

# LA DEMOGRAFÍA EN LA ANTROPOLOGÍA: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA

Patricia O. Hernández E. y Lourdes Márquez M.

*División de Posgrado/ENAH, México*

## RESUMEN

En este trabajo se presenta una propuesta metodológica para interpretar los resultados paleodemográficos calculados a partir de una serie osteológica que consiste en identificar las variables que influyeron directamente en la regulación de la fecundidad de los grupos humanos del pasado. Dichas variables deberán inferirse e interpretarse a partir de las evidencias proporcionadas por el registro arqueológico, la información histórica y etnohistórica, así como en los reportes etnográficos. A manera de ejemplo se presenta la aplicación de esta propuesta en las poblaciones de Tlatilco, Estado de México; Palenque, Chiapas y San Gregorio Atlapulco-Xochimilco, D. F.

**PALABRAS CLAVE:** paleodemografía, propuesta metodológica.

## ABSTRACT

A methodological proposal is offered to interpret paleodemographic results from an osteological series. This proposal consists on identifying the variables that influenced directly on the regulation of fertility in ancient populations. These variables will be inferred and interpreted from the evidences provided by the archaeological record, the historical and ethnohistorical sources, as well as by ethnographic reports. By way of an example the application of this proposal is presented for the populations of Tlatilco, State of Mexico; Palenque, Chiapas and San Gregorio Atlapulco-Xochimilco, D. F.

**KEY WORDS:** paleodemography, methodological proposal.

La dinámica demográfica y sus tendencias a través del tiempo son un proceso intrínseco a la evolución del *Homo Sapiens*. A lo largo de la evolución no sólo se modificó y desarrolló el soma humano, también la sociedad se desarrolló y se volvió más compleja. Los seres humanos se organizaron y crearon vínculos entre ellos mismos, con los que garantizaron su sobrevivencia como grupo y como individuos. Estos vínculos, de acuerdo con las pautas culturales, definieron tipos de alianzas o arreglos matrimoniales; organizaron la forma de alimentarse y garantizar el abasto de alimentos para épocas difíciles; inventaron símbolos que los representaban y, a la vez, los diferenciaban; dieron sonido a esos símbolos y se comunicaron entre ellos. Todos estos pequeños e importantes procesos dieron paso a lo que hoy conocemos como poblaciones, con tres fines primordiales: la reproducción biológica, la reproducción social y la reproducción económica.

Así, el estudio de los procesos demográficos desde la antropología, se utiliza para conocer el impacto cultural de los mismos en las sociedades humanas, en el transcurso del tiempo y para identificar y explicar los mecanismos culturales, económicos y biológicos que operan en la regulación del crecimiento de las poblaciones, asegurando, por un lado, su permanencia sobre la faz de la tierra y perfilando, por el otro, sus características intrínsecas como grupo humano.

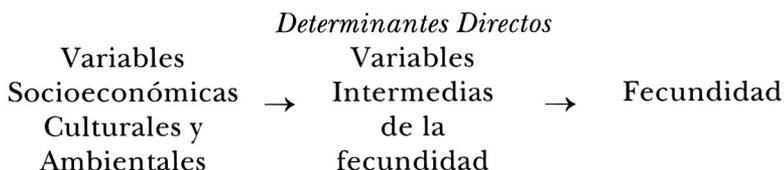
La tarea de la paleodemografía es reconstruir el perfil y la dinámica demográfica de las sociedades antiguas, y por lo general, dicha construcción sólo ha dado importancia al cálculo de los indicadores y poco se ha hecho por explicar los resultados numéricos a la luz de las diferentes variables que intervienen en una población para delinear su perfil demográfico.

La propuesta de este trabajo estriba en la posibilidad de identificar cuáles son las variables que explican el comportamiento de una población en el pasado, para lo cual utilizaremos la información de tres poblaciones prehispánicas, con modo de subsistencia y organización social diferentes.

## EL MODELO TEÓRICO

En general, los factores biológicos y de comportamiento a través de los cuales las variables socioeconómicas, culturales y ambientales

afectan la fecundidad y la mortalidad se llaman *variables intermedias*. Su principal característica es su influencia directa sobre la expresión de estos fenómenos demográficos (Bongaarts, 1978: 3). El diagrama siguiente resume las relaciones entre los determinantes de la fecundidad:



El objetivo del modelo propuesto por Davies y Blake en 1956 y retomado por Bongaarts (1978) es la identificación y análisis de las variables intermedias para explicar los niveles de fecundidad en un grupo determinado.

La propuesta incluye la identificación de la influencia de cuatro grupos de variables:

Variables culturales:

- Edad de entrada a la unión y a las relaciones sexuales
- Prácticas culturales en cuanto a los tipos de unión (monogamia, poligamia, poliandria, entre otras)
- Lactancia y ablactación
- Aborto e infanticidio
- Sacrificios humanos

Variables socioeconómicas

- Tipo de organización social
- Modo de subsistencia

Variables ambientales

- Mediambiente
- Clima

Variables biológicas

- Condiciones de salud y nutrición

Para identificar la presencia de estas variables en cada una de las poblaciones estudiadas, se utilizó el registro arqueológico, la información etnohistórica y etnográfica disponibles, además de la información proporcionada por el análisis osteológico de los esqueletos que conformaron las series de Tlatilco, Estado de México; Palenque, Chiapas y San Gregorio Atlapulco-Xochimilco, D. F. Los cálculos paleodemográficos de cada una de estas poblaciones se elaboraron con base en la metodología propuesta por Weiss (1973) y adaptada por Márquez y Hernández (2001). Cada indicador, su significado y la manera de obtenerlo pueden consultarse en el apéndice que acompaña a este trabajo.

