerca de la manifestación de este fenómeno en la población mexicana empobrecida, especialmente la indígena.

De especial interés es el estudio longitudinal llevado a cabo por el equipo del Instituto Nacional de la Nutrición, encabezado por Adolfo Chávez, en Tezonteopan, Puebla, comunidad campesina de bajos recursos económicos. Después de casi dos décadas de investigación, los resultados obtenidos en general, pero en especial los de la estatura, hacen pensar que el potencial genético de los campesinos subnutridos está intacto, mientras que los parámetros antropométricos observados en ellos reflejan una respuesta adaptativa al ambiente en el que viven (Chávez y Martínez, 1979). En ese mismo sentido, cabe mencionar también los trabajos de Buschang *et al.* (1986) y Little *et al.* (1988), en Oaxaca.

Por otro lado, se ha descubierto una tendencia inversa en la población antigua de Mesoamérica, inclusive entre sus descendientes actuales, que contrasta con lo observado en otras partes del mundo (cf. Stewart, 1953; Haviland, 1967; Saul, 1972; Jaén y López, 1974; Nickens, 1976; Márquez, 1984, 1987; López y Salas, 1989). La causa del decremento de la talla detectado en la población mesoamericana a través de su historia hasta antes de la llegada de los españoles no ha sido completamente documentada y, menos aún, explicada, pero se han propuesto hipótesis que muy probablemente podrían esclarecer la cuestión. Entre ellas podemos encontrar la pérdida del poder alimenticio de la dieta con su consecuente oleada de enfermedades nutricionales, el deterioro ambiental, los problemas de subsistencia de los grupos agricultores y las rebeliones sociales.

El trabajo de autores como Stewart (1953), Haviland (1967), Márquez (1982), Nickens (1976) y Saúl (1972) hacen pensar que el fenómeno de la reducción de la estatura es generalizado para la zona maya —aunque el tamaño de las muestras analizadas es notablemente pequeño por razones ya conocidas (Comas, 1966).

El estudio diacrónico de este aspecto no ha sido enfocado aún

específicamente para la población antigua de la cuenca de México, aunque ya se han reportado datos sobre las estaturas provenientes de algunas colecciones óseas: así tenemos los estudios de Faulhaber (1965), Sánchez (1971), Jaén y López (1974), Serrano y Lagunas (1975), Salas (1982), Serra *et al.* (1982), Bautista (1985) y López y Salas (1989). En todos estos trabajos la talla promedio está dentro de los límites de la estatura media para los hombres y baja para las mujeres.

En otro orden de ideas, Ramos Rodríguez (1981, 1987) observó el impacto ambiental —ya fuera éste favorable o desfavorable— en la proporcionalidad corporal de la población mexicana actual. Así, el segmento superior (tronco y cabeza) resultó *ecorresistente* (poco influenciado por el ambiente), y el segmento inferior (básicamente las piernas), *ecosensible* (muy influenciado por el ambiente). Más aún, dividiendo estos dos grandes segmentos corporales en subsegmentos para analizarlos independientemente, se encontró que los proximales (brazo y muslo) fueron más afectados por el medio que los distales (antebrazo y pierna), demostrando, por tanto, que el análisis de la longitud de dichos segmentos y subsegmentos puede servir como un indicador tanto del impacto ambiental, como del substrato biológico que caracterizan a las poblaciones humanas.

Considerando lo antes expuesto, nos propusimos evaluar el posible significado adaptativo de la proporcionalidad corporal y la magnitud de la estatura de los habitantes prehispánicos de la cuenca de México.¹ Asimismo, nos pareció interesante examinar la tendencia secular de estos indicadores tomando en cuenta el desarrollo sociocultural y demográfico y los factores ambientales de la cuenca en la época prehispánica.

Actualmente se reconoce a la densidad poblacional, los patrones de asentamiento y los cambios en la dieta como factores asociados a la condición biológica de las poblaciones humanas (Cohen y Armelagos, 1984). La frecuencia con la que se presentan diversos estados patológicos según el desarrollo social de los grupos marca

¹ En esta comunicación sólo se presenta la información relativa a la proporcionalidad de las extremidades. Los valores de la estatura, que muestran una tendencia a un decremento a través del tiempo, son motivo de una comunicación aparte.

una tendencia general de daño, cada vez mayor, en los individuos. En el caso de la cuenca de México, se conocen algunos de estos factores con cierto detalle, si bien, es cierto, que la cuestión demográfica es tema aún de debate.

Finalmente, quisimos evaluar la utilidad de los segmentos corporales para el análisis de los factores ambientales y genéticos que determinan la estatura en poblaciones desaparecidas.

