

CONDICIONES DE VIDA Y DEMOGRAFÍA EN EL MECO: CENTRO CÍVICO-CEREMONIAL SECUNDARIO MAYA DE QUINTANA ROO, MÉXICO

Allan Ortega Muñoz

Centro INAH, Quintana Roo

RESUMEN

El análisis paleoepidemiológico y paleodemográfico en las poblaciones mayas ha sido un tema que se ha tratado en forma separada por diversos investigadores, llegando a interpretaciones sesgadas por la escasa conjunción de estas áreas complementarias que abordan los estudios antropofísicos. Más aún, la falta de este tipo de estudios en el área maya de Quintana Roo es un elemento más para el vago conocimiento de las condiciones de vida y nutrición, así como del comportamiento demográfico que imperó en esta región y en centros considerados secundarios, frente a la primacía que se ha dado a zonas como Chichen Itzá, México; Copán, Honduras; o el Caracol, Guatemala.

La investigación ahora presentada versa sobre el conocimiento de las condiciones de vida y demográficas de la población de El Meco en Quintana Roo, considerado un centro urbano costero secundario en el Posclásico tardío. Los datos muestran que estos habitantes presentan mejores condiciones de salud y nutrición, a través del análisis de indicadores de estrés episódico (hipoplasia del esmalte), específico (criba orbitalia e hiperostosis porótica) y generalizado (estatura y demografía), al compararlos con sus vecinos cercanos para la misma temporalidad. Del mismo modo, con los datos paleodemográficos y epidemiológicos se obtienen nuevos elementos para avalar algunas inferencias acerca de las principales actividades económicas: el comercio y el uso de los recursos marinos.

La investigación antropofísica en el área maya de Quintana Roo, por tanto, se muestra dinámica y prometedora a partir de elementos teóricos y metodológicos que han estado madurando en las últimas décadas.

PALABRAS CLAVE: condiciones de vida, salud, nutrición, paleodemografía.

ABSTRACT

Paleoepidemiological and paleodemographic analysis in Mayan populations is a topic that has been done in separated ways by researchers, arriving to interpretations slanted by the scarce conjunction of these complementary areas which approach bioanthropological studies. Plus still, the lack of this type of studies in the Mayan area of Quintana Roo, is one more element for the vagrant knowledge of life conditions and nutrition as well as of the demographic behavior that reigned in this region and in centers considered as secondary, in front of the primacy that has been given areas like Chichen Itzá in Yucatan, Copán, in Honduras or El Caracol, in Guatemala.

The investigation now presented versed on the knowledge of life conditions and demography of El Meco in Quintana Roo, considered as a secondary coastal urban center in the late Postclassic. The data show that these inhabitants present better conditions of health and nutrition, through the analysis of episodic stress indicators (enamel hipoplasias), specific stress indicators (cribra orbitalia and porotic hiperostosis) and accumulative stress indicators (stature and demography), when comparing them with their near neighbors for the same impermanence. In the same way, with paleodemographic data and new epidemic elements, we endorse some inferences about the main economic activities: the trade and the use of the marine resources. The bioanthropological research in the Maya area of Quintana Roo, therefore, shown promising starting from theoretical and methodological elements that have been maturing in the last decades.

KEY WORDS: living conditions, health, nutrition, paleodemography.

INTRODUCCIÓN

Los estudios paleoepidemiológicos y paleodemográficos de las sociedades pretéritas, a través del análisis de indicadores de patologías dentales y óseas y de las frecuencias de defunciones ajustadas por grupos quinquenales de edad, proporcionan una fotografía fiel del estado de salud de las poblaciones del pasado y nos permiten conocer las características físicas y socio-culturales de la población, así como recrear los fenómenos de la mortalidad, la fecundidad y los ritmos de crecimiento a los que estaban sujetas las poblaciones.

En el área maya, el primer estudio paleoepidemiológico fue el de Saul (1972) con la población de Altar de Sacrificios, aunque sin una estandarización de los indicadores desarrollados para realizar su estudio,

lo cual hizo evidente la poca comparabilidad entre los resultados. Posteriormente, las investigaciones con este enfoque se efectuaron en poblaciones desde el periodo Preclásico hasta la Colonia, provenientes de asentamientos de la península de Yucatán, Guatemala, Belice y Honduras, así como de la zona maya del estado de Chiapas, para evaluar las condiciones de salud (Gómez 1999; Márquez *et al.* 1982a, b; Peña 1985; y diversos artículos en la edición de Whittington y Reed 1997a).

El estudio paleodemográfico en poblaciones mayas ha privilegiado la estimación de su volumen y su comportamiento sobre todo para la elucidación de fenómenos socio-ambientales, como el *colapso maya* en el periodo Clásico (Folan *et al.* 2000) y estimaciones poblacionales de grandes áreas y centros ceremoniales tanto prehispánicos como coloniales (Cook y Borah 1978), a través de la arqueología demográfica (Hassan 1981).

Si bien el esfuerzo por realizar estudios paleoepidemiológicos y demográficos se ha incrementado en años recientes, los estudios en la zona maya han sido escasos con respecto al área central de México, lo cual está ligado al mal estado de conservación del material esquelético-arqueológico por cuestiones tafonómicas, culturales, así como el mal manejo en excavación y laboratorio, entre otros.

Como hipótesis de trabajo planteo lo siguiente: dado que El Meco es una sociedad compleja y estratificada así como un centro secundario en el interior del área maya durante el Posclásico (Andrews y Robles 1986), es de suponer que el estudio paleoepidemiológico reflejará altas frecuencias en los indicadores de estrés episódico y específico, prevaleciendo altas tasas de mortalidad infantil, tasa bruta de mortalidad y tasa bruta de natalidad cuando se le compara con otras poblaciones del área peninsular.

La presente exposición, por tanto, tiene por objetivo conocer las condiciones de vida de la población prehispánica de El Meco tomando como eje rector un estudio paleoepidemiológico, mediante el análisis de los indicadores de estrés (Goodman *et al.* 1984) y paleodemográfico, y conociendo los fenómenos de fecundidad y mortalidad; enmarcados ambos estudios en los determinantes de la salud (Frenk *et al.* 1991).

MARCO TEÓRICO

Julio Frenk y colaboradores (1991) exponen los elementos para contextualizar los determinantes que afectan directamente el proceso salud-enfermedad, el cual modifiqué para el estudio en las poblaciones mayas del pasado, y que ya fue empleado en otras investigaciones de poblaciones prehispánicas (Ortega 1998) y coloniales (Del Castillo 2000). Este marco, *grosso modo*, involucra cuatro elementos interactuantes: factores socioculturales, ambientales, el genoma y la población; los cuales están en una visión de interrelaciones con una multicausalidad jerárquica, considerados *factores de riesgo*; es decir, las exposiciones que determinan la probabilidad de que ocurra una enfermedad o la muerte misma.

Para analizar este marco teórico se empleó el marco conceptual de indicadores de estrés (Goodman y Martin 2002), el cual se basa en el concepto de estrés, entendido como aquellas disrupciones fisiológicas causadas por factores ambientales y culturales, en donde la resistencia del huésped así como los amortiguadores culturales desempeñan un papel primordial en el impacto de estas disrupciones sobre el organismo.