El perfil paleodemográfico de cada población se obtuvo simulando diversos escenarios demográficos, con distintas tasas de crecimiento. Para la elección de la tasa de crecimiento se tomó en consideración básicamente la información arqueológica, ya que en ella se señalaba si la población estaba o no en crecimiento. En este trabajo sólo se presentan y discuten los resultados de los indicadores demográficos obtenidos con la tasa de crecimiento seleccionada en cada caso. Así, para la población de Tlatilco, el registro arqueológico sugiere un crecimiento lento y sostenido (Sanders *et al.*, 1979), por lo que la tasa seleccionada fue del 1% anual ( $r = 0.010$ ); para el caso de Palenque, y de acuerdo con el periodo cronológico del cual procede la serie en estudio, los arqueólogos sugieren una desaceleración del crecimiento demográfico que se dio en esa región durante el Clásico, pero que a finales de este periodo podríamos hablar de un crecimiento moderado (Gómez Ortiz, 1999), por lo que la tasa de crecimiento elegida fue del 1.5% anual ( $r = 0.015$ ) y en el caso de San Gregorio Atlapulco-Xochimilco, Parsons *et al.*, 1982 (*cf.* Medrano, 1998: 27) concluyen que en esta región el crecimiento demográfico fue hasta de un 400%, por lo que la tasa seleccionada fue del 2.5% anual ( $r = 0.025$ ).

## TLATILCO

Tlatilco fue una aldea de agricultores incipientes que se pobló durante el periodo Preclásico inferior (2500-1000 aC) y entre 1300 y 900 aC floreció como uno de los asentamientos más importantes

de la cuenca de México. Este sitio, de acuerdo con Tolstoy (1989), no era sólo un lugar de enterramientos, sino una zona residencial, donde los entierros se efectuaban debajo de los pisos de las casas. Tolstoy sugiere, además, de acuerdo con el análisis del sistema de enterramientos y el contenido de las ofrendas, que este sitio, hacia el 1200-1000 aC, época de la que proceden la mayoría de los enterramientos, tenía la estructura social de un cacicazgo sencillo, es decir, tenía una sociedad estratificada, con un linaje gobernante, donde la descendencia se transmitía por línea materna.

De las cuatro temporadas de excavación se recuperaron 466 individuos, de ambos sexos y distintas edades a la muerte, que fueron utilizados para este estudio. De acuerdo con los indicadores paleodemográficos, bajo un escenario de crecimiento lento (cuadro 1, gráfica 1) ésta era una población joven, los adultos sobrevivían más allá de los 45 años, con una esperanza de vida al nacimiento de 32.2 años y un tercio dependía de la población económicamente activa.

Las condiciones de vida eran buenas, por cada mil niños nacidos vivos, 38 morían antes de llegar al primer aniversario, hasta ahora una de las tasas más bajas calculadas para una población prehispánica. No existen datos de este tipo para poblaciones de este periodo cultural, pero si en 1994 la tasa de mortalidad infantil en México fue de 33 por cada mil nacimientos (Zubieta y Aparicio, 1998), podríamos suponer que se trataba de cifras moderadas de mortalidad cuyas causas quizás las podamos encontrar en procesos parasitarios de tipo endémico, relacionados con la ingesta de agua y alimentos contaminados, por basura o desechos orgánicos, como lo han sugerido los estudios de Salas y Hernández (1997) y Civera y Márquez (1998).

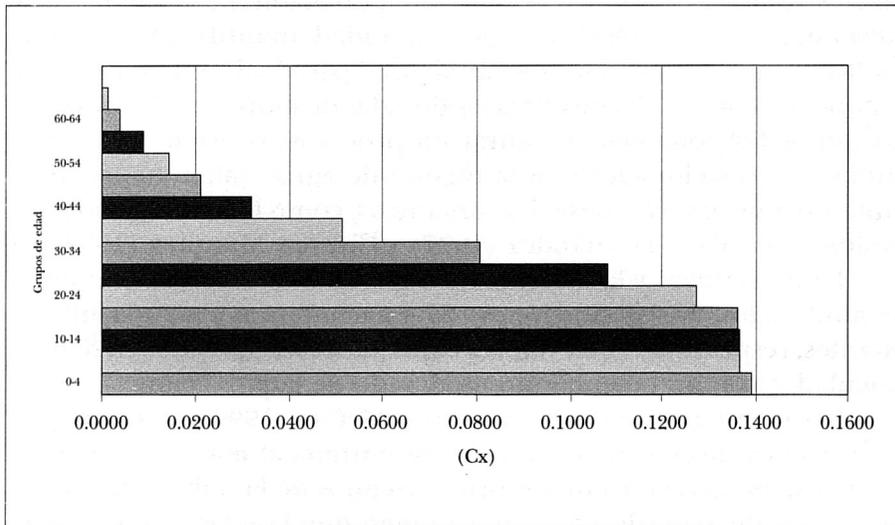
La mortalidad y la natalidad, en general, también tienen niveles moderados, 27.4 defunciones y 37.4 nacimientos por cada mil habitantes, respectivamente: valores bajos para este tipo de sociedades, vinculados con un crecimiento moderado de la población.

Las investigaciones realizadas por McCaa (1993) sugieren que en el México prehispánico la edad de entrada al matrimonio en la mujer estaba más cerca de los primeros años de la pubertad que de los veinte; de acuerdo con esto supongo que la edad promedio al contraer matrimonio oscilaba entre los 14 y los 15 años, por lo que su potencial reproductivo era alto.