MATERIALES Y MÉTODO

Se tomaron las longitudes máximas de húmero, cúbito, radio, fémur, tibia y peroné de aproximadamente 350 individuos adultos de ambos sexos según las normas osteométricas establecidas (Bass, 1971), cuyos restos provenían de varios sitios prehispánicos de la cuenca de México. Los datos obtenidos fueron analizados en función de la temporalidad de la muestra (horizonte cultural) y del sexo (tabla 1).

Para apreciar la diferencia de estas variables y observar la homogeneidad de la muestra por cada horizonte cultural, se sometieron primero los datos a un análisis de varianza. Los resultados de esta prueba arrojaron la información que permite suponer dicha homogeneidad.

A continuación se aplicó la prueba *t* de *Student* para muestras independientes, al valorar las diferencias de las magnitudes entre los horizontes culturales Preclásico y Postclásico. La escasez de datos provenientes del horizonte Clásico nos obligó, en lo que respecta a la prueba estadística, a tomar en cuenta sólo las diferencias entre los grupos más tempranos y los más tardíos (Daniel, 1988).

RESULTADOS

En las tablas 2 y 3 se consignan la media aritmética, la desviación estándar y el número de huesos medidos junto con el significado de la diferencia diacrónica para cada hueso largo. Estos mismos valores se muestran en las gráficas 1 y 2.

Tabla 1
Composición por periodo y por sexo de las muestras estudiadas

Colección	Número de individuos		Referencia
	♂	♀	
PRECLÁSICO			
Cuicuilco	33	39	presente estudio y Sánchez, 1971
Tlatilco	30	53	Faulhaber, 1965
Terremote-tlaltenco	2	4	Serra <i>et al.</i> , 1982
Temamatla	1	1	presente estudio
CLÁSICO			
Culhuacán	5	1	presente estudio y Jaén y López, 1974
Barrio comerciantes, Teot.	3	7	Civera, en prensa
La Ventilla, Teot.	9	7	presente estudio y Serrano y Lagunas, 1975
Atetelco, Teot.	1	1	presente estudio
Zacuala, Teot.	2	—	presente estudio
Yayahuala, Teot.	2	1	presente estudio
Oztoyohualco, Teot.	1	4	presente estudio
POSTCLÁSICO			
S.T.C. I, II, III (Tenochtitlan)	60	53	Salas, 1982
Culhuacán	10	5	presente estudio
Central de Abastos (D.F.)	4	4	presente estudio
Tlahuac	—	1	presente estudio
Xochimilco	2	—	presente estudio
Total por sexo	165	181	
Total global		346	

Tabla 2
Longitud máxima de los huesos largos y significado de las diferencias Preclásico-Postclásico. Sexo masculino

Hueso	Preclásico			Postclásico			t	p
	n*	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s		
Fémur	64	435.98**	17.50	107	423.75	21.06	4.09	< 0.001
Tibia	46	375.59	16.93	65	356.88	18.89	5.47	< 0.001
Peroné	27	354.52	17.90	31	350.61	21.85	0.75	n.s.
Húmero	57	309.11	14.75	86	308.63	23.85	0.15	n.s.
Cúbito	32	258.97	13.84	64	257.69	12.19	0.44	n.s.
Radio	31	240.39	13.27	47	243.13	15.15	0.84	n.s.

* Número de huesos

** Cantidades en milímetros

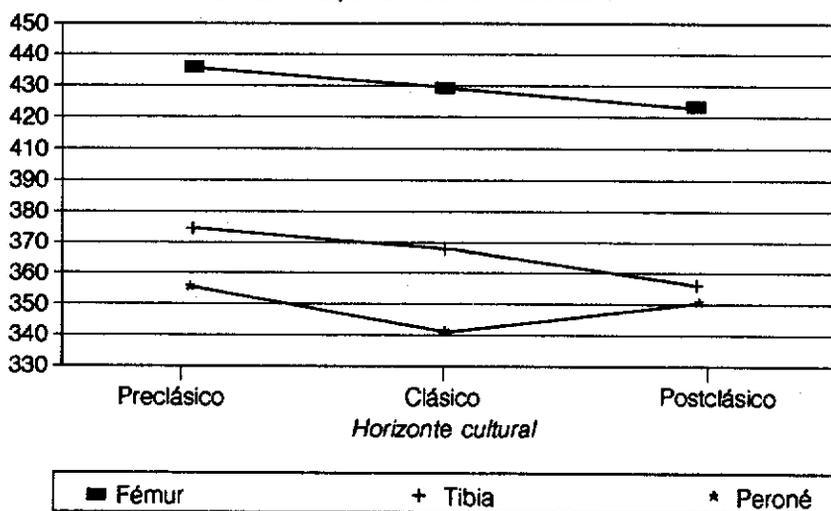
Tabla 3
*Longitud máxima de los huesos largos y significado de las diferencias
 Preclásico-Postclásico. Sexo femenino*