Los indicadores de estrés empleados en el presente trabajo son de tres tipos:

a) *Indicadores de estrés episódico*. Es decir, aquellos que ocurrieron en un momento determinado en la vida del individuo, evaluados a través de la presencia de hipoplasia del esmalte: una deficiencia en el espesor del esmalte debida al cese en la formación del mismo tejido y producida por la amelogenesis en las piezas dentales, de las cuales las más afectadas son los incisivos centrales y caninos permanentes del maxilar y la mandíbula (Condon y Rose 1992; Goodman *et al.* 1987). La hipoplasia es visible en la superficie de las coronas dentales como líneas, bandas o ligeros surcos. Una vez formadas estas marcas son inalterables a través del tiempo, por lo que funcionan como memorias cronológicas medibles de episodios de estrés durante el desarrollo de los individuos (Goodman *et al.* 1987). A partir de diversas investigaciones se ha visto que está en relación directa con un bajo estatus socioeconómico, desnutrición, enfermedades infecciosas, fiebre, diarrea, o con el momento del destete y la ablactación (Goodman y Rose 1991; Goodman *et al.* 1987; Infante y Gillespie 1974).

b) *Indicadores de estrés específico.* Éstos son: la hiperostosis porótica y la criba orbitalia, que son lesiones sobre la bóveda craneana en el frontal, occipital y parietales, en el primer caso, y en el borde superior de las órbitas, para el segundo. Estas lesiones se manifiestan por un puntilleo y, si se observa el hueso transversalmente, se presenta un ensanchamiento en el hueso esponjoso del diploe con una correspondiente delgadez de la densidad del hueso cortical exterior, que provoca la aparición de una superficie porosa. En casos severos hay obliteración total de la superficie del hueso con un sobrecrecimiento del tejido trabecular.

Estas lesiones se han relacionado en poblaciones americanas con la anemia por deficiencia de hierro, causada por múltiples circunstancias, entre las cuales está la pérdida de tejido sanguíneo, aumento de la demanda de nutrientes; se presenta en los individuos que se encuentran en etapas de crecimiento y maduración, así como durante el embarazo, por la absorción inadecuada de este elemento y por deficiencias nutricionales (Stuart-Macadam 1992). Además, se ha visto que la mala nutrición y la enfermedad presentan un sinergismo, afectando al organismo y dejando este tipo de indicadores en el tejido esquelético (Goodman 1994). También se ha relacionado con problemas en el momento del destete de los infantes y la falta de suministro de alimentos adecuados después de éste (ablactación), lo cual está asociado con problemas exclusivamente nutricionales, causados por cuestiones culturales y sociales que impiden proporcionarle al infante alimentos semisólidos o sólidos, o por situaciones ambientales que no permitieron la adquisición de los alimentos.

c) *Indicadores de estrés general acumulado.* Ocurridos durante periodos largos de tiempo, medidos a través del estudio paleodemográfico y de la estatura final de los individuos.

La paleodemografía se ha convertido en la simulación del comportamiento demográfico a través de la evaluación de la mortalidad de los individuos, mediante la distribución de edades a la muerte de cada uno de los individuos, en una población pretérita sea ésta prehistórica o protohistórica, principalmente, y logra abarcar hasta poblaciones históricas a través de sus restos mortuorios, ubicados en un tiempo y espacio específicos.

Un hecho importante de la paleodemografía es la complementariedad con el estudio de otros ámbitos de la vida de los seres humanos, como su estado de salud y nutrición, el hábitat en que se desarrollaron

en vida, el tipo de organización social en que estaban inmersos los grupos humanos a través de su historia y con cuestiones culturales. Con todos estos elementos se ha podido reconstruir el posible escenario demográfico de todas las poblaciones que carecen de fuentes escritas (Gómez de León 1998).

La paleodemografía no ha escapado a la crítica enfocada sobre todo a su metodología (muestreo y heterogeneidad escondida en el riesgo de enfermarse y morir; Horowitz *et al.* 1988; Konigsberg y Frankenberg 1992; Word *et al.*, 1992), a la teoría que la sustenta (teoría de las poblaciones estables; Johansson y Horowitz 1986; Word *et al.* 1992) y a las técnicas (asignación de edades al momento de muerte; Boquet-Appel y Masset 1985 y Konigsberg y Frankenberg 1992. Tabla de vida o mortalidad; Civera y Márquez 1998; Johansson y Horowitz 1986).

Sin embargo, estas críticas han servido para fortalecer el área de investigación pues se han dado esfuerzos para mejorar las condiciones de muestreo y mejores técnicas y metodologías multifactoriales que permiten la asignación de las edades con mayor precisión, y por ende subsanar la subestimación de los segmentos de población no tomados en cuenta (ejemplos de ello es la estimación de la máxima probabilidad de la distribución de la edad a la muerte –*maximum likelihood estimation*– presentada por Konigsberg y Frankenberg en 1992 y revisada en el año 2002; modelos hazard por Gage en 1988, y expuestos por Konigsberg y Frankenberg 2002; modelos semiparamétricos como el de Müller, Love y Hoppa en el año 2002; o las recientes metodologías para estimar la edad, como la de *transition analysis* por Boldsen *et al.* 2002 y el estudio de Wittwer-Backofen y Buba (2002), a partir del cemento dental).

ESTATURA COMO INDICADOR DE ESTRÉS GENERAL ACUMULADO

La proposición teórica del estudio de la estatura final de los individuos a partir de la medición de la longitud total de los huesos largos (ecuaciones calculadas por Genovés 1966, revisadas por Del Ángel y Cisneros 1991) es que sí existe una reducción de la velocidad de crecimiento o la suspensión del crecimiento de un individuo, interpretado por una corta estatura; esto es reflejo de la respuesta por parte del organismo a distintos niveles de estrés (Del Ángel 1996; Goodman y Martin 2002).

Breve reconstrucción histórica de la ciudad de El Meco

La “ciudad cívico-religiosa” de El Meco presenta su registro más antiguo de asentamiento en el periodo Clásico temprano (*ca.* 300-600 dC); era para esta época una pequeña aldea de pescadores bajo la influencia cultural de los centros ceremoniales mayores circundantes, como Cobá. En el Posclásico (*ca.* 1200-siglo XVI dC), los materiales cerámicos característicos son los de la esfera Tases Oriental, particulares del norte de Quintana Roo; para esta época El Meco tiene su mayor auge constructivo, mantiene conexiones importantes con los demás sitios de la costa oriental de Quintana Roo y con la ciudad de Mayapan hasta el año de 1441, que es cuando se presenta su caída (Cook y Borah 1978).

Las actividades económicas primordiales de esta comunidad eran la explotación de los recursos marinos y el comercio. Surtía de productos del mar a los asentamientos de tierra adentro y estaba ligada a “un sistema económico e ideológico de dimensiones mayores” (Andrews y Robles 1986:132). Constituía, gracias a su privilegiada situación geográfica, un importante centro portuario de la zona norte de Quintana Roo conectado con una gran red de intercambio comercial marítimo y un puerto de abrigo para embarcaciones menores.