*Cuadro 1*  
**Tlatilco, Estado de México.**  
**Resultados de los principales indicadores demográficos**  
**con distintas tasas de crecimiento anual**

Indicadores	Tasas de crecimiento						
	-2%	-1.5%	1%	0%	1%	1.5%	2%
X barra	30.00	30.00	30.00	30.00	<b>30.00</b>	30.00	30.00
E <sup>(0)</sup>	25.3	26.4	27.7	30.0	<b>32.2</b>	33.4	34.5
q <sub>(0)</sub>	88.0	78.0	68.0	51.2	<b>38.0</b>	32.1	26.8
TBM	47.1	43.5	40.0	33.4	<b>27.4</b>	24.7	22.0
TBN	27.1	28.5	30.0	33.4	<b>37.4</b>	39.7	42.0
B barra	0.038	0.041	0.044	0.052	<b>0.062</b>	0.068	0.0747
TGF	2.7	2.9	3.1	3.6	<b>4.3</b>	4.8	5.2
TBR	1.3	1.4	1.5	1.8	<b>2.2</b>	2.4	2.6
R <sup>(0)</sup>	0.6	0.7	0.8	1.0	<b>1.3</b>	1.5	1.7
T barra	26.6	6.5	26.5	26.3	<b>26.2</b>	26.2	26.0
Tamaño fam.	1.6	1.8	1.9	2.4	<b>2.9</b>	3.3	3.7

Fuente: cálculos propios.



*Gráfica 1.* Reconstrucción de la estructura por edad. Tlatilco, Estado de México, bajo el supuesto de  $r=0.010$ .

Sin embargo, el análisis osteológico de los esqueletos femeninos de esta serie muestra inserciones musculares muy semejantes a las de los hombres, en cuanto a la intensidad del trabajo físico requerido para dejar su huella sobre el hueso (Faulhaber, 1965; Salas y Hernández, 1997). De lo anterior inferimos que las actividades netamente femeninas, como el cuidado de los niños, la preparación de alimentos, el arreglo de la unidad habitacional, entre otras, iban acompañadas también con actividades como la recolección y la caza de pequeñas especies, es decir, existe evidencia de que la división del trabajo por sexo, en comunidades como la estudiada, no es tan contundente, pues estas labores se comparten, tal y como lo demuestran los estudios realizados en otras poblaciones agricultoras que dependen de la recolección estacional y de la caza y la pesca (Brumbach y Jarvenpa, 1997).

La participación de las mujeres en las actividades propias de la caza y de la recolección implican un gran desgaste físico que repercute en la fisiología de la reproducción, pues la combinación de grandes esfuerzos físicos con una dieta baja en calorías tiene un efecto sinérgico en la fecundidad que se manifiesta en el retraso de la menarquia hasta los 20 años y el adelanto de la menopausia a los 40 años (Hamilton, Popkin y Spicer, 1984: 6-8; Frisch, 1984; Bullen *et al.*, 1985; Frisch y McArthur, 1974). Lo anterior reduce la fertilidad (entendida como fecundidad potencial de toda mujer), por lo que puede haber un menor número de embarazos, con una edad media de fecundidad de 26.2 años.

La tasa global de fecundidad (TGF) es de 4.3 hijos por mujer que sobrevivió hasta los 50 años, de los cuales 2.2 son niñas (tasa bruta de reproducción o TBR), lo que asegura el reemplazo generacional. En la descendencia final, el número de niñas sobrevivientes es de 1.3 (Tasa Neta de Reproducción o  $R_{(0)}$ ).

Estas cifras son resultado de una fecundidad moderada, mediada por grandes cargas de trabajo, además del cuidado de los hijos. La mayoría de las mujeres prehispánicas amamantaban a sus hijos, por lo menos los tres primeros años de vida. Esto ha sido reportado por algunos cronistas para los pueblos mesoamericanos de finales del Posclásico. Ante la imposibilidad de conocer si realmente esto sucedía en el Preclásico, lo hemos asumido como una práctica generalizada entre las poblaciones antiguas mesoamericanas. La lactancia evitaba el embarazo y permitía el espaciamiento de los hijos, pero afectaba

la salud de las mujeres, especialmente la de aquellas con una mala alimentación y con grandes cargas de trabajo.

Los estudios realizados por Salas y Hernández (1997) y Civera y Márquez (1998) mencionan la presencia de lesiones de hiperostosis porótica, asociadas con la anemia por deficiencia de hierro. Es probable que, en el caso de las mujeres de Tlatilco, dichas lesiones sean el resultado de una lactancia prolongada, que disminuye la reserva de calcio y hierro del organismo, acentuada por grandes cargas de trabajo y una ingesta calórica inadecuada. Por otro lado, también suponemos que en esos tiempos no existían los alimentos adecuados para sustituir la leche materna, por lo que el proceso de ablactación pudo haber representado graves problemas de salud infantil y es probable que sea la causa de un gran número de decesos entre los niños menores de cuatro años.

Existen otros factores que pudieron haber desempeñado un papel importante en las bajas tasas de fecundidad de estas poblaciones: el aborto (espontáneo y provocado) y el infanticidio.

En el caso de las sociedades antiguas es muy difícil comprobar cuáles fueron los factores que en el pasado pudieron haber afectado la viabilidad de un feto y provocado un aborto espontáneo, sin embargo, algunas investigaciones sugieren que la eficiencia de la reproducción guarda una estrecha relación con la dieta, la carga de trabajo y la tensión psicológica, factores que afectan los niveles de estrógeno (Frisch, 1978, 1984).

La presencia de no natos en Tlatilco, algunos de ellos asociados con esqueletos de individuos femeninos (Faulhaber, 1965) presuponen la muerte de la madre y del hijo, quizás por complicaciones del parto; pero también se localizaron fetos sin asociación alguna que bien pudieran haber correspondido a individuos no viables que fueron abortados de manera espontánea. La frecuencia de individuos no natos en la serie es baja y puede ser la normal para cualquier población.