Hueso	Preclásico			Postclásico			t	p
	n*	\bar{x}	s	n	\bar{x}	s		
Fémur	91	406.37**	19.21	75	394.48	23.93	3.48	<0.001
Tibia	84	344.17	19.28	61	330.93	13.38	4.89	<0.001
Peroné	40	327.48	24.03	23	317.83	13.73	2.03	<0.025
Húmero	72	286.28	12.17	61	285.08	11.74	0.58	n.s.
Cúbito	38	240.00	10.24	47	235.79	12.02	1.75	<0.05
Radio	55	222.04	12.71	43	219.17	9.99	1.25	n.s.

* Número de huesos

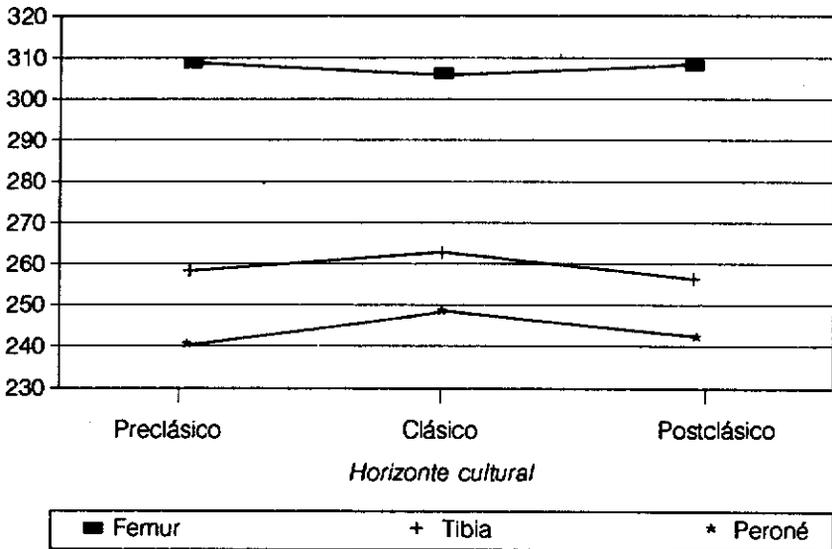
** Cantidades en milímetros

Gráfica 1
*Comportamiento diacrónico de la longitud máxima de los huesos del
 miembro inferior. Sexo masculino*



Gráfica 2

Comportamiento diacrónico de la longitud máxima de los huesos largos del miembro inferior. Sexo masculino

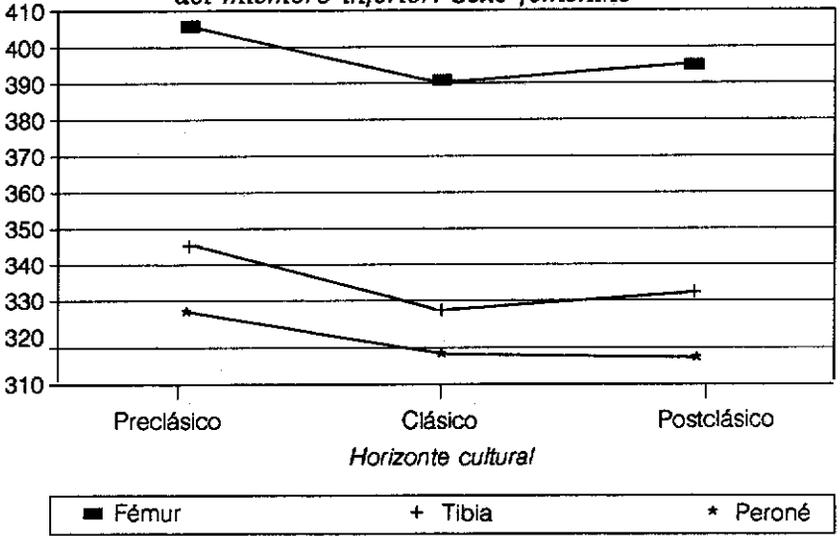


Como puede observarse, el análisis diacrónico de la proporcionalidad corporal a través de la longitud máxima de los principales huesos largos de las extremidades, exhibe un patrón común para ambos sexos: los segmentos esqueléticos de las piernas (sobre todo fémur y tibia) sufren una disminución significativa, a diferencia de lo que sucede en la extremidad superior, donde si bien hay una disminución general, ésta no es significativa.

