

LA DIETA EN UN SITIO DEL FORMATIVO
SAN BUENAVENTURA IXTAPALUCA,
ESTADO DE MÉXICO

José Alfonso Almaguer Castillo,¹ Diana Armida Platas
Neri,² Leticia Baños³

¹*Posgrado, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México*

²*Licenciatura, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México*

³*Laboratorio de Materiales Cerámicos, Instituto de Investigaciones en Materiales
de la Universidad Nacional Autónoma de México*

*Produce sin apropiarse,
actúa sin nada esperar,
y su obra consumada no se ata a ella,
y puesto que no se ata,
su obra prevalecerá.*

Lao Tse

Tao Te King

RESUMEN

El estudio de la dieta de un sector de la población del sitio de San Buenaventura se llevó a cabo tomando como eje metodológico central el análisis de la composición mineral de los restos óseos. Este trabajo muestra los resultados preliminares del procedimiento analítico que se llevó a cabo con la técnica de fluorescencia por rayos X. A partir de inferir el tipo de alimentos consumidos, se reconstruyeron patrones de alimentación, los cuales se analizaron comparativamente con los indicadores de las condiciones generales de vida.

PALABRAS CLAVE: paleodieta, fluorescencia por rayos X, restos óseos, formativo, condiciones de vida.

ABSTRACT

We carried out the study of the diet of a sample of skeletal material from the San Buenaventura site in Mexico. We analyzed the mineral composition of bone fragment whit X ray fluorescence. We inferred the type of foods that they consumed and reconstructed their dietary habits, which we compared to what can be found about their life-style from the morphology of their skeletons.

KEY WORDS: paleodiet, fluorescence by X rays, formative, bony remains, life's conditions.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la dieta en poblaciones antiguas y recientes ha sido motivo de amplias discusiones por su importancia cultural, económica y demográfica. Los primeros trabajos de paleodieta tuvieron un enfoque fundamentalmente ecológico, pues centraron sus resultados en investigaciones del medio ambiente y de tecnología agrícola. En el caso de poblaciones se pueden citar los estudios de la población texcocana de la época de la conquista realizados por Ivanhoe (1978), y para la región de Oaxaca, Kowaleski (1978) y Flannery (1986).

La atención de los investigadores se ha dirigido hacia algunos aspectos particulares de la dieta como son las diferencias en el consumo de carne y vegetales entre cazadores-recolectores y agroalfareros; entre poblaciones con énfasis en el maíz o en tubérculos de altura como la papa en distintos estratos sociales; entre hombres y mujeres; en mujeres embarazadas y lactantes, entre otros.

Una de las formas de inferir la calidad de la dieta en las poblaciones prehispánicas se apoya en el análisis de las muestras óseas y de ciertos elementos químicos, pues las concentraciones de los minerales reflejan la cantidad y calidad de los alimentos consumidos. Estos procedimientos prometen establecer un método directo para interpretar patrones de alimentación, por lo que teóricamente podrían complementar los resultados obtenidos en investigaciones de corte ecológico (Brito, 2000).

Desde esta perspectiva se analizaron los restos óseos del sitio Formativo San Buenaventura con la técnica de fluorescencia de rayos X, para poder determinar su contenido elemental.

Los datos obtenidos se analizaron de manera integral, conjuntando variables biológicas (edad y sexo), prácticas culturales (mutilaciones dentarias y deformaciones craneanas), probables paleopatologías, con los análisis químicos, datos paleoecológicos y el contexto arqueológico. Nuestro propósito es buscar propuestas explicativas de procesos de cambio, condiciones de vida y dinámicas de asentamiento en San Buenaventura que se localiza al suroeste de la cabecera municipal de Ixtapaluca. El sitio se encuentra en terrenos de aluvión y una parte lacustre, lo que nos hace suponer que se trató de un asentamiento ubicado estratégicamente para explotar los recursos provenientes de la zona ribereña y de la montaña (figura 1).

El terreno del sitio está hoy transformado por unidades habitacionales construidas por la compañía Ara.

La flora predominante está representada por árboles de coníferas y latifoleadas. En las partes altas se puede apreciar todavía el encino *Quercus* spp; pino *Pinus* spp., eucalipto *Eucalyptus camandulensis* y pirúl *Shinus molle*. En cuanto a la fauna, aún se encuentran la ardilla *Spermophilus variegatus*, la ardilla roja *Sciurus oculatus*, y la tuza *Papogeomys* (Gamboa Cabezas, 2000).