Sin embargo, los esqueletos de Tlatilco también señalaron la existencia entre los tlatilquenses de la práctica del sacrificio humano, al menos entre adultos. No existen indicios de que esta práctica se llevara a cabo con niños, al menos hasta ahora, por lo tanto no sería válido suponer que el infanticidio, revestido de sacrificio infantil como parte de prácticas rituales, era practicado en Tlatilco con conno-

taciones de control demográfico. No tenemos las evidencias. Sin embargo, es posible que esto haya ocurrido.

Lo anterior puede explicar estas tasas moderadas de fecundidad, que garantizaban la reproducción del grupo y su crecimiento. El tamaño de la familia podría haber sido pequeño, tres hijos sobrevivientes a la edad de 15 años, además de los padres, imagen que puede chocar con el imaginario de una familia numerosa.

Mientras tanto, la dinámica demográfica moderada de los tlatilquenses les permitía permanecer como grupo, su crecimiento natural se reforzó con la llegada de gente que venía probablemente del Golfo, manifestado en las evidencias arqueológicas recuperadas de las distintas temporadas de excavación. Esta inmigración no se hizo en forma masiva, las evidencias muestran su llegada paulatina, por oleadas, por lo tanto, el crecimiento por inmigración tal vez no fue muy significativo en un primer momento, pero con el paso del tiempo la pequeña aldea de artesanos de la piedra duplicó su tamaño. La arqueología tiene todavía muchas incógnitas que resolver en este sentido.

## PALENQUE

En la época de auge, el Clásico tardío (600 a 800 dC),<sup>1</sup> Palenque era un gran centro urbano con una densidad aproximada de 5 mil habitantes (Gómez Ortiz, 1999). Era una sociedad altamente estratificada donde era posible identificar tres grandes sectores: agricultores, muchos especialistas de tiempo completo y un pequeño número de personas a cargo del gobierno. El sistema político estaba encabezado por un individuo que fungía como la máxima autoridad

<sup>1</sup>En el Clásico tardío (600 a 800 dC) surgieron importantes entidades nuevas debido al desarrollo demográfico y cultural en las tierras altas centrales y meridionales. Para las tierras bajas mayas representa una nueva época, un periodo relativamente breve de expansión y vigor sin precedentes, que durante mucho tiempo se ha considerado como la cúspide de la civilización maya. Los detalles de los hechos que caracterizaron e impulsaron esta época están empezando a salir a la luz, aclarados por la nueva investigación arqueológica y el desciframiento de más inscripciones mayas.

en los campos político, económico y religioso. Dicho gobernante o rector tenía en sus manos el control de las instituciones más importantes de la sociedad, dada su posición como eje de la jerarquía administrativa y también por ser el representante terrenal de los dioses. Al mismo tiempo, la estabilidad política se aseguraba mediante la existencia de una sucesión patrilineal, creándose así dinastías rectoras o familias de gobernantes (Benavides, 1995: 76-77).

## LA MUESTRA

Después de la muerte de Pacal, señor de Palenque que gobernó entre el año 615 y el 683 de nuestra era (Sharer, 1998: 284), ascendió al trono su hijo Chan Bahlum II, quien inició una nueva fase constructiva en la plaza principal de la ciudad, para conmemorar a su padre, pero también para afianzar el mito de su procedencia divina y, por lo tanto, el derecho de gobernar.

Los adoratorios: el Templo del Sol, Templo de la Cruz y de la Cruz Foliada, forman parte de este nuevo complejo constructivo y de acuerdo con algunos investigadores, probablemente la tumba de Chan Bahlum esté debajo del Templo de la Cruz (Sharer, 1998: 279). En estas edificaciones, así como en otras adyacentes a ellas, según la evidencia arqueológica, se inhumó al sector privilegiado de la sociedad palencana. En las excavaciones llevadas a cabo en 1993 se recuperó a la mayoría de los individuos depositados.

Se trata de 201 esqueletos, en regular estado de conservación. La información arqueológica de los enterramientos señala que los individuos que conforman la muestra pudieron haber vivido hacia el final de la época Clásica, y representan a los fallecidos en un lapso de 75 años, condición excepcional, pues la mayoría de las series están conformadas por los individuos que murieron a lo largo del periodo de ocupación del sitio y, por lo tanto, difícilmente representan una muestra de población de un lapso concreto de tiempo.

De acuerdo con la información arqueológica e histórica, el periodo de transición entre el Clásico tardío y el Clásico terminal se caracteriza por un descenso paulatino de población, así como por el final de la etapa constructiva, manifestación concreta de un deterioro en la estructura sociopolítica del régimen gobernante. Lo an-

terior, traducido en términos demográficos, puede ser equivalente a una tasa de crecimiento moderado que se refleje en los indicadores paleodemográficos calculados para esta serie (cuadro 2).

De manera general, el sector privilegiado de la sociedad palenqueña estaba conformado por una población relativamente joven, con una edad media ( $\bar{x}$  barra) de 26.3 años, la reconstrucción de la pirámide de población de ese sector de la sociedad muestra una base piramidal ancha correspondiente a los primeros años, que se va reduciendo conforme avanza la edad (gráfica 2).