El Meco no solamente era este importante centro mercantil administrativo, sino, por la existencia de la estructura 1, que es la más grande de la zona norte de Quintana Roo y representa una gran inversión en recursos económicos y de mano de obra, inferimos que también fungía como centro ceremonial del Posclásico; además, está su posición geográfica estratégica como puerto de embarque a Isla Mujeres, que corrobora una importante influencia en la vida religiosa, ya que las islas en la cosmovisión maya son lugares sagrados y fueron empleadas como necrópolis o adoratorios. Por todos estos datos arqueológicos podemos suponer que esta ciudad secundaria en la organización política y económica de la esfera de la provincia de Ecab (en el Posclásico) tuvo una función relevante en el desarrollo de la sociedad maya en la costa nor-oriental y una rápida expansión demográfica por migración al interior de la ciudad.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material de estudio es una muestra esquelética de 21 entierros: 14 de ellos recuperados durante el rescate arqueológico realizado por la creación de la Unidad de Servicios, tres de la estructura 20 (entierros 15-17) y tres de la estructura 11 en la plaza “B” y en contexto de tumba (entierros 18-20); todos ellos pertenecientes al periodo Posclásico (Leira 2002).

Del análisis en laboratorio se obtuvo un total de 32 individuos: seis subadultos, del nacimiento a 15 años de edad (18.75%), y veintiséis individuos adultos, de 15 años y más (81.25% de la muestra).

Se emplearon indicadores esqueléticos estandarizados de estrés episódico –hipoplasia del esmalte–, específico –criba orbitalia e hiperostosis porótica– y general acumulado –estudio paleodemográfico que abarcan el cálculo y análisis de las tasa brutas de natalidad y mortalidad, así como de la tasa de mortalidad infantil, la esperanza de vida por edades y la tasa global de fecundidad. Todos estos cálculos se realizaron con una tasa de crecimiento del 1.5 %, ya que la muestra poblacional (aunque en estricto sentido no se considera como representativa de la población) vivió en un momento sociohistórico –Posclásico tardío– de mayor auge y crecimiento demográfico en la región de la costa oriental. Para el análisis paleoepidemiológico se empleó el material osteológico obtenido de las exploraciones del año 2002 y para el paleodemográfico, dada la reducida cantidad de individuos tanto de la muestra como por grupos de edad a la muerte, se decidió incluir dos muestras poblacionales del mismo sitio así como de la cronología; el primero fue el estudiado por Tiesler y publicado en su tesis doctoral (1999) de la temporada 1979-80, y el segundo es el material estudiado por Miranda (1986) de la temporada de 1977. Para el estudio de la estatura final de los individuos adultos se aplicaron la ecuaciones adaptadas por Del Ángel y Cisneros (1991), midiendo la longitud diafisaria máxima de los fémures tanto de los materiales pertenecientes a la temporada 2002 como de lo reportado por Miranda (1986) y Tiesler (1999).

RESULTADOS

Datos paleodemográficos

De los 32 individuos se logró determinar el sexo a 24 adultos: el 66.6% son masculinos con 16 individuos y el 33.3% corresponden al sexo femenino (técnicas en Bass 1987 y Buiskstra y Ubelaker 1994).

Las edades estimadas¹ se agruparon en grupos quinquenales para toda la muestra. Una vez prorrateado el número de individuos no especificados de los diferentes grupos de edad, se puede observar una subrepresentación de los individuos de los grupos de edad infantil (nacimiento al primer año de vida) y de los grupos en la niñez y en la adolescencia (véase Tabla de vida y Censo hipotético).

Esta distribución de edades a la muerte no es común en poblaciones antiguas, ya que en éstas existe una gran cantidad de individuos en los primeros grupos de edad, signo de elevadas tasa de fecundidad, debido a la acción de la fecundidad natural. Livi-Bacci (1990) expone que las sociedades del pasado tenían dos características primordiales: eran ineficientes y desordenadas en lo demográfico. Ineficientes, ya que el crecimiento de la población era lento, las mujeres concebían por lo menos media docena de hijos para poder ser reemplazadas en la generación siguiente; en cada generación de nacimientos morían de la mitad a una tercera parte de ellos antes de alcanzar la edad reproductiva. En resumen, para que creciera la población se requería que nacieran muchos y murieran igualmente muchos. Las poblaciones se encontraban en desorden demográfico, pues se observaba que las probabilidades de que muriese un hijo antes que el padre o un nieto antes que el abuelo eran muy altas y, por ende, “el orden natural de precedencia entre generaciones {se subvertía}” (Livi-Bacci 1990:107).

A lo que cabría preguntarse, ¿cuál es la causa de esta subrepresentación de la población subadulta, ya que se consideraría que ésta se encuentra inmersa en la ineficiencia y el desorden demográfico? ¿Es por la subexploración de la zona arqueológica a pesar de las tres temporadas

¹ La estimación en adultos se realizó empleando las metodologías de Lovejoy *et al.* 1985, y Meindl y Lovejoy 1985. Para los subadultos mediante los parámetros de Ubelaker 1978; *cfr.* Bass 1987:289-290, y de las ecuaciones de desarrollo óseo de Ortega 1998.

grandes de exploración?² O ¿cuál puede ser otro factor que altere esta distribución?

Este hecho es importante, ya que los restos óseos encontrados hasta el momento a lo largo de las excavaciones arqueológicas son realmente escasos, un total de 42 individuos, y el 87.32% de la muestra son adultos.³ Por tanto, la ciudad pudo crecer en primera instancia durante el Posclásico, por un saldo migratorio positivo; es decir, había más inmigrantes que emigrantes, y los primeros quizás entraban a la ciudad por causas económicas transitorias relacionadas con el comercio, factor reforzado por sus características de centro comercial-ceremonial y ciudad portuaria y de abrigo a embarcaciones menores, más que por una búsqueda de residencia definitiva. Otro hecho importante es que las exploraciones arqueológicas se han centrado en el área ceremonial, siendo escasamente explorada el área habitacional,⁴ lo cual es otra parte de la explicación sobre esta subrepresentación en los grupos de edades más jóvenes.

A pesar de la subrepresentación en los primeros grupos de edad, se logró establecer la esperanza de vida al nacimiento en 38.57 años. Ésta se obtuvo mediante el ajuste de los datos y el empleo de la proporción de las defunciones infantiles de San Gregorio Atlapulco Xochimilco (SGA;⁵ Hernández 2002) con respecto a la muestra de El Meco, además de utilizar el método de suavización de 1/16 que funciona para corregir la estructura por edad de la población (Wunsch 1992), por lo que esta información podría simular, de mejor manera, las características demográficas de la población que habitó El Meco en el Posclásico tardío. Sin embargo, esta especulación debe tomarse con cautela debido a la subrepresentación de los individuos subadultos, y sólo debe considerarse un referente y guía de los siguientes razonamientos acerca de la demografía de esta ciudad maya (cuadro 1).

² Temporada de exploraciones de Sanders en 1954, Andrews y Robles en 1977 y la temporada de 1979-1980 a cargo de González y Trejo. Además, se cuenta con los rescates realizados por el arqueólogo Luis Leira en varios años y uno de ellos fue en el 2002.

³ La suma de los individuos y el porcentaje están dados por las tres muestras de las exploraciones arqueológicas de 1977, 1979-80 y el 2002.

⁴ Comunicación personal con la arqueóloga María del Carmen Trejo

⁵ Población lagunera mexicana del Posclásico tardío, que por sus características se considera como una muestra representativa de todos los grupos de edad de una población prehispánica.