En el caso del sexo masculino, sólo fémur y tibia muestran esta disminución. En el sexo femenino se presenta también el mismo fenómeno incluyendo peroné y cúbito. Sin embargo, como puede notarse, en estos dos últimos huesos la diferencia es significativa en grado menor. Llama la atención que este decremento afecte en mayor grado al sexo masculino que al femenino según el valor *t* (fémur = 4.09 y tibia = 5.47 para el sexo masculino y fémur = 3.48 y tibia = 4.89 para el femenino).

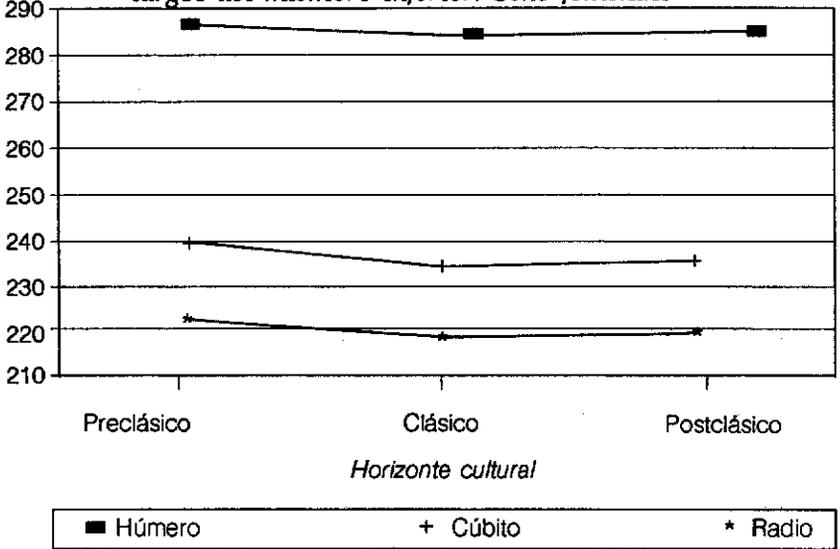
Gráfica 3

Comportamiento diacrónico de la longitud máxima de los huesos del miembro inferior. Sexo femenino



Gráfica 4

Comportamiento diacrónico de la longitud máxima de los huesos largos del miembro inferior. Sexo femenino



CONCLUSIONES

Con la información hasta ahora disponible podemos formular algunas conclusiones que orienten nuestras indagaciones posteriores a manera de hipótesis de trabajo. De esta manera, la población del periodo Preclásico en la cuenca de México tenía piernas proporcionalmente más largas (diferencias estadísticas significativas) que la de periodos posteriores; no sucede así con respecto a los brazos, que conservaron básicamente la misma magnitud.

Si tenemos en cuenta que las condiciones biológicas de una población tienen estrecha relación con los factores mesológicos, habría que considerar, en relación a la tendencia de cambio en la proporcionalidad corporal detectada en los materiales estudiados, los fenómenos que sobrevinieron durante el periodo prehispánico de la cuenca: las fluctuaciones climáticas (en las que se destacan las manifestaciones del vulcanismo durante el Preclásico), los cambios en la dinámica demográfica, el patrón de asentamiento y el desarrollo social, sucesos que debieron haber repercutido directamente en las condiciones de vida de los grupos humanos asentados en esta región (cf. Sears, 1952; Lorenzo, 1956; Kovar, 1970; Sanders *et al.*, 1979; Heine, 1987). Se sabe que grupos de cazadores-recolectores que vivían hasta hace cuatro milenios en la cuenca, se sedentarizaron al cabo del tiempo y formaron núcleos de asentamiento relativamente grandes durante el Preclásico (ca. 2000 a.C.). Éstos se ubicaron hacia el sur, donde se encontraban las tierras más fértiles y mejor irrigadas de la zona (Cuicuilco); sin embargo, el vulcanismo intenso de la sierra del Chichinautzin obligó a la población a migrar masivamente hacia zonas más seguras de la cuenca (probablemente hacia el valle de Teotihuacán), a la vez que dichas tierras y las incipientes obras hidráulicas eran cubiertas por una espesa capa de ceniza y lava, convirtiéndose, de esta manera, en un páramo estéril.