La esperanza promedio de vida al nacimiento es de 29.3 años, un individuo que sobrevivía a los 15 años, podría esperar vivir otros 19.3 años y al llegar a los 30, tenía la probabilidad de vivir otros 9.1 años más en promedio. Esta esperanza de vida es una de las más altas calculadas para una población prehispánica del periodo Clásico; Monte Albán, Oaxaca, por ejemplo, tiene una esperanza de vida de 26.9 y Tlajinga 33, en Teotihuacan, de 20.4 años. Los valores altos en la esperanza de vida de una población tienen relación directa con las buenas condiciones de vida, como las que pudo haber tenido este sector de población, condiciones que comparten Monte Albán y Palenque, no así el barrio de artesanos que vivía en Tlajinga 33, donde sus condiciones no eran tan favorables, de acuerdo con las evidencias arqueológicas y las huellas de padecimientos presentes en los esqueletos (Storey, 1992).

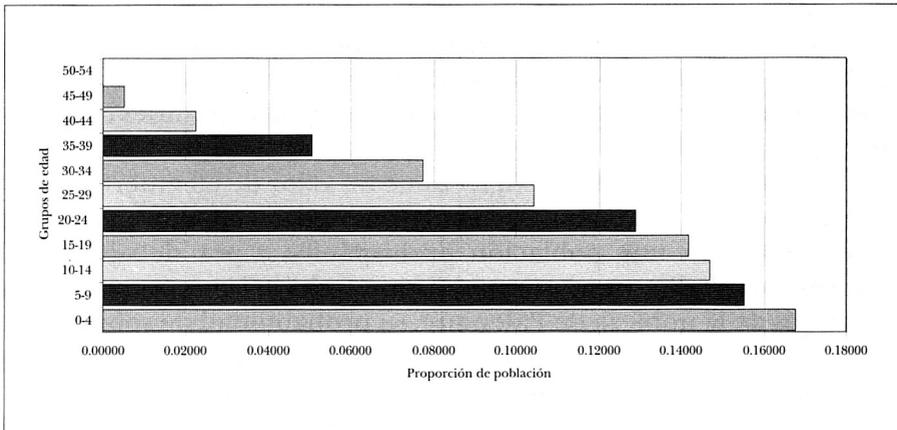
Aunque los estudios de Gómez (1999) y Márquez *et al.*, (2001 y en prensa) muestran problemas de salubridad e higiene pública en Palenque, la clase gobernante tenía algunas ventajas, como el acceso a los alimentos y el hecho de no tener que soportar grandes cargas de trabajo.

La mortalidad infantil ( $q_{(0)}$ ) tiene un valor de 60 muertes de niños menores de un año por cada mil nacimientos, cifra de mortalidad moderada para una población prehispánica y por debajo de los valores calculados para otras poblaciones del mismo periodo. Para los niños de la nobleza de Palenque, su probabilidad de sobrevivir al primer año de vida estaba en relación no sólo con mejores condiciones materiales de existencia, sino con la respuesta eficaz de su sistema inmune, el cual se fortalecía con una alimentación adecuada, proporcionada durante los cuatro primeros años de vida por el pecho materno. Si las condiciones de salud de la madre eran buenas y tenía

*Cuadro 2*  
**Palenque, Chiapas.**  
**Resultados de los principales indicadores demográficos**  
**con distintas tasas de crecimiento anual**

Indicadores	Tasa de crecimiento anual				
	-2.5%	-1.5%	0.0%	1.5%	2.5%
X barra	26.3	26.3	26.3	<b>26.3</b>	26.3
E <sub>(0)</sub>	20.7	23.0	26.3	<b>29.3</b>	31.0
q <sub>(0)</sub>	162.0	131.0	91.0	<b>60.0</b>	45.0
TBM	56.1	48.5	38.0	<b>28.9</b>	24.0
TBN	31.1	33.5	38.0	<b>43.9</b>	49.0
B barra	0.0409	0.0463	0.0575	<b>0.0740</b>	<b>0.0889</b>
TGF	2.9	3.3	4.1	<b>5.2</b>	6.3
TBR	1.4	1.6	2.0	<b>2.6</b>	3.1
R <sub>(0)</sub>	0.5	0.7	1.0	<b>1.5</b>	1.9
T barra	26.7	26.5	26.3	<b>26.0</b>	25.7
Tamaño fam.	0.2	2.0	2.6	<b>3.6</b>	4.4

Fuente: cálculos propios.



*Gráfica 2.* Reconstrucción de la estructura por edad, Palenque, Chiapas, bajo el supuesto de  $r = 0.015$ .

a su alcance una buena alimentación, la calidad de la leche tenía que haber sido buena. No obstante, la mortalidad en el primer año de vida estaba presente en este sector por las condiciones que quizás tenían que ver con la insalubridad en general de un clima tropical.

La tasa bruta de mortalidad (TBM), promedio de la frecuencia de muerte de toda la población de este sector social, tiene un valor de 28.9 fallecimientos por cada mil individuos, valor que corresponde a niveles moderados de mortalidad, que es congruente con un esquema de buenas condiciones de vida de la nobleza palencana, tal como lo proponen Gómez (1999) y Márquez *et al.* (en prensa) en sus respectivos trabajos.

La tasa bruta de natalidad (TBN) calculada para Palenque es de 43.9 por cada mil individuos, valor más elevado que el indicador anterior que permite el crecimiento de la población. Los indicadores de fecundidad señalan que el promedio de hijos que cada mujer pudo haber tenido a lo largo de su vida reproductiva (TGF) fue de 5.2, de los cuales 2.6 fueron niñas (TBR). La tasa neta de reproducción ( $R_{(0)}$ ) tiene un valor mayor de uno por lo que el reemplazo generacional era un hecho, lo que refuerza el planteamiento del crecimiento poblacional. La edad media de la fecundidad (T barra) o edad promedio a la que las mujeres tenían a sus hijos era de 26 años. Este indicador es sólo un promedio y es un valor adecuado para este tipo de sociedades, pues la edad a la que una mujer inicia su vida reproductiva tiene un rango muy amplio de variación.