Cuadro 1

Abreviada de vida de El Meco, periodo Posclásico.
Con datos proporcionales de SGA y corregido con 1/16
(tasa de crecimiento de 1.5%)

G. E.	d_x	d_{xr}	l_x	$d_{x'}$	$l_{x'}$	${}_nq_x$	${}_nL_x$	T_x	e_x
0-1	7*	7	100	70	1,000	0.07046	949	38,572	38.57
1-4	4	4	93	41	930	0.04463	3,435	37,623	40.47
5-9	0	0	89	0	888	0.00000	4,440	34,187	38.50
10-14	2	3	89	29	888	0.03280	4,367	29,747	33.50
15-19	2	2	86	20	859	0.02350	4,244	25,380	29.55
20-24	1	1	84	7	839	0.00839	4,176	21,136	25.20
25-29	2	2	83	25	832	0.02973	4,097	16,960	20.39
30-34	2	4	81	40	807	0.05015	3,934	12,863	15.94
35-39	6	11	77	109	766	0.14166	3,561	8,929	11.65
40-44	13	24	66	244	658	0.37066	2,680	5,368	8.16
45-49	11	22	41	224	414	0.54100	1,510	2,688	6.49
50-54	5	10	19	104	190	0.54833	690	1,178	6.20
55-59	2	4	9	42	86	0.48815	324	488	5.69
60-64	2	4	4	44	44	1.00000	164	164	3.73

*Adicionado el 30% según recomendaciones de R. Meindl (Márquez y Hernández 2001).
Cálculos propios.

En cuanto a la tasa neta de reproducción, se observa que por cada mujer se tiene por lo menos una hija, lo cual aseguraba el reemplazo de las generaciones y está corroborado por la tasa global de fecundidad, que es de 2.95 hijos por mujer y hacía crecer a la población de manera natural (cuadro 2).

Las características de la mortalidad de la población se aprecian con la tasa bruta de mortalidad y de la mortalidad infantil, encontrándose subestimadas; pero son poco factibles en las poblaciones antiguas (cuadro 2).

Cuadro 2

Datos paleodemográficos

Tasa neta de reproducción	1 hijas	Tasa bruta de reproducción	1.5 hijas
Tasa bruta de natalidad	25.93‰	Tasa global de fecundidad	2.95 hijos
Tasa bruta de mortalidad	20.93‰	Tasa de mortalidad infantil	70.46‰

Cálculos propios.

Por tanto, ni la esperanza de vida ni las tasa de mortalidad pueden ser comparables con otras poblaciones del pasado maya hasta no tener una muestra mejor representada en los primeros grupos de edad.⁶

Paleoepidemiología

Indicadores de estrés episódico: hipoplasia del esmalte

Las mujeres (11.1% incisivo central; 14.3% y 25% caninos superiores; 22.2% y 11.1% en caninos inferiores) y los subadultos (11.1% canino inferior; véanse cuadros 3 y 4) son los que presentan algún grado de disrupción fisiológica durante su desarrollo (entre los 2.5 y cinco años para los individuos femeninos, y para el subadulto ocurrió a los cuatro años). Para el desarrollo y crecimiento de los individuos, los primeros cinco años de edad son de vital importancia y epidemiológicamente son los que pueden indicar condiciones desfavorables en el ambiente para su crecimiento; por lo que estas marcas en los individuos señalan que en su niñez tuvieron algún evento estresante que los puso en desventaja cuando se les compara con los hombres. A lo que preguntaríamos, ¿por qué en la presente muestra poblacional en ninguno de los casos masculinos se presentaron líneas de hipoplasia del esmalte como lo reporta la literatura? Se ha visto que poblaciones altamente estresadas, con excesivo deterioro ambiental y sin ningún tipo de suplemento alimenticio muestran altos porcentajes de líneas de hipoplasia (Blakey *et al.* 1994; Goodman *et al.* 1980; Santos y Coimbra 1999) y en el interior de éstas se da la hipótesis de que los mecanismos de amortiguamiento de las mujeres pueden no protegerlas más (Santos y Coimbra 1999), presentándose por tanto este umbral, el cual variará dependiendo de las características culturales, así como de las condiciones ambientales (Gurri *et al.* 2001). De tal forma, existe una ecosensibilidad a disruptores fisiológicos de acuerdo con el sexo de los individuos.

⁶ Cabe hacer notar que los cálculos fueron realizados de acuerdo con las recomendaciones hechas por Márquez y Hernández 2001, y los valores de fecundidad en razón de las constantes de Weiss publicadas en 1973.

Lamentablemente, con los datos expuestos no se presentan diferencias significativas entre los diferentes dientes de acuerdo con el análisis de X^2 (cuadro 5). Por lo que la ecosensibilidad a disruptores en esta población no está sustentada.

Cuadro 3

Frecuencias absolutas y relativas de la hipoplasia del esmalte en maxilar

Sexo	Descripción	Incisivo central superior izquierdo			Canino superior derecho			Canino superior izquierdo			
		Sin	Una	Total	Sin	Una	Total	Sin	Una	Dos o más	Total
N		2	1	3	1	1	2	1	1	1	3
Femenino	Entre el mismo sexo	66.7%	33.3%	100.0%	50.0%	50.0%	100%	33.3%	33.3%	33.3%	100.0%
	Entre hipoplasia	25.0%	100.0%	33.3%	16.7%	100%	28.6%	16.7%	100.0%	100.0%	37.5%
	Total	22.2%	11.1%	33.3%	14.3%	14.3%	28.6%	12.5%	12.5%	12.5%	37.5%
N		3		3	3		3	3		3	
Masculino	Entre el mismo sexo	100.0%		100.0%	100%		100%	100.0%			100.0%
	Entre hipoplasia	37.5%		33.3%	50%		42.9%	50.0%			37.5%
	Total	33.3%		33.3%	42.9%		42.9%	37.5%			37.5%
N		3		3	2		2	2		2	
Subadulto	Entre el mismo sexo	100%		100.0%	100.0%		100.0%	100.0%			100.0%
	Entre hipoplasia	37.5%		33.3%	33.3%		28.6%	33.3%			25.0%
	Total	33.3%		33.3%	28.6%		28.6%	25.0%			25.0%
N		8	1	9	6	1	7	6	1	1	8
Total	Entre el mismo sexo	88.9%	11.1%	100.0%	85.7%	14.3%	100.0%	75.0%	12.5%	12.5%	100.0%
	Entre hipoplasia	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	Total	88.9%	11.1%	100.0%	85.7%	14.3%	100.0%	75.0%	12.5%	12.5%	100.0%

Cálculos propios.

Nota: sólo casos observables.

Cuadro 4
Frecuencias absolutas y relativas de la hipoplasia del esmalte en mandíbula

Sexo	Descripción	Canino inferior derecho			Canino inferior izquierdo			
		N	Sin 1	Una 2	Total 3	Sin 1	Una 1	Total 1
Femenino	Entre el mismo sexo		33.3%	66.7%	100.0%		100.0%	100.0%
	Entre hipoplasia		14.3%	100.0%	33.3%		50.0%	11.1%
	Total		11.1%	22.2%	33.3%		11.1%	11.1%
	N	5		5		5		5
Masculino	Entre el mismo sexo		100.0%		100.0%	100.0%		100.0%
	Entre hipoplasia		71.4%		55.6%	71.4%		55.6%
	Total		55.6%		55.6%	55.6%		55.6%
	N	1		1		2		1
Subadulto	Entre el mismo sexo		100.0%		100.0%	66.7%		33.3%
	Entre hipoplasia		14.3%		11.1%	28.6%		50.0%
	Total		11.1%		11.1%	22.2%		11.1%
	N	7	2	9	7	2	9	
Total	Entre el mismo sexo		77.8%	22.2%	100.0%	77.8%	22.2%	100.0%
	Entre hipoplasia		100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	Total		77.8%	22.2%	100.0%	77.8%	22.2%	100.0%

Cálculos propios.