Por otro lado, se ha establecido que la cadena de cambios climáticos que se dio en la región durante la época prehispánica, desarrolló una tendencia hacia la aridez (Sears, 1952; Lorenzo, 1956; Kovar, 1970). Durante el Preclásico Temprano y Medio los niveles del lago y las lluvias eran altos, y las condiciones ambientales muy favorables para la agricultura extensiva, pero al final del periodo las condiciones se fueron convirtiendo progresivamente en áridas

según se deduce de un declive importante en algunos géneros de polen y en el descenso del nivel del lago. Durante el Clásico Temprano hay una corta mejoría que sólo vuelve a presentarse hasta el Clásico Tardío. Sin embargo, Heine (1987) opina que el desarrollo cultural en el centro de México se vio más afectado por la erosión y sedimentación causados por las actividades relacionadas con la agricultura, que por los elementos del clima (por ejemplo, la precipitación).

Según cálculos respecto al número de habitantes, hechos por Calnek (1972), Millon (1970) y Sanders *et al.* (1979) entre otros, hacia el año 1150 a.C. había 5 mil habitantes en la cuenca, cantidad que se incrementa hasta alcanzar la cifra de 145 mil alrededor del 200 a.C. Se registra entonces un decremento notable de población (aproximadamente hasta 100 mil habitantes) asociado a la erupción del Xitle y al abandono de Cuicuilco para después retomar su tendencia ascendente hasta llegar a 250 mil habitantes hacia el 650 d.C. De ahí en adelante se verifica un incremento poblacional que para la época de la llegada de los españoles alcanza aproximadamente el millón de habitantes (la mitad de ellos asentados en el centro urbano de Tenochtitlan-Tlatelolco). Estrechamente relacionada con este crecimiento está la tendencia cada vez más acentuada de la población a agruparse en grandes centros de asentamiento desde los tiempos preclásicos.

Si a todo esto aunamos la evolución social de estos grupos hacia una mayor estratificación y jerarquización (antecedentes del surgimiento del Estado); la exclusión de un número cada vez mayor de gente dedicada a actividades no directamente productivas (v. gr. sacerdotes, militares, artesanos); la distribución no equitativa de los recursos generados por el trabajo agrícola de las mayorías; el agotamiento de los recursos naturales —sobre todo en el ocaso de Teotihuacan (Manzanilla, comunicación personal)—, y el hacinamiento causado por la alta densidad poblacional de Teotihuacan y Tenochtitlan, nos encontramos con un panorama en el que la subsistencia se torna cada vez más difícil y las estrategias culturales y biológicas para amortiguar el daño se diversifican.

Según el modelo de estrés² diseñado por Goodman y colaboradores (1984), ante las restricciones impuestas por el ambiente, las poblaciones humanas oponen en primer lugar sistemas culturales de amortiguamiento que preservan la integridad del individuo.

Sin embargo, estos sistemas culturales no siempre son efectivos en amortiguar las presiones ambientales negativas y, por lo tanto, dejan al individuo expuesto a nuevas agresiones. Si las agresiones no son absorbidas a través de estrategias culturales, entonces la respuesta debe darse a nivel biológico; finalmente, si la respuesta fisiológica no es adecuada, se produce el estrés.

En el caso que ahora analizamos, la población antigua de la cuenca de México se vio sometida a los cambios ambientales (tanto físicos como sociales) que hemos mencionado, de lo cual podemos suponer que logró una primera protección a través de estrategias culturales desplegadas en su momento, pero que no bastaron para mantener el equilibrio de la población con su medio. De este modo, estos "ajustes" de la proporcionalidad corporal corresponderían a una estrategia que permitió y ha permitido (Ramos, 1981, 1987) a los individuos sobrevivir en un ambiente social esencialmente agresivo. La más acentuada disminución de los subsegmentos de las piernas (fémur y tibia) en varones pudiera ser una muestra de la mayor labilidad de este sexo durante el crecimiento (Stinson, 1985; Ramos *et al.*, 1989).

En relación a la proporcionalidad corporal, cúbito y radio expresan mejor el factor hereditario de la estatura, mientras que fémur, tibia y húmero lo hacen para el factor ambiental. Suponemos que la diferencia entre las estaturas obtenidas a partir de estos dos grupos de huesos revela el impacto ambiental sufrido por los grupos estudiados. Si consideramos que la longitud que alcanzan los diferentes subsegmentos corporales es producto del proceso de crecimiento físico que se da desde la concepción hasta la edad adulta, y que tal crecimiento es alométrico (es decir, que sigue gradientes diferentes), los cambios en la proporcionalidad de las extremidades —en este caso de la población adulta— a través del tiempo, sugieren la existencia de un fenómeno adaptativo causado por la sensibilidad ambiental del crecimiento de los huesos largos (vg. Haas *et al.*, 1977) y la respuesta diferencial de los distintos huesos al estrés, donde el retardo sigue los gradientes de maduración (Tanner, 1978).