En el caso de las mujeres mayas, la edad al matrimonio oscilaba entre los 12 y 14 años (Landa, 1986: 42), edad temprana que supone una exposición al riesgo de concebir en una edad mayor a la de 35 años (considerando el periodo de vida reproductiva entre los 15 y 49 años). Se ha demostrado que la probabilidad de que una mujer tenga su primer hijo, en un plazo no mayor de un año después de la unión es del 99% (Hernández, 1995), razón por la cual las familias numerosas no eran raras en las sociedades antiguas.

Se sabe de la existencia de recursos para limitar el número de nacimientos o que no fueran tan seguidos. La lactancia es la clave para explicar el porqué en una sociedad con tendencias pronatalistas como la sociedad maya, con aceptación de la poliginia, el promedio de hijos por mujer es de 5.2 y no más, y por qué el tamaño de la familia podría haberse compuesto por 3.6 o cuatro hijos sobrevivientes.

La práctica de amamantar a los hijos, además de brindar protección a los infantes sobre los embates del medio ambiente, inhibe la ovulación manifestada por la presencia de la amenorrea durante el tiempo que dure la lactancia. Landa (1986: 54) explica que los hijos permanecían exclusivamente al cuidado de su madre, independientemente de la clase social a la que pertenecieran. “Mamaban mucho porque nunca dejaban, en pudiendo, de darles leche aunque fuesen de tres o cuatro años, de donde venía haber entre ellos tanta gente de buenas fuerzas” (*Ibidem*).

El tiempo que duraba la lactancia, pudiera haber sido la duración del intervalo intergenésico, pues al impedir un nuevo embarazo, hacia factible espaciar los nacimientos tres o cuatro años. Esta práctica era reforzada con la posibilidad de que el varón tuviera relaciones sexuales con otra esposa, pues según los cronistas la práctica de la poliginia estaba más extendida entre las clases gobernantes que entre los comunes (Landa, *op. cit.*: 43).

El número promedio de hijos por mujer que sobrevivía hasta el final de su vida reproductiva (50 años) era de 5.2, número moderado de hijos característico de una sociedad que practica la anticoncepción (Mier y Rabell, 1993). Sin embargo, ante la falta de evidencia de métodos anticonceptivos concretos, es factible pensar, en adición a la práctica de la lactancia prolongada, en otro tipo de prácticas culturales con el fin de limitar el tamaño de la familia, como el aborto y el infanticidio, prácticas que no están suficientemente documentadas para los grupos de las tierras bajas meridionales y en específico para las elites gobernantes. Los niveles de fecundidad general de este sector de población eran elevados, lo cual apoya la falta de evidencia de aborto provocado e infanticidio, con el argumento de que la clase gobernante requería de una prole numerosa para garantizar la continuidad del linaje gobernante.

La mortalidad general e infantil entre ellos tenía niveles moderados para una sociedad antigua agobiada por un medio ambiente insalubre que provocaba enfermedades infecciosas, parasitarias y otras de tipo gastrointestinal que tenían carácter endémico y, por tanto, debieron ser comunes en toda la población. Sin embargo, el promedio de vida de la población es de 26.3 años y la esperanza de vida al nacimiento de 29.3, cifras elevadas para una población prehispanica que les permitía desarrollar las actividades productivas

necesarias para apuntalarse como clase gobernante y garantizar la continuidad del linaje, como ya lo vimos con la reproducción de sus integrantes.

### SAN GREGORIO ATLAPULCO, XOCHIMILCO

Desde 1428 dC aparecen los habitantes de Atlapulco como vasallos de los aztecas, y a la caída de éstos, en 1532, se les reconocen sus tierras con su estructura barrial, sus costumbres y su centro ceremonial convertido más tarde en templo católico (Canabal, 1997: 131).

Durante la época prehispánica, Atlapulco era un pueblo chinampero que dependía de la cabecera de Xochimilco.<sup>2</sup> En la época colonial cambia su nombre por el de San Gregorio Atlapulco, que conserva hasta ahora. En la actualidad, San Gregorio es una de las comunidades chinamperas que forman parte de la delegación de Xochimilco.

En este poblado se encuentra el sitio arqueológico El Japón, que ha sido catalogado como una aldea ocupada durante el periodo de contacto (azteca tardío y colonial temprano) (Lechuga, 1977: 80; Parsons *et al.*, 1982: 107; Ávila, 1995:7, *cfr.* Medrano 1998: 27). De acuerdo con Lechuga (1977: 80), El Japón fue un asentamiento sujeto a un centro mayor. Este sitio forma parte de un conjunto de tres sitios arqueológicos que Parsons *et al.*, (1982 *cfr.* Medrano, 1998: 27) denominaron grupo Xochimilco, por su ubicación en la región central del lago. De estos entierros se seleccionaron 416 esqueletos, procedentes tanto de los entierros primarios como secundarios, considerando como criterio básico que tuvieran los elementos óseos necesarios para determinar con precisión la edad a la muerte.

La dinámica demográfica de San Gregorio corresponde a la de una edad media a la muerte de 15.0 años, cifra congruente con el

<sup>2</sup> Los antiguos pobladores de las riberas del entonces lago de Xochimilco eran descendientes de una de las siete tribus nahuatlacas que viajaron desde tierras chichimecas hasta el centro del territorio nacional para establecerse, y se les conocía como *xochimilcas* (Torquemada, 1975: 113). Este grupo desarrolló uno de los sistemas productivos agrícolas más importantes del mundo, el sistema de chinampas, por lo que en algunas relaciones históricas también se refieren a ellos con el nombre de *chinampanecas* (Durán, 1967: 393).

escenario de una población bajo el régimen de alta fecundidad y mortalidad, sobre todo infantil (cuadro 3, gráfica 3).