Nota: sólo casos observables.

Cuadro 5
Análisis de X^2 : indicadores de estrés episódico

Hipoplasia del esmalte	X^2	df	Asymp. Sig. (2-sided)	X^2 a 0.05 sig.
Incisivo central superior izquierdo	2.250	2	.325	$X^2 < 5.991$
Canino superior derecho	2.917	2	.233	
Canino superior izquierdo	4.444	4	.349	$X^2 < 9.488$
Canino inferior derecho	5.143	2	.076	$X^2 < 5.991$
Canino inferior izquierdo	5.143	2	.076	

Indicadores de estrés específico: criba orbitalia e hiperostosis porótica.

De los 15 casos analizables para ambos sexos, el 63.6% y el 20.0% no tienen criba orbitalia ni hiperostosis porótica, el 27.3% y 73.3% la presenta en su fase ligera y sólo el 9.1% y 6.7% en su fase severa. De los casos que muestran la lesión, los hombres poseen el mayor porcentaje de presencia (66.7% y 63.6%), les siguen las mujeres y los subadultos (cuadro 6).

A pesar de que las mayores frecuencias de estas lesiones ocurren en los hombres, las lesiones severas están presentes sólo en las mujeres y en los individuos subadultos, lo que hace pensar una vez más en el posible estado privativo hacia recursos en el que estaban estos individuos en el interior de su sociedad. A su vez, la mayor frecuencia en los hombres es el efecto de su mayor número en la muestra que se tiene de El Meco. Al realizar el análisis de X^2 observamos que las diferencias no son significativas entre los tres grupos en que está dividida la muestra (cuadro 7).

Indicadores de estrés general acumulado: estatura final de los individuos adultos

El promedio de estatura en los individuos femeninos de El Meco fue de 147.30 cm y en los hombres fue de 162.55 cm Márquez y Del Ángel (1997:56), en su estudio sobre la estatura en poblaciones mayas a través de los periodos culturales, muestran que para el Posclásico en poblaciones como Altar de Sacrificios, Cancún, Cenote Sagrado, Cozumel, El Meco, Playa del Carmen y Xcaret hubo una estatura en mujeres de 146.10 cm y para los hombres de 160.85, a partir de las mediciones del fémur de estas poblaciones (cuadro 8). Por tanto, la población de El Meco es significativamente ($Z > 2.33$ sig. 0.01) más alta al compararla

Cuadro 6

Frecuencias absolutas y relativas de criba orbitalia e hiperostosis porótica

Sexo	Descripción	Criba orbitalia			Hiperostosis porótica			Total	
		Ausente	Lesión ligera	Lesión severa	Total	Ausente	Lesión ligera		Lesión severa
	N	3		1	4	1	3	4	
Femenino	Entre el mismo sexo	75%		25%	100.0%	25%	75%	100.0%	
	Entre la lesión	42.9%		100.0%	36.4%	33.3%	27.3%	26.7%	
	Total	27.3%		9.1%	36.4%	6.7%	20.0%	26.7%	
	N	4	2		6	1	7	8	
Masculino	Entre el mismo sexo	66.7%	33.3%		100.0%	12.5%	87.5%	100.0%	
	Entre la lesión	57.1%	66.7%		54.5%	33.3%	63.6%	53.3%	
	Total	36.4%	18.2%		54.5%	6.7%	46.7%	53.3%	
	N		1		1	1	1	3	
Subadulto	Entre el mismo sexo		100.0%		100.0%	33.3%	33.3%	33.3%	100.0%
	Entre la lesión		33.3%		9.1%	33.3%	9.1%	100.0%	20.0%
	Total		9.1%		9.1%	6.7%	6.7%	6.7%	20.0%
	N	7	3	1	11	3	11	1	15
Total	Entre el mismo sexo	63.6%	27.3%	9.1%	100.0%	20.0%	73.3%	6.7%	100.0%
	Entre la lesión	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
	Total	63.6%	27.3%	9.1%	100.0%	20.0%	73.3%	6.7%	100.0%

Cálculos propios.

Nota: sólo casos observables.

Cuadro 7

Análisis de X²: Indicadores de estrés específico

	X ²	df	Asymp. Sig. (2-sided)	X ² a 0.05 sig.
Criba orbitalia	5.587	4	.232	X ² <9.488
Hiperostosis porótica	4.777	4	.311	

con otras poblaciones de la misma temporalidad; sin embargo, esta impresión puede estar incorrecta porque las longitudes de El Meco, en la muestra del 2002, fueron realizadas en su mayoría por medio del cúbito y radio para ambos sexos, ya que éstos se encontraban en mejores condiciones que los fémures o tibias, y por ende la estimación de la estatura es mayor.

Cuadro 8
Comparativo de estaturas de poblaciones del Posclásico
con la población de El Meco*

	Estaturas de muestras de población del Posclásico ¹	Desviación estándar	Estaturas de la población de El Meco (varias muestras)	Desviación estándar	Diferencias significativas Valores de Z.Z estándar de 2.33
Mujeres	146.10	3.84	147.30	6.79	-1.096
Hombres	160.85	5.67	162.55	6.51	-1.915

* Estatura en centímetros.

¹ Fuente: Márquez y Del Ángel 1997.

Al momento cabe una pregunta, dado que la medición de la estatura final de los individuos adultos se ha tomado como un indicador de *estrés general acumulado*, por tanto, al comparar la muestra de El Meco con otras del Posclásico, ésta se mostró con una mayor estatura final que las otras, ello ¿indicaría que la población tenía en general mejores condiciones de vida y salud que otras del mismo periodo?

DISCUSIÓN

Las poblaciones mayas se sostuvieron mediante varias formas de agricultura intensiva y manejando una gran diversidad de fuentes de alimentos domésticos y silvestres (Wright 1997). Los mayas tenían prácticas de subsistencia complejas y desarrollaron un cultivo intensivo, agro-tecnologías altamente productivas que envolvían combinaciones de cultivos y técnicas de control de agua. A pesar de la amplia variedad de recursos

alimenticios, varios autores han señalado como el cultivo principal, desde tiempos preclásicos, al maíz, considerando un grado de diversidad temporal y regional en las cantidades relativas en la dieta (Whit1997; Whittington y Reed 1997b).

El análisis paleoepidemiológico a través del indicador de estrés episódico (la hipoplasia del esmalte) tiene una mayor frecuencia en los esqueletos femeninos y juveniles formándose entre los 2.5 y 5.04 años. White (1997) encuentra en Lamanai, Belice (sitio costero del Posclásico), que la edad de la formación de la línea de hipoplasia fue entre los dos y los cuatro años de edad, y establece que al parecer individuos juveniles y adultos consumían en su dieta un alto porcentaje de alimentos a base de maíz, elevando por tanto las frecuencias de caries así como de anemia e hipoplasia (Cook y Buikstra 1979, y Rose *et al.* 1978; *cfr.* White 1997). Posiblemente, y dado que la población de El Meco consumía una dieta a base de recursos marinos, la frecuencia es menor en esta muestra al compararla con la de Lamanai en Belice, la cual también es costera pero con una dieta a base de maíz.