El sitio de San Buenaventura sólo ha sido registrado mediante recorridos de superficie (Sanders *et al.*, 1979; Parsons *et al.*, 1982), pero aún no ha sido estudiado, por ello su importancia para la comprensión del formativo en la cuenca del valle de México es fundamental, tanto por su ubicación estratégica como por ser lugar de confluencia entre el occidente, el norte y el sur.

En la presente investigación se plantea la reconstrucción de los patrones alimenticios generales (consumo de vegetales y proteínas animales) en la población prehispánica del sitio arqueológico de San Buenaventura mediante el análisis químico por elementos traza de restos óseos humanos, con lo cual será posible inferir algunos aspectos de las condiciones y hábitos de vida, estado de salud y paleodieta de la población.

Es importante recalcar que la adaptación puede ser diferencial, de acuerdo con el sexo, edad, susceptibilidad y estatus de los individuos.

A partir de este planteamiento podremos reconstruir a la población y sus condiciones de vida.

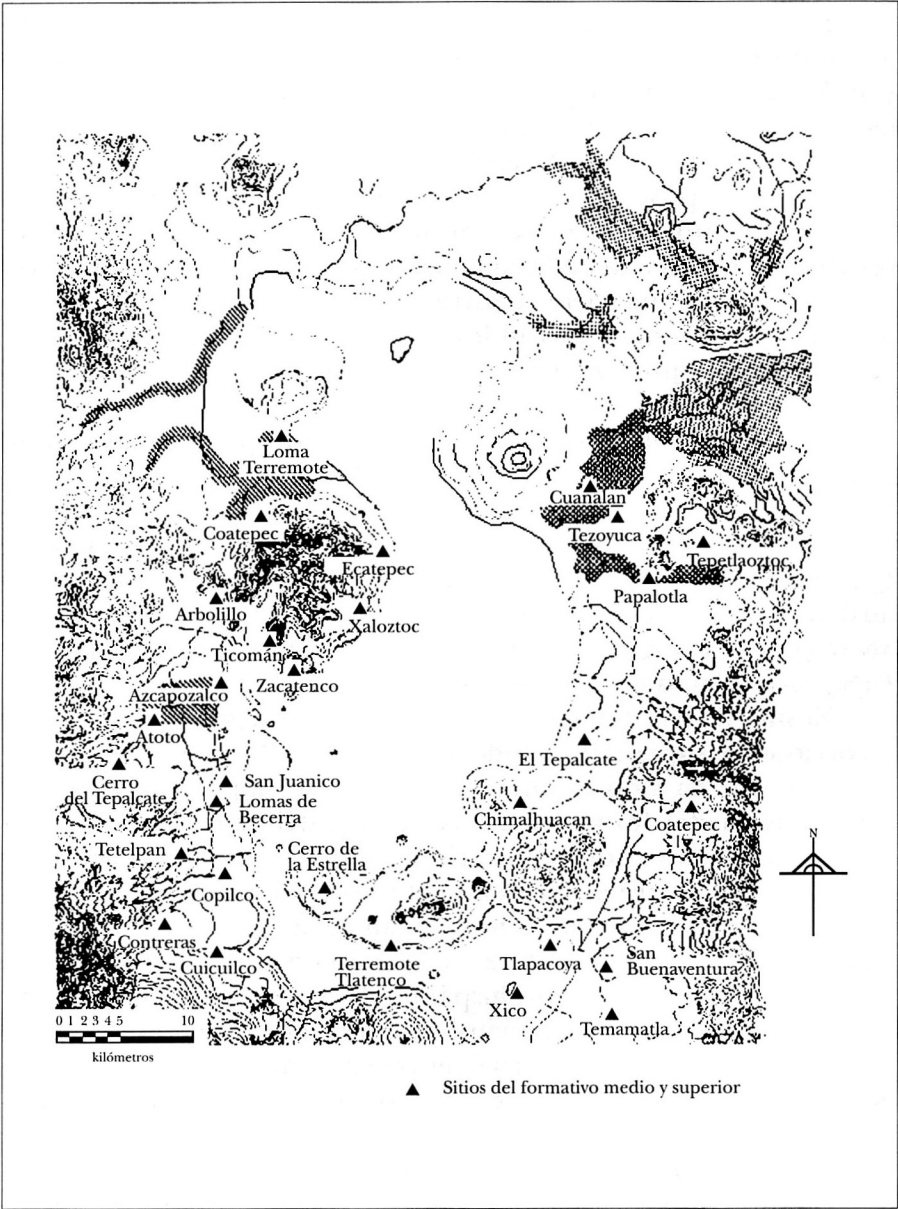


Figura 1. Cuenca de México en el Formativo. Localización de sitios del Formativo medio y superior (redibujado de Sanders *et al.*, 1979).