² Por estrés se entiende aquí una disrupción fisiológica producto de las agresiones ambientales que, en el caso de poblaciones desaparecidas, deja una serie de indicadores en el esqueleto.

Tanner (1962, 1986), Buschang (1982) y Cameron *et al.* (1982), entre otros, sugieren un gradiente de crecimiento disto-proximal en ambas extremidades, si bien no hay acuerdo sobre la razón de tales patrones (cf. Buschang, 1982 con Cameron *et al.*, 1982). Jantz y Owsley (1984a, b), en su análisis del crecimiento de una población infantil antigua del centro de los Estados Unidos, proponen que los cambios seculares observados en la proporcionalidad de las extremidades pueden ser mejor explicados por un enfoque adaptativo, aunque no basado necesariamente en procesos de selección; planteamiento con el que coincidimos plenamente.

Desde este enfoque, la disminución secular de la estatura en la población de Mesoamérica debería ser interpretada más bien como un fenómeno adaptativo que expresa la respuesta del individuo y de la población en crecimiento a su medio circundante (cf. Frisancho, 1975). Nuestras conclusiones dan una idea de la plasticidad biológica humana ante el medio cambiante en el que el hombre se desenvuelve (Kluckhohn, 1981: 108ss.). Aunque ya hay alguna información relativa al tema (Mansilla y Villegas, 1991), consideramos que es necesario estudiar con mayor amplitud el proceso adaptativo en esta población a través de otros indicadores de estrés que revelen con más amplitud estas estrategias adaptativas.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a la Dirección de Antropología Física del INAH su autorización para el estudio de los materiales óseos que están bajo su cuidado; a María Elena Salas, Josefina Bautista y Magalí Civera por habernos proporcionado sus datos primarios; a Mario Ceja, Concepción Jiménez, Josefina Mansilla, José Antonio Pompa y Rosa María Ramos por su inestimable cooperación a lo largo del estudio.

ABSTRACT

The sensitiveness of the lineal components of the human body to environmental stimuli have been observed rather frequently in modern populations. Height, and the corporal segments, respond to these stimuli

according to their gradient of growth allometry. For the purpose of evaluating this phenomenon in ancient populations, facts of diverse osseous collections from the prehispanic age (preclassic-postclassic) of the Mexico Basin were obtained. The maximal length values of the long bones and their diachronic variation permit the postulation of a change in the corporal proportionality in Mesoamerica and the finding of an indicator of the adaptive strategies of the ancient populations confronted with adverse environmental situations. In general, the Preclassic population had relatively longer legs than those of later periods, while the length of the upper extremity did not significantly vary. However, the difference between sexes regarding the reduction of the lower extremity is noteworthy, as it is accentuated more in the male sex.

REFERENCIAS

ACHESON, Roy M.

- 1960 Effects of Nutrition and Disease on Human Growth. *Human Growth*, 3: 73-92. Pergamon Press. Londres.

BASS, William

- 1971 *Human Osteology: a Laboratory and Field Manual*. University of Missouri. Columbia, Missouri, EUA.

BAUTISTA MARTÍNEZ, Josefina

- 1985 *Los antiguos pobladores de Coyoacán, D.F. Estudio osteológico y cultural*. Tesis de la Escuela Nacional de Antropología e Historia [inérita]. México.

BUSCHANG, Peter H.

- 1982 Differential Long Bone Growth of Children Between Two Months and Eleven Years of Age. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 58: 291-295.

BUSCHANG, P. H.; R. M. MALINA y B. B. LITTLE

- 1986 Linear Growth of Zapotec Schoolchildren: Growth Status and Yearly Velocity for Leg Length and Sitting Height. *Annals of Human Biology*, 13: 225-234.

CALNEK, Edward E.

- 1972 Settlement Patterns and Chinampa Agriculture at Tenochtitlan. *American Antiquity*, 37: 104-115.

CAMERON, N.; J. M. TANNER y R. H. WHITEHOUSE

- 1982 A Longitudinal Analysis of the Growth of Limb Segments in Adolescence. *Annals of Human Biology*, 9 (3): 211-220.

CHÁVEZ, Adolfo y Celia MARTÍNEZ

- 1979 *Nutrición y desarrollo infantil*. Editorial Interamericana. México.

CIVERA CERECEDO, Magali

- En prensa *Los pobladores del Barrio de los Comerciantes, Teotihuacan*. México.

COHEN, M. N. y G. J. ARMELAGOS (eds.)

- 1984 *Paleopathology at the Origins of Agriculture*. Academic Press. Orlando, Florida. EUA.