La esperanza de vida al nacimiento para los antiguos pobladores de San Gregorio era de 30.6 años, una de las mayores calculadas para una población agrícola y que sólo podría ser verosímil con buenas condiciones de vida, salud y nutrición. Los niveles de mortalidad, por lo tanto, tendrían que ser moderados o bajos. La mortalidad infantil sugiere que de cada mil nacidos vivos morían 109.7, cifra que pudiera ser elevada si se compara con otras poblaciones agrícolas de su tiempo, tal es el caso de Tenochtitlan, para la cual Camargo y Partida (1998) calculan un valor por debajo de éste. Sin embargo, la alta densidad sugerida en las descripciones de diversos cronistas (Sahagún, 1981; Torquemada, 1975; López de Gómara, 1997), hace pensar que estos niveles de mortalidad infantil no eran perjudiciales para la dinámica demográfica del grupo.

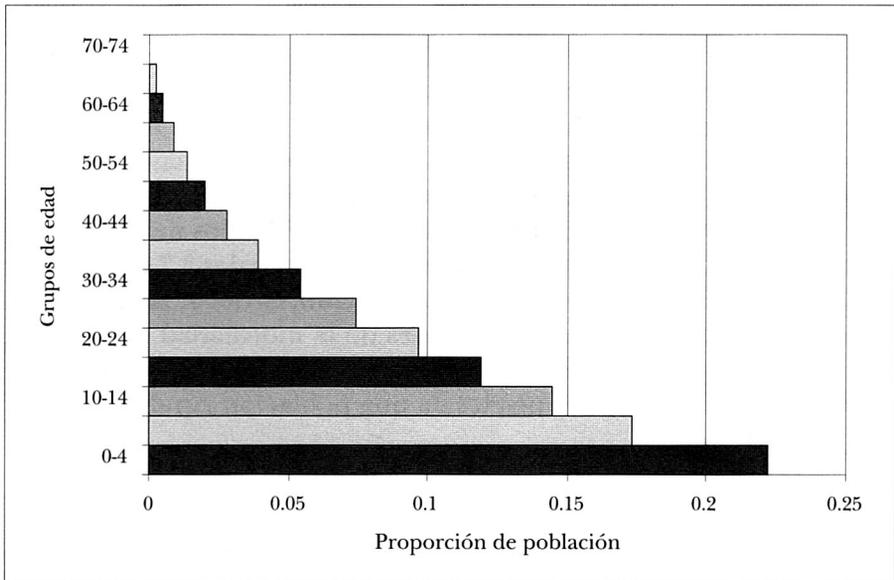
Márquez, Hernández y Ortega (1998) realizaron un trabajo sobre crecimiento infantil basándose en series esqueléticas de subadultos de diversos sitios prehispánicos de la cuenca de México, entre ellos la serie de San Gregorio. Este trabajo demuestra que pese a lo difícil que pudiera haber sido la vida campesina, principalmente por las cargas de trabajo a las que se veía sometida la población, los niños de este grupo tenían potenciales de crecimiento por encima de aquellos procedentes del barrio de artesanos de Cholula, los de Cuicuilco y los de Tlatilco. Al analizar la curva de distribución de edad a la muerte, es posible observar una edad crítica en la que aumentan los niveles de mortalidad, y que tiene relación con la época del destete y la ablactación.

La lactancia, además de alimentar a los recién nacidos, espaciaba los nacimientos, y servía al infante de escudo protector ante los embates del medio ambiente. Los anticuerpos que la madre transmitía a los hijos a través de la leche materna impedían que algunos padecimientos comunes entre los niños les afectaran, pero principalmente evitaban enfermedades gastrointestinales y diarreas. En el momento del destete dicho escudo desaparece, y es posible que su sistema inmune no estuviera lo suficientemente desarrollado para eliminar los efectos del agua y alimentos contaminados, entre otros factores ambientales y culturales que pudieran haber provocado la enfermedad y posterior deceso del niño.

*Cuadro 3*  
**San Gregorio Atlapulco-Xochimilco.**  
**Resultados de los principales indicadores demográficos**  
**con distintas tasas de crecimiento anual**

Indicadores	Tasa de crecimiento anual				
	0%	1%	1.5%	2%	2.5%
X barra	20.1	20.1	20.1	20.1	<b>20.1</b>
$E_{(0)}$	20.1	24.0	26.1	28.3	<b>30.6</b>
$q_{(0)}$	202.0	163.0	144.0	127.0	<b>109.7</b>
TBM	49.7	45.5	36.3	32.3	<b>28.4</b>
TBN	49.7	50.5	51.3	52.3	<b>53.4</b>
B barra	0.0890	0.0939	0.0974	0.1017	<b>0.1067</b>
TGF	6.2	6.6	6.8	7.1	<b>7.5</b>
TBR	3.1	3.3	3.4	6.6	<b>3.7</b>
$R_{(0)}$	1.0	1.3	1.5	1.7	<b>2.0</b>
T barra	26.6	26.5	26.4	26.3	25.2
Tamaño fam.	3.9	4.4	4.7	5.0	<b>5.4</b>

Fuente: cálculos propios.



*Gráfica 3.* Reconstrucción de la estructura por edad. San Gregorio Atlapulco, Xochimilco bajo el supuesto de  $r=0.025$ .

En resumen, aunque el nivel de mortalidad infantil era alto, su impacto en la población era relativo debido, por un lado, a los altos niveles de fecundidad que reponían a los niños muertos, pero por otro, a la alta densidad de población reportada para esa región durante el Posclásico tardío.