MATERIAL Y MÉTODOS

El desarrollo metodológico incluye tres grandes fases:

a) Procedimiento analítico del material óseo humano, con el fin de interpretar las prácticas alimentarias a través de la variabilidad en la composición química.

b) Búsqueda de información acerca del tema en fuentes arqueológicas, antropofísicas y etnográficas.

c) Análisis comparativo de los datos, para relacionar la dieta con las condiciones generales de vida y la estratificación social de los individuos en el grupo estudiado.

- Fase 1: Selección y análisis de muestras esqueléticas.

- Fase 2: Recuperación de información en torno al tipo y lugar de enterramiento, cantidad y calidad en la ofrenda, área de localización y temporalidad del material, además de datos específicos sobre el contexto de enterramiento.

- Fase 3: Considerar rasgos culturales en tanto sea posible, de los grupos étnicos durante la época de ocupación del sitio anexando las investigaciones paleoecológicas.

Temporalidad del material óseo

Formativo tardío y terminal: 600-200 aC, la cronología se estableció con base en la cerámica asociada. Se propone una ocupación desde la fase Zacatenco, con apogeo durante la fase Ticomán y una declinación que inicia en la fase Cuicuico hasta el abandono paulatino del sitio (Gamboa, 2000).

Características de la muestra

Se tomaron 50 muestras de las diáfisis de tibia y fémur de adultos de la población ósea de San Buenaventura, las cuales se sometieron a la técnica de fluorescencia de rayos X en el laboratorio de Materiales Cerámicos del Instituto de Investigaciones en Materiales de la Universidad Nacional Autónoma de México. El procedimiento analítico estuvo a cargo de la ingeniero Leticia Baños. El número total de individuos detectados en el laboratorio es de 104; su estado de conservación, en general, es regular.

Estimación del sexo

La determinación del sexo se realizó únicamente en los individuos adultos. Se analizaron diversos criterios basados en características específicas que presenta la pelvis de acuerdo con el dimorfismo sexual, tales como: robusticidad, sínfisis púbica, ángulo subpúbico, agujero obturador, cavidad cotiloidea, escotadura ciática, rama isquio-púbica, articulación sacro-iliaca, etcétera (Krogman e Iscan, 1986; Brothwell, 1981). El cráneo se utilizó únicamente para corroborar la información, no como criterio absoluto.

Estimación de la edad

- En los individuos adultos se tomaron en cuenta los cambios que se presentan en la morfología en la carilla auricular de la sínfisis del pubis (Lovejoy *et al.*, 1985) y algunos fenómenos degenerativos como la artritis o la osteoporosis (Brothwell, 1981).

- En algunos casos, para estimar la edad de los individuos adultos se consideró el cierre apical con límite en los 17 a 22 años, fijado por algunos autores para la erupción del tercer molar, tomando en cuenta la inseguridad de la erupción y la ausencia o caída prematura (Thoma, 1980; Dunn, 1983).

Indicadores de salud

Se estudiaron también las osteopatologías (enfermedades detectadas en poblaciones antiguas (Jaén y Márquez, 1985). En un primer acercamiento el análisis enfocó, mediante métodos macroscópicos, los padecimientos que dejaron huella más evidente en los restos óseos, posteriormente se centró en los padecimientos relacionados con el estado nutrimental del individuo.

- Los padecimientos que con mayor frecuencia se asocian con la dieta son las bucopatologías, por estar relacionadas con la higiene dental y el consumo de una dieta basada principalmente en carbohidratos (Márquez, 1996):

1. Lesiones observadas en los tejidos dentales.
2. Hipoplasia del esmalte, la cual puede ser causada por una variedad de infecciones y agravada por deficiencias dietéticas.

3. Abscesos y pérdidas de las piezas dentarias.

4. Atrición.

- Lesiones periostíticas detectadas en tibia y en el resto del esqueleto. Esto puede ser consecuencia de una infección localizada (por ejemplo, a raíz de un traumatismo), o evidencia de una infección sistémica, cuando se encuentra diseminada a lo largo del esqueleto (Aufderheide y Rodríguez-Martín, 1998; Lagunas y Hernández, 2000).