COMAS, Juan

- 1966 *Características físicas de la familia lingüística maya*. Cuadernos del Instituto de Investigaciones Históricas, Serie Antropológica, 20, UNAM. México.

DANIEL, Wayne W.

- 1988 *Estadística con aplicaciones a las ciencias sociales y a la educación*. McGraw-Hill. México.

FAULHABER, Johanna

- 1965 La población de Tlatilco, México, caracterizada por sus entierros. *Homenaje a Juan Comas en su 65 aniversario*: 83-121. Editorial Libros de México, S.A. México.

FRISANCHO, A. R.

- 1975 Functional Adaptation to High Altitude Hypoxia. *Science*, 187: 313-319.

GENOVÉS TARAZAGA, Santiago

- 1966 El supuesto aumento secular a partir de *circa* 1800 d.C. *Anales de Antropología*, 3: 67-98. Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. México.
- 1967 Proportionality of the Long Bones and their Relation to Stature Among Mesoamericans. *Am. J. Phys. Anthrop.*, 26 (1): 67-77.

- 1970 De nuevo el aumento secular: Una revisión general muestra que existen muchas dudas e interrogantes. *Anales de Antropología*, 7: 25-42. Instituto de Investigaciones Históricas, UNAM. México.

GOODMAN, A. H.; D. L. MARTÍN y G. J. ARMELAGOS

- 1984 Indications of Stress from Bone and Teeth. *Paleopathology at the origins of agriculture*: 13-49. M. N. Cohen y G. J. Armelagos (eds.). Academic Press. Nueva York.

HAAS, Jere D.; Paul T. BAKER y Edward E. HUNT, Jr.

- 1977 The Effects of High Altitude on Body Size and Composition of the Newborn Infant in Southern Peru. *Human Biology*, 49 (4): 611-628.

HAVILAND, William A.

- 1967 Stature at Tikal, Guatemala: Implications for Ancient Maya Demography and Social Organization. *American Antiquity*, 32 (3): 316-325.

HEINE, Klaus

- 1987 Anthropogenic Sedimentological Changes During the Holocene in Mexico and Central America. *Anthropogenic Sedimentological Changes During the Holocene. Striae*, 26: 51-63. L. Starkel (ed.). Uppsala.

JAEN ESQUIVEL, María Teresa y Sergio LÓPEZ ALONSO

- 1974 Algunas características físicas de la población prehispánica en México. *México: Panorama histórico y cultural. Antropología física. Época prehispánica*, 3: 113-135. Instituto Nacional de Antropología e Historia, SEP. México.

JANTZ, R. L. y Douglas W. OWSLEY

- 1984a Long Bone Growth Variation Among Arikara Skeletal Populations. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 63: 13-20.
- 1984b Temporal Changes in Limb Proportionality Among Skeletal Samples of Arikara Indians. *Annals of Human Biology*, 11 (2): 157-163.

KLUCKHOHN, Clyde

- 1981 *Antropología*. Fondo de Cultura Económica (Breviarios, 13). México.

KOVAR, Anton

- 1970 The Physical and Biological Environment of the Basin of Mexico. *The Natural Environment, Contemporary Occupation and 16th Century Population of the Valley, the Teotihuacan Valley Project Final Report, I. Occasional Papers in Anthropology*, 3: 13-67. Department of Anthropology, Pennsylvania State University, University Park, PA.

LITTLE, Bertis B.; Peter H. BUSCHANG y Robert M. MALINA

- 1988 Socioeconomic Variation in Estimated Growth Velocity of Schoolchildren From a Rural, Subsistence Agricultural Community in Southern Mexico. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 76: 443-448.

LÓPEZ ALONSO, Sergio y María Elena SALAS CUESTA

- 1989 Los antiguos habitantes de la zona arqueológica de Cholula, algunos elementos del perfil físico. *Notas mesoamericanas (Memorias del Primer Simposio de Cholula)*, 11: 5-18. Universidad de las Américas-Puebla. Puebla.

LORENZO, José Luis

- 1956 Notas sobre arqueología y cambios climáticos en la cuenca de México. *La cuenca de México: consideraciones geológicas y arqueológicas*. Dirección de Prehistoria, Instituto Nacional de Antropología e Historia. México.

MCCULLUOG, John M.

- 1982 Secular Trend for Stature in Adult Male Yucatec Maya to 1968. *Am. J. Phys. Anthropol.*, 58: 221-225.

MALINA, R. M.

- 1985 Secular Comparisons of the Statures of Mexican and Mexican American Children, Youth and Adults. *Acta Med. Auxol.*, 17: 21-34.