En El Meco la criba y la hiperostosis porótica reflejan, más que una relación con la desnutrición o mal nutrición por dietas deficientes en hierro, problemas de absorción de este elemento, quizás debido a enfermedades infecciosas parasitarias, lo cual fue confirmado por los hallazgos de infecciones intestinales por helmintos que ocurrieron en el área maya antes del contacto con los españoles, como el causado por *Ancylostoma*, una variedad de gusanos de gancho que causa en el organismo una gran pérdida de sangre (Shattuck 1938; *cfr.* Whittington y Reed 1997b: 164) y por lo tanto una pérdida pesada de hierro (Wing y Brown 1979; *cfr.* Whittington y Reed 1997b: 164). El que se presente una mayor frecuencia en hombres que en mujeres se podría interpretar como efecto de la dieta restrictiva alta en alimentos a base de maíz sugerida por Whittington y Reed; sin embargo, el problema aparece cuando observamos que las frecuencias más severas están en los individuos femeninos, por lo que estas interpretaciones sólo podrán ser confirmadas a la luz de un estudio de paleodieta.

En el ámbito de la paleodemografía cabría una pregunta: ¿qué tanto el patrón demográfico de la población de El Meco está influenciado por esta subrepresentación? Me inclinaría a pensar que mucho, debido a la elevada esperanza de vida que se obtuvo de la muestra (38.57 años),

que es casi igual para otras poblaciones del siglo XIX (Ortega 2002) y muy elevada en comparación con poblaciones aldeanas como la de Tlaltilco, Estado de México (Hernández 2002), así como de otras poblaciones mesoamericanas de diferentes horizontes culturales (Camargo y Partida 1998) (Cuadro 9).

De igual forma, los otros indicadores demográficos desarrollados en la muestra de El Meco, como la tasa de mortalidad infantil, la tasa bruta de mortalidad (18.88%) y la tasa bruta de natalidad, resultan muy bajos con respecto a los valores presentados por los investigadores (cuadro 9).

Esta subrepresentación de los individuos infantiles y juveniles limitan la investigación paleodemográfica de El Meco, pero su composición por estructura de edades y sexo abre interrogantes interesantes en cuanto a la población asentada, dada su relación con el mercado y el intercambio comercial con otras ciudades mayas del norte de la península sobre posible área de paso de comerciantes varones y en edad productiva; aunque esto aún queda dentro del marco de posible hipótesis.

Por último, en la información recabada de la estimación de la estatura de la muestra poblacional de El Meco podemos observar que es una de las más altas con respecto a otras poblaciones del Posclásico (Márquez y Del Ángel 1997).

Siguiendo el mismo orden de ideas, El Meco al estar sustentado por una dieta a base de recursos marinos pudo tener una mejor alimentación, a pesar de las frecuentes y endémicas enfermedades parasitarias, y por ende llegar a estaturas más elevadas que sus vecinos mayas, cuyo sustento era a base de una dieta de maíz. Esto es una inferencia que solamente podrá ser contestada con un estudio de paleodieta y queda como hipótesis.

Por otro lado, las diferencias encontradas con esta muestra poblacional respecto a las otras poblaciones mayas del Posclásico pueden no ser significativamente diferentes, si la estimación de la estatura fuera tomada sólo de la longitud diafisiaria de los fémures, y el patrón observado de estatura de esta muestra podría estar acorde con las poblaciones que caracterizaron este periodo cultural. Por tanto, y dada la hipótesis que presentan Márquez y Del Ángel 1997, podemos observar que esta población muy probablemente sigue el patrón de reducción de la estatura y tiene un proceso de adecuación más que de adaptación a condiciones cada

Cuadro 9
Comparativo de indicadores paleodemográficos de poblaciones mesoamericanas
en tres diferentes periodos de tiempo

Indicadores demográficos	Tlaltlco ¹ r=0% Formativo (1457-1000 aC)	Palenque ¹ r=1.5% (Clásico Tardío 700-800 dC)	La Mesa ² r=1.0% Clásico Tardío (600-900 dC)	Cholula ² r=1.0% Posclásico (900-1521 dC)	Tenochtitlan ² r=2.5% Posclásico (900-1521 dC)	Teotenango ² r=2.5% Posclásico (900-1521 dC)	San Gregorio Atlapulco, Xochimilco ¹ r = 1.5% Posclásico (1325-1519 dC)
Esperanza de vida al nacimiento	26.2	25.1	17.7	23.7	24.6	19.1	17.5
Tasa bruta de natalidad	33.4	63.4	57.4	42.9	42.5	54.3	67.3
Tasa bruta de mortalidad	33.4	48.4	56.4	41.9	40.0	51.8	52.3
Tasa de mortalidad infantil	21.2	99.0	153.8	85.3	77.9	128.4	202.0
Edad media de la población	30.0	24.3	15.3	17.3	17.9	15.2	15.3

Fuente: ¹Hernández 2002; ²Camargo y Partida 1998.

vez más adversas. Lamentablemente, no se puede comprobar esta hipótesis debido a la falta de elementos comparativos de muestras de periodos culturales anteriores.

CONCLUSIONES

Del estudio antropofísico de la muestra esquelética de El Meco puedo señalar que dadas las condiciones del ambiente y las propias de su principal actividad económica, el intercambio comercial y la explotación de recursos marinos, esta muestra se encontraba en condiciones restrictivas nutricionales no por una dieta inadecuada, ya que muy probablemente tenía una combinación entre los productos de horticultura y una dieta a base de recursos marinos, sino por agentes patógenos del medio que produjeron infecciones intestinales parasitarias (las cuales se ven más reflejadas durante el desarrollo y crecimiento de los individuos juveniles, sobre todo en los primeros cinco años de vida) y el estado restrictivo y estresantes de tipo inespecífico que impactan más en las mujeres que en los hombres, manteniendo a la población bajo un alto crecimiento natural y social.

REFERENCIAS

ANDREWS, A. P. Y F. ROBLES

1986 *Excavaciones arqueológicas en El Meco*, Quintana Roo, 1977, Colección Científica, Serie Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México.

BASS, W. M.

1987 *Human osteology. A laboratory and field manual*, 3rd, Special Publication 2 of the Missouri Archaeological Society, Columbia, Mo. USA.

BLAKEY, M. L., T.E. LESLIE Y J. P. REIDY

1994 Frequency and chronological distribution e of dental enamel hypoplasia in slaved african americans: a test of the weaning hypothesis, *American journal of physical anthropology* 95:371-383.

BOQUET-APPEL, J. P. Y C. MASSET

- 1985 Paleodemography: resurrection or ghost?, *Journal of human evolution* 14:107-111.

BOLDSSEN J. L., G. R. MILNER, W. LYLE KONIGSBERG AND J. W. WOOD

- 2002 Transition analysis: a new method for estimating age from skeletons, R. D. Hoppa y J. W. Vaupel (eds.), *Paleodemography. Age distributions from skeletal samples*, Cambridge UK: Cambridge University Press, pp. 73-106.