- La hiperostosis porótica ha sido considerada como indicador de deficiencia de hierro (anemia), en asociación con procesos infecciosos prolongados y un desbalance en la dieta (Goodman *et al.*, 1984; Stuart-Macadam 1990; Lagunas y Hernández, 2000).

Técnica de espectroscopía de masas por fluorescencia de rayos X

Esta técnica utiliza métodos de análisis aplicados a muestras de suelos, muestras de origen biológico, contaminantes atmosféricos, caracterización elemental de películas delgadas, etcétera. Para ello se cuenta con sistemas de espectroscopía basados en fuentes radiactivas para el análisis de macroconstituyentes, generador de rayos-X y diversas geometrías de excitación: reflexión total para el análisis de elementos a niveles ultratraza y geometría 45° para elementos a niveles traça. Las principales ventajas de esta técnica son: el corto tiempo de medición, la posibilidad de análisis multielemental, los ensayos no destructivos, la facilidad y rapidez en la preparación de muestras y su gran sensibilidad, ya que en algunos casos permite la determinación de elementos a niveles ultratraça (en este caso se utilizó el espectrómetro SIEMENS SRS-303. La información se procesó con el software semiquant SIEMENS-SOCABIM versión 3.2).

ANÁLISIS

El análisis de la composición química para observar procesos nutricionales se basó en la selección de zinc (Zn) y estroncio (Sr).

La fuente más abundante para la obtención del zinc son productos animales en general. El zinc que proviene de fuentes vegetales se absorbe escasamente y es poco utilizable por el organismo, razón por la cual los sujetos que consumen prioritariamente alimentos de origen

vegetal sufren una deficiencia que no padecen los consumidores de productos animales (Cooper, 1998 a, b, citado por Brito, 2000).

Las fuentes principales para la obtención de estroncio son las oleaginosas, los granos de cereal y, en menor cantidad, la carne, por lo que se asocia con una dieta basada en vegetales.

La confrontación de la información química de cada individuo, conjuntando variables biológicas (edad y sexo), prácticas culturales (mutilaciones dentarias y deformaciones craneanas), probables paleopatologías, datos paleoecológicos y el contexto arqueológico, contribuyó a entender las condiciones generales de vida, de acuerdo con su modo de subsistencia (cuadro 1).

Los análisis efectuados por fluorescencia de rayos X en las muestras óseas sugieren que esta técnica, vinculada con la información de otras disciplinas y con evidencias arqueológicas, puede brindar información concerniente a la dieta de las poblaciones.

COMENTARIOS FINALES

El hueso como tejido hematopoyético es formador de sangre, además puede almacenar los diferentes minerales y elementos contenidos en los alimentos que los individuos consumen; en una población diversificada el consumo de alimentos puede variar, dejando su huella en los huesos por medio de elementos traza, que indican si la dieta fue abundante, balanceada o escasa.

Con esto se puede identificar si consumían vegetales, proteína animal, cereales, carbohidratos y productos marinos, pues todos estos alimentos dejan huella en los huesos del cuerpo; el acceso a este tipo de víveres representa una serie de cambios diferenciales en la conducta social de las poblaciones la cual varía desde grupos igualitarios, sociedades jerarquizadas y estados conformados.

En esta investigación quedó demostrado el planteamiento de autores como Shoeninger (1979), quien señala que el estroncio (Sr), es el indicador mineral más importante para discriminar el origen vegetal de los recursos consumidos como parte de la dieta.

En cuanto a la paleodieta del sector estudiado en San Buenaventura se observaron distinciones entre los niveles de los minerales Sr y Zn. En el ordenamiento que se hizo se identificaron concentraciones minerales similares y se detectó la formación de cinco grupos:

Cuadro I
Relación de muestras óseas

NUM	ENTA	NIVA	SRA	ZNA	ENTB	NIVB	SRB	ZNB	ENTC	NIVC	SRC	ZNC	ENTD	NIVD	SRD	ZND	ENTE	NIVE	SRE	ZNE
1	9	2.14	2708	1204	1A	2.15	2191	538	1B	2.15	1675	449	6	1.95	1819	522	43	2.4	2665	570
2	11	2.17	1862	907	1C	2.15	2132	514	3	1.76	1574	353	8	2.19	2175	778	48	2.35	2868	658
3	31	1.6	1760	939	19	2.05	2437	465	4	1.94	1608	722	13	1.99	2022	385				
4	42	2.1	1760	931	39	2.1	2268	481	5	1.84	1667	586	15	2	1988	714				
5	47	2.09	1777	995	50	1.9	1870	289	12	2.06	1752	209	17	2.06	2327	746				
6	51	0.93	2132	899	55	1.58	2242	465	46	2.09	1616	473	18	2.2	1912	522				
7	67	1.66	2538	931	62	1.73	2124	225	59	1.75	1515	185	22	1.1	2200	682				
8	87	2.36	1819	1276	78	1.84	2149	249	63	1.75	1650	249	36	1.8	2183	594				
9	89	2	2699	1188	79	1.95	2200	433	70	1.22	1743	217	38	0.8	2530	562				
10					82	2	2369	498	81	2	1828	361	40	1.95	1988	473				
11					93	2.75	2217	353	88	2.1	1684	538	44	2.32	2005	634				
12									91	2.7	1438	642	57	1.75	2344	666				
13									92	2.95	1633	586	64	1.75	2302	562				
14													65	1.73	2378	714				
15													94	2.8	1895	522				

ENT Número de individuo del que se tomó la muestra. Se formaron 5 grupos (A,B,C,D,E).

NIV Nivel de profundidad (m).

Zn Nivel de zinc (p.p.m).

Sr Nivel de estroncio (p.p.m.).

- Grupo A: Sr-Zn alto.
- Grupo B: Sr alto y Zn bajo.
- Grupo C: Sr-Zn bajo.
- Grupo D: Sr y Zn medio.
- Grupo E: Sr alto Zn medio.

- En un análisis preliminar no se encontró relación directa significativa entre las variables: ofrenda-estado nutricional.
- Lo que sugiere una sociedad igualitaria iniciando cambios estructurales sociales (en vías de estratificación).
- Se encontró una diferenciación sexual en el acceso proteico, pero este resultado se revalorará tomando en cuenta las diferencias en el proceso metabólico entre sexos, a través de las diferentes etapas ontogenéticas y revalorándolo con los indicadores de salud.

Finalmente, se puede decir que la investigación de paleodieta prosigue en México y que este trabajo no es más que un esbozo de las muchas aplicaciones que puede tener. La inclusión de los análisis de paleodieta puede potenciar la información para la reconstrucción de las condiciones de vida de poblaciones pretéritas. El quehacer es complejo, pero con dedicación y apoyo se continuará fortaleciendo esta línea de investigación en nuestro país con conclusiones cada vez más certeras.

Agradecimientos

Los trabajos de investigación realizados por los autores han sido apoyados por CONACyT (Convenio 34801-H), proyecto a cargo de la doctora Eva Leticia Brito Benítez. Los análisis de composición química se hicieron en el laboratorio de Materiales Cerámicos del Instituto de la Universidad Nacional Autónoma de México, el procedimiento analítico estuvo a cargo de la ingeniero Leticia Baños. De manera particular agradecemos las muestras y datos proporcionados por el Proyecto San Buenaventura 2000, a cargo de los arqueólogos Luis Manuel Gamboa Cabezas y Nadia Vélez Saldaña, así como al Laboratorio de Osteología de la ENAH por facilitar sus instalaciones para el análisis antropofísico.

REFERENCIAS

ALMAGUER CASTILLO, J.

- 2002 Paleodieta como desarrollo diferencial dentro de la población del sitio arqueológico de San Buenaventura, Ixtapaluca México, tesis de maestría, ENAH, México.

AUFDERHEIDE, A. Y C. RODRÍGUEZ-MARTÍN

- 1998 *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*, Cambridge University Press, U.K.

BRITO BENÍTEZ, E. LETICIA

- 2000 Análisis social de la población prehispánica de Monte Albán a través del estudio de la dieta, tesis doctoral en Estudios Mesoamericanos, Facultad de Filosofía y Letras, UNAM, México.

BROTHWELL, D. R.

- 1981 *Digging up bones. The excavation, treatment and study of human skeletal remains*, British Museum Natural History, London.

CAMPILLO, D.

- 1996 *Generalidades sobre el estudio de la patología ósea*, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Cuadernos de trabajo IIA, México.

COOPER, P. A.

- 1998a Diffusion of Cooper Wood Preservatives in Wood cell Walls Following Treatment, *Wood and Fiber Science*, 30 (4): 382-385.
1998b Water Borne Wood Preservatives-Types and Specifications, *Wood Design and Building*, 3: 40-41.