MANSILLA LORY, Josefina y Delia VILLEGAS ALCÁNTARA

- 1991 Evaluación del estrés en una población prehispánica: hipoplasia del esmalte y líneas de Harris. *Práctica Odontológica*, 12 (6): 31-38. México.

MÁRQUEZ MORFÍN, Lourdes

- 1984 Distribución de la estatura en colecciones óseas mayas prehispánicas. *Estudios de antropología biológica (II Colo-*

quio de Antropología Física Juan Comas, 1982), 253-271. Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM. México.

- 1987 Qué sabemos de los mayas peninsulares, a partir de sus restos óseos. *Memorias del Primer Coloquio Internacional de Mayistas (5-10 de agosto de 1985)*, 43-56. Instituto de Investigaciones Filológicas, UNAM. México.

MILLON, Rene

- 1970 Teotihuacan: Completion of a Map of the Giant Ancient City in the Valley of Mexico. *Science*, 170: 1077-1082.

NICKENS, Paul R.

- 1976 Stature Reduction as an Adaptive Response to Food Production in Mesoamerica. *Journal of Archaeological Science*, 3: 31-41.

RAMOS RODRÍGUEZ, Rosa María

- 1981 El significado del segmento superior. Una hipótesis por considerar. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 38: 573-583. México.
- 1987 Valor predictivo de los segmentos de la talla. Estudio en Cuentepec, Morelos. *Estudios de antropología biológica (III Coloquio de Antropología Física Juan Comas, 1984)*, 57-84. Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM. México.

RAMOS RODRÍGUEZ, Rosa María; Estela QUIROZ DE GÓMEZ
y Patricia MEDINA GÓMEZ

- 1989 Algunos indicadores de proporcionalidad lineal y craneofacial en el recién nacido. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México*, 46 (2): 113-120. México.

SALAS CUESTA, María Elena

- 1982 *La población de México Tenochtitlan*. Colección Científica, núm. 126. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México.

SÁNCHEZ SALDAÑA, Patricia

- 1971 *Cuicuilco. Estudio osteológico de la población prehispánica*. Tesis de la Escuela Nacional de Antropología e Historia. México.

SANDERS, William T.; Jeffrey R. PARSONS y Robert S. SANTLEY

- 1979 *The Basin of Mexico. Ecological Processes in the Evolution of a Civilization.* Academic Press. Nueva York.

SAUL, Frank P.

- 1972 The Human Skeletal Remains of Altar de Sacrificios. An Osteobiographic Analysis. *Papers of the Peabody Museum of Archaeology and Ethnology*, 60 (2). Harvard University. EUA.

SEARS, Paul B.

- 1952 Palynology in Southern North America. I. Archaeological Horizons in the Basin of Mexico. *Bulletin of the Geological Society of America*, 63: 241-254 [citado en Sanders *et al.*, 1979].

SERRA PUCHE, Mari Carmen; Magalí CIVERA CERECEDO y colaboración de ARTURO ROMANO PACHECO

- 1982 Entierros en un sitio formativo del sur de la cuenca de México. Terremote-Tlaltenco, D.F. *Anales de Antropología*, 1: 55-91. Instituto de Investigaciones Antropológicas, UNAM. México.

SERRANO SÁNCHEZ, Carlos y Zaíd LAGUNAS RODRÍGUEZ

- 1975 Sistema de enterramiento y notas sobre el material osteológico de la Ventilla, Teotihuacán, México. *Anales del Instituto Nacional de Antropología e Historia*, 4, 7ª época: 105-144. Instituto Nacional de Antropología e Historia-Secretaría de Educación Pública. México.

STEWART, D.T.

- 1953 Skeletal Remains from Zaculeu, Guatemala. *The Ruins of Zaculeu, Guatemala.* R. B. Woodbury y A. S. Trik, 1: 295, 311. National Museum. Washington, D.C., EUA.

STINSON, Sara

- 1985 Sex Differences in Environmental Sensitivity During Growth and Development. *Yearbook of Physical Anthropology*, 28: 123-147.

TANNER, J. M.

- 1962 *Growth at Adolescence*. Blackwell Scientific Publications. Londres.
- 1968 Earlier Maturation in Man. *Scientific American*, 218 (1): 21-27.
- 1986 *El hombre antes del hombre. El crecimiento físico desde la concepción hasta la madurez*. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y Fondo de Cultura Económica. México.

WADDINGTON, C. H.

- 1970 Ideas básicas de la biología. *Hacia una biología teórica*. C. H. Waddington (ed.), Alianza-Universidad. Madrid.