BUIKSTRA, J. E. Y D. H. UBELAKER

- 1994 *Standards for data collection from human skeletal remains*, Arkansas Archaeological Survey Research Series 44.

CAMARGO, L. Y V. PARTIDA

- 1998 Algunos aspectos demográficos de cuatro poblaciones prehispánicas de México, L. Márquez y J. Gómez de León (comps.), *Perfiles demográficos de poblaciones antiguas de México*, Colección Obra Diversa, INAH, México, pp. 77-94.

CIVERA, M. Y L. MÁRQUEZ

- 1998 Paleodemografía: sus alcances y limitaciones, L. Márquez, y J. Gómez de León (comps.), *Perfiles demográficos de poblaciones antiguas de México*, Colección Obra Diversa, INAH, México, pp. 15-25.

CONDON, K. Y J. C. ROSE

- 1992 Intertooth and intratooth variability in the occurrence of developmental enamel defects, A. H. Goodman, L. L. Capasso (eds.), *Recent Contributions to the study of enamel development defects*, Journal of Paleopathology Monographic publications 2, Associazione Antropologica Abruzze, Chieti, pp. 61-77.

COOK, D. C. Y J. E. BUIKSTRA

- 1979 Health and differential survival in prehistoric populations. Prenatal defects, *American journal of physical anthropology* 51:649-664.

COOK, S. F. Y W. BORAH

- 1978 *Ensayos sobre historia de la población: México y el Caribe II*, Siglo Veintiuno Editores, México.

DEL ÁNGEL, A.

- 1996 La estatura de la población prehispánica de México, S. López, C. Serrano y L. Márquez (eds.), *La antropología física en México. Estudios sobre la población antigua y contemporánea*, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, México, pp. 55-78.

DEL ÁNGEL, A. Y H. B. CISNEROS

- 1991 *Corrección de las ecuaciones de regresión para estimar estatura elaboradas por S. Genovés (1966)*, manuscrito en archivo, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Antropológicas, México.

DEL CASTILLO, O.

- 2000 *Condiciones de vida y salud de una muestra poblacional de la ciudad de México en la época colonial*, tesis para optar por el grado de maestría en antropología física, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.

FLEMING, A. F.

- 1977 Iron-deficiency in the tropics, J. Fielding, (ed.), *Ferastras, Iron-poly (sorbitol-Gluconic Acid) Complex*, Scandinavian journal of Haematology Supplementum 32, pp. 315-321.

FOLAN, W. J., B. FAUST, W. LUTZ, Y J. D. GUNN

- 2000 Social and Enviromental factors in the classic Maya collapse, W. Lutz, L. Prieto y W. Sanderson (eds.), *Population, development and environment on the Yucatan Peninsula: from ancient maya to 2030*, International Institute for Applied Systems Analysis, Laxenburg, Austria, pp. 2-32.

FRENK, J., L. BOBADILLA, C. STERN, T. FREJKA Y F. LOZANO

- 1991 Elementos para una teoría de la transición en la salud, *Salud Pública de México*, sept.-oct., 33(5).

GAGE, T.B.

- 1988 Mathematical hazard models of mortality: an alternative to model life tables, *American journal of physical anthropology* 76:429-441.

GAUTELLI-STEINBERG, D. Y J. R. LUCKACS

- 1999 Interpreting sex differences in enamel hypoplasia in human and non-human primates: developmental, environmental and cultural considerations, *Yearbook of physical anthropology* 42:73-126.

GENOVÉS, S.

- 1966 *La proporcionalidad entre los huesos largos y su relación con la estatura en restos mesoamericanos*, Universidad Nacional Autónoma de México.

GÓMEZ DE LEÓN, J.

- 1998 Análisis paleodemográfico de poblaciones antiguas de México. Algunas estimaciones y comentarios metodológicos, L. Márquez y J. Gómez de León (comps.), *Perfiles demográficos de poblaciones antiguas de México*, Colección Obra Diversa, INAH, México, pp. 155-170.

GÓMEZ, A.

- 1999 *Estratificación social y condiciones de salud en palenque, Chiapas, en el periodo Clásico tardío. Un estudio bioarqueológico*, tesis para optar por el grado de maestría en antropología física, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.

GOODMAN, A. H.

- 1994 Cartesian reductionism and vulgar adaptationism: Issues in the interpretation of nutritional status in prehistory, K. D. Sobolik (ed.) *Paleonutrition: The diet and health of prehistoric americans*, Center for Archaeological Investigations, Occasional Paper 22, Board of Trustees, Southern Illinois University, pp. 163-177.

GOODMAN, A. D. MARTIN, G. ARMELAGOS Y G. CLARK

- 1984 Indications of stress from bones and teeth, M. N. Cohen y G. J. Armelagos (eds.), *Paleopathology at the origins of agriculture*, Academic Press, New York: 13-49.

GOODMAN, A. H. Y J. C. ROSE

- 1990 Assessment of systemic physiological perturbations from dental enamel hypoplasias and associated histological structures, *Yearbook physical anthropology* 33:59-110.
- 1991 Dental enamel hypoplasias as indicators of nutritional status, M. A. Kelley y C. S. Larsen (eds.), *Advances in dental anthropology*, Wiley-Liss Inc., New York, pp. 279-293.

GOODMAN, A. H., L. H. ALLEN, G. P. HERNÁNDEZ, A. AMADOR, L. V. ARRIOLA, A. CHAVÉZ Y G. H. PELTO

- 1987 Prevalence and age at development of enamel hypoplasias in Mexican children, *American journal of physical anthropology* 72:7-19.

- GOODMAN, A. H., G. J. ARMELAGOS Y J. C. ROSE
1980 Enamel hypoplasias as indicators of stress in three prehistoric populations from Illinois, *Human biol.* 52(3): 515-528.
- GOODMAN A. H. AND D. L. MARTIN
2002 Reconstructing health profiles from skeletal remains, R. H. Steckel and J. C. Rose (eds.), *The backbone of history. Health and Nutrition in the Western Hemisphere*, Cambridge, UK, Cambridge University Press, pp. 11-60.
- GURRI, F. D., G. BALAM Y E. F. MORAN
2001 Well being Changes in response to 30 years of regional integration in Maya populations from Yucatan, Mexico, *American journal of human biology* 13:590-602.
- HASSAN, F. A.
1981 *Demographic archaeology*, New York Academic Press.
- HERNÁNDEZ, P. O.
2002 *La regulación del crecimiento de la población en el México prehispánico*, tesis para optar por el grado de doctora en antropología, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.
- HOROWITZ, S., G. ARMELAGOS Y K. WACHTER
1988 On generating birth rate from skeletal populations, *American journal of physical anthropology* 76:189-196.
- INFANTE, P. F. Y G. M. GILLESPIE
1974 An epidemiologic study of linear enamel hypoplasia of deciduous anterior teeth in Guatemalan children, *Arch. Oral Biol.* 19:1055-1061.
- JOHANSSON, R. S. Y S. HOROWITZ
1986 Estimating mortality in skeletal populations: Influence of the growth rate on the interpretation of levels and trends during the transition to agriculture, *American journal of physical anthropology* 71:233-250.
- KONIGSBERG, W. L. Y S. R. FRANKENBERG
1992 Estimation structure in anthropological demography, *American journal of physical anthropology* 89:235-256.