DUNN, M.

- 1983 *Anatomía dental de cabeza y cuello*, Editorial Interamericana, México.

FLANERY, KENT V.

- 1986 *Guilá, Naquitz: Archaic Foraging and Early Agriculture in Oaxaca, Mexico*, Academic Press, New York.

GAMBOA CABEZAS, L. M.

- 2000 Informe del proyecto del sitio arqueológico de San Marcos Huixtuc, Proyecto San Buenaventura 2000, Ixtapaluca, México.

GÓMEZ SERRANO, A.

- 1999 Evaluación del estado de conservación de restos óseos a partir del análisis osteológico y su relación con el medio físico químico del entorno, tesis licenciatura, ENAH, México.

GOODMAN, A., D. MARTIN, G. ARMELAGOS Y G. CLARK, COHEN Y ARMELAGOS (EDS.)

- 1984 Indicators of stress from bone and teeth, *Paleopathology at the origins of agriculture*, Academic Press, USA.

IVANHOE, F.

- 1978 Diet and demography in Texcoco on the eve of the Spanish conquest: a semiquantitative reconstruction from selected ethno-historical texts, *Revista Mexicana de Estudios Antropológicos*, 24 (2): 137-146.

JAÉN, E. T. Y L. MÁRQUEZ M.

- 1985 Notas sobre paleopatología, *Avances en antropología física*, tomo 1, INAH, México: 211-240.

KROGMAN, W. Y M. ISCAN

- 1986 The human skeleton in Forensic Medicine, Charles C. Thomas Publisher, Springfield.

KOWALESKY, S.

- 1978 Monte Alban IIIB-IV Settlement Paterns in Valley of Oaxaca, *Monte Alban Settlement Paterns*, Academic Press, Inc., USA: 188.

KREYSZIG, ERWIN

- 1979 *Introducción a la estadística matemática: principios y métodos*, Limusa, 4a reimpresión, México: 225, 379, 505.

LAGUNAS, R. Y E. HERNÁNDEZ

- 2000 *Manual de osteología*, CONACULTA-INAH, Escuela Nacional de Antropología, División de Posgrado, México.

LOVEJOY, O., R. S. MEINDL, T. J. BARTON Y R. MENSFORTH

- 1985 Multifactorial determination of skeletal age at death: a method and blind tests of its accuracy, *American Journal of Physical Anthropology*, 68: 1-14.

MÁRQUEZ MORFÍN, LOURDES

- 1996 Paleoepidemiología en las poblaciones prehispánicas mesoamericanas, *Arqueología Mexicana*, INAH, México, IV(22): 4-11.

MORTON, R. F.

- 1991 *Bioestadística y epidemiología*, Interamericana, McGrawHill, México.

PARSONS, J., E. BLUMFIELD, M. PARSONS Y D. WILSON

- 1982 Prehispanic settlement patterns in the southern valley of Mexico. The Chalco, Xochimilco region. *Memoirs of the Museum of Anthropology*, 14, University of Michigan, Ann Arbor.

PLATAS NERI, D.

- 2002 Reconstrucción de la población del Formativo de San Buenaventura, a través de un enfoque adaptativo ecológico, tesis licenciatura, ENAH, México.

SANDERS, W., J. PARSONS Y R. STANLEY

- 1979 *The basin of Mexico*, Studies in Archeology, Academic Press, New York.

SCHOENINGER, M.

- 1979 Diet and status at Chalcatzingo: some empirical and technical aspects of strontium analysis, *American Journal of Physical Anthropology*, 51: 295-310.

SEALY, J. C. ET AL.

- 1991 $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ as a dietary indicator in modern and archaeological bone, *Journal of Archaeological Science*, 18: 399-416.

SERRA PUCHE, M.

- 1988 Los recursos lacustres de la cuenca de México durante el Formativo, IIA, UNAM, México: 13-46.

STUART, MACADAM

- 1990 Porotic hiperostosis relationship between vault and orbital lesions, *American Journal of Physical Anthropology*, 80: 187-193.

SUBIR, M. E.

- 1996 Recomendaciones para el uso de los elementos traza en antropología, *Boletín Virtual Enlaces* 1, Popayan.

THOMA

1980 *Patología oral*, Editorial Mc. Graw Hill: 106-169.

WILLIAMS, C. T.

1989 Trace elements in fossil bone, *Applied Geochemistry*, 4 (3): 247-248.