KONIGSBERG, W. L. Y S. R. FRANKENBERG

- 2002 Deconstructing death in Paleodemography, *American journal of physical anthropology* 117:297-309.

KONIGSBERG W. LYLE AND HERRMANN N. P.

- 2002 Markov chain Monte Carlo estimation of hazard model parameters in paleodemography, R. D. Hoppa and J. W. Vaupel (eds.), *Paleodemography. Age distributions from skeletal samples*, Cambridge UK, Cambridge University Press, pp. 222-243.

LEIRA, L. J.

- 2002 *El Meco, Quintana Roo. Rescate de restos óseos*, Unidad de Servicios, Centro INAH, Informe de Excavación.

LIVI-BACCI, M.

- 1990 *Historia mínima de la población mundial*, Ariel, Barcelona, España.

LOVEJOY, C. O., RICHARD S. MEINDL, T. R. PRYZBECK Y ROBERT P. MENSFORTH

- 1985 Chronological metamorphosis of the auricular surface of the ilium: A new method for the determination of adult skeletal age at death, *American journal of physical anthropology* 68:15-28.

MÁRQUEZ, L. Y A. DEL ÁNGEL

- 1997 Height among prehispanic maya of the Yucatán Peninsula: a reconsideration, Whittington, S. L. y D. M. Reed (eds.), *Bones of the maya. Studies of ancient skeletons*, Smithsonian Institution Press, Washington, pp. 51-61.

MÁRQUEZ, L. Y P. O. HERNÁNDEZ

- 2001 *Principios básicos, teóricos y metodológicos de la paleodemografía*, INAH, ENAH, México.

MÁRQUEZ, L., A. BENAVIDES Y P. J. SCHMIDT

- 1982a *Exploración en la gruta de Xcan, Yucatán*, INAH, Centro Regional del Sureste, México.

MÁRQUEZ, L., M. E. PERAZA, J. GAMBOA Y T. MIRANDA

- 1982b *Playa del Carmen: una población de la costa oriental*, Colección Científica 119, INAH, México.

MEINDL, R. S. Y C. O. LOVEJOY

- 1985 Ectocranial suture closure: A revised method for the determination of the skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures, *American journal of physical anthropology* 68:57-66.

MIRANDA, M. T.

- 1986 Los restos humanos de El Meco”, apéndice en A. P. Andrews y F. Robles (coord.), *Excavaciones arqueológicas en El Meco, Quintana Roo, 1977*, Colección Científica, Serie Arqueología, Instituto Nacional de Antropología e Historia, México, pp: 141-162.

MÜLLER H. G., B. LOVE AND R. D. HOPPA

- 2002 Semiparametric method for estimating paleodemographic profiles from age indicator data, *American journal of physical anthropology* 117:1-14.

ORTEGA, A.

- 1998 *La estimación de edad en restos óseos subadultos mesoamericanos. Colección osteológica de San Gregorio Atlapulco, Xochimilco*, tesis para optar por el grado de licenciatura en antropología física, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.
- 2002 *Demografía histórica y paleodemografía: un análisis comparativo del comportamiento demográfico en la ciudad de México, siglo XIX*, tesis para optar por el grado de maestro en demografía, El Colegio de México, A. C., México.

PEÑA, F.

- 1985 Nutrición entre los mayas prehispánicos. Un estudio osteobiográfico, *Cuicuilco* 16:5-16.

ROSE, J. C., G. J. ARMELAGOS Y J. W. LALLO

- 1978 Histological enamel indicator of childhood stress in prehistoric skeletal samples, *American journal of physical anthropology* 49:511-516.

SANTOS, R. V. Y C. E. COIMBRA

- 1999 Hardships of contact: enamel hypoplasias in Tupi-Monde Amerindians from Brazilian Amazonia, *American journal of physical anthropology* 1:111-129.

SAUL, F.

- 1972 *The human skeletal remains of Altar de Sacrificios: an osteobiographic analysis*, Harvard University Press, USA.

SCRIMSHAW, N. S. Y C. TEJEDA

- 1970 Pathology of living indians seen in Guatemala, Stewart, T. D. (ed.), *Physical anthropology*, Handbook of Middle American Indians, vol. 9, R. Wauchope, general editor, University of Texas Press, Austin, pp. 203-225.

SHATTUCK, G. C.

- 1938 *A medical survey of the Republic of Guatemala*, Publication 499, Carnegie Institution of Washington, Washington.

STUART-MACADAM, P.

- 1992 Porotic hiperostosis: A new perspective, *American journal of physical anthropology* 87:39-47.

TIESLER, V.

- 1999 *Rasgos bioculturales entre los antiguos mayas. Aspectos arqueológicos y sociales*, tesis que para optar por el grado de doctora en antropología, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras, División de Posgrado, Programa de Doctorado en Antropología, México.

UBELAKER, D.

- 1978 *Human skeletal remains: excavation, analysis, interpretation*, Chicago, Aldine.

WEISS, K. M.

- 1973 Demographic Models for Anthropology, *Memoirs of the Society for American Archaeology* 27, *American antiquity* 38(2-2).

WHITE, C. D.

- 1997 Ancient diet at Lamanai and Pacbitun: implications for the ecological model of collapse, Whittington, S. L. y D. M. Reed (eds.), *Bones of the Maya. Studies of ancient skeletons*, Smithsonian Institution Press, Washington, pp. 171-180.

WHITTINGTON, S. L. Y D. M. REED (EDITORES)

- 1997a *Bones of the maya. Studies of ancient skeletons*, Smithsonian Institution Press, Washington, pp. 157-170.
- 1997b Commoner diet at Copán: Insights from Stable Isotopes and Porotic Hyperostosis, S. L. Whittington y D. M. Reed (eds.), *Bones of the maya*.

Studies of ancient skeletons, Smithsonian Institution Press, Washington, pp. 157-170.

WING, E. S. Y A. B. BROWN

1979 *Paleonutrition: method and theory in prehistoric foodways*, Academic Press, New York.

WITTWER-BACKOFEN, U. AND H. BUBA

2002 Age estimation by tooth cementum annulation: perspectives of a new validation study, R. D. Hoppa and J. W. Vaupel (eds.) *Paleodemography. Age distributions from skeletal samples*, Cambridge UK, Cambridge University Press, pp. 107-128.

WOOD, J. W., G. R. MILNER, H. C. HARPENDING Y K. M. WEISS

1992 The osteological paradox. Problems of inferring prehistoric health from skeletal samples, *Current anthropology* 33(4):343-370.

WRIGHT, LORI E.

1997 Ecology or society? Paleodiet and the collapse of the Pasi3n Maya Lowlands, Stephen L. Whittington y David M. Reed (eds.), *Bones of the maya. Studies of ancient skeletons*, Smithsonian Institution Press, Washington, pp. 181-195.

WUNSCH, GUILLAUME

1992 *T3cnicas para el an3lisis de datos demogr3ficos deficientes*, El Colegio de M3xico, M3xico.

ZHOU, L. Y R. S. CORRUCINI

1998 Enamel hypoplasias related to famine stress in living Chinese, *Am. J. Hum. Biol.* 10:723-733.