En cuanto a la mortalidad en general, el valor de la tasa bruta es 28.4 por cada mil habitantes, una de las más bajas reportadas hasta ahora. El argumento para justificar la viabilidad de este indicador en una población prehispánica radica en la supervivencia de los jóvenes hasta edades avanzadas, de acuerdo con la imagen del censo hipotético de esta población.

Obviamente, si la mortalidad infantil y subadulta eran altas, evidenciadas por la gran cantidad de enterramientos infantiles, es posible imaginar que los niveles de fecundidad eran todavía mayores. La tasa bruta de natalidad obtenida es de 53.4 nacimientos por cada mil habitantes, cifra también de niveles moderados comparada con los niveles actuales de algunos países de América Central, ante la lógica de que había que reponer a los niños muertos para garantizar la mano de obra necesaria para el cultivo y mantenimiento de las chinampas y del nivel general de vida del grupo.

Ante estos niveles de fecundidad general, no es posible imaginar un promedio de hijos por mujer menor de siete, cifra que ha sido considerada por algunos demógrafos como indicativa de los niveles idóneos de alta fecundidad entre las sociedades preindustriales (Henry, 1953; Pressat, 1967; Leguina, 1992 y Tapinos, 1988). El cálculo obtenido para la tasa global de fecundidad (TGF) es de 7.5 hijos nacidos vivos por mujer que completó su periodo fértil, de los cuales 3.7 eran niñas (TBR). Al calcular la tasa neta de reproducción, es decir, la tasa bruta de este tipo intervenida por lo embates de la mortalidad subadulta, obtenemos un valor de 2.0 hijas sobrevivientes, con lo cual el reemplazo generacional alcanzaría los niveles de una población rural actual.<sup>3</sup>

<sup>3</sup> Mier y Terán (1998: 199-217) reporta que las mujeres de la generación 1927-1936, de la región occidental del país (Aguascalientes, Colima, Guanajuato, Jalisco y Michoacán) tienen 8.1 hijos nacidos vivos en promedio, mientras que las del Pacífico Sur (Guerrero, Oaxaca y Chiapas) tienen 7.4 hijos, y atribuye la desigualdad en el promedio a los índices más altos de familias numerosas (10 hijos y más) en la región occidente. Por otro lado, Mena (1998: 91-110) reporta una tasa de reproducción de 2.0 para el caso de Cuba en 1956 y para México en 1970.

Aun cuando los cronistas señalan la entrada al matrimonio en una edad muy temprana, incluso anterior a la aparición de la menarquia, esto no significa que fueran en ese momento aptas para reproducirse, pues se sabe que una vez presentada la primera menstruación existe un periodo de esterilidad que va de dos a tres años como promedio, al cabo del cual es posible concebir. Esto nos lleva a pensar que quizás la edad en la que concibieron al primer hijo estaría oscilando entre los 19 y los 20 años, y que la edad promedio de fecundidad en las mujeres de este grupo estaría alrededor de 26.2 años.

En este tipo de sociedades, el rango de edad en el cual las mujeres tienen a sus hijos es muy variable, y difícilmente podríamos imaginar que una mujer campesina completaría su familia antes de los 49 años, como lo sugiere la metodología demográfica utilizada en el cálculo de los indicadores de fecundidad. De acuerdo con datos proporcionados por la Encuesta Nacional de Fecundidad en las zonas rurales de país, el último hijo nace alrededor de los 55 años (Quilodrán, 1983). Si esto era así para el caso de estas poblaciones, cabría la posibilidad de que el tamaño promedio de la familia oscilara alrededor de los 5.4 hijos e hijas sobrevivientes a la edad de 15 años, edad en que el ciclo reproductivo y productivo inicia. Con este potencial reproductivo en una población trabajadora y bien nutrida, es factible suponer que realmente era una población en crecimiento.

Además, tendríamos que tomar en cuenta las prácticas maritales como la poliginia, es decir, la posibilidad de que un hombre tuviera varias mujeres. Esto no sólo duplica el potencial reproductivo de un grupo, también asegura que las mujeres que acaban de parir puedan apartarse del marido sin ningún problema, pues en su lugar tomará a otra de las esposas, mientras ella se dedica sin temor a la crianza de los hijos.

Algo que señalan las fuentes y que no es tan fácil de comprobar para el caso de esta población es la práctica del sacrificio de niños y adultos. Fray Juan de Torquemada hace un extenso relato de cómo cuatro veces al año los mexicas visitaban los pueblos que les pagaban tributo y compraban principalmente niños para sacrificarlos en los rituales dedicados a Tláloc, e incluso explica que estos niños no eran separados de sus madres hasta llegada la fecha de la ceremonia ritual en la cual debían ser sacrificados (1975: 180-182). Es difícil constatar el relato de Torquemada, pues aunque hubiera sido el caso de los ni-

ños de San Gregorio, éstos estarían enterrados en el lugar donde fueron sacrificados y no en el lugar donde nacieron.

Por otro lado, medir y encontrar evidencia empírica de este hecho cultural no es fácil, sin embargo, el registro etnográfico y los estudios de etnopsicología pueden ser de invaluable ayuda. Entre este tipo de estudios destaca el llevado a cabo por Hugo Nutini en la década de los sesenta, en una comunidad rural del estado mexicano de Tlaxcala (Nutini y Roberts, 1993). Este antropólogo investigó la muerte de 47 infantes, quienes, de acuerdo con la población, habían muerto “chupados por la bruja”. Después de indagar sobre la leyenda de las *tlahuelpuchis*, mujeres que adoptan la forma de animales, sobre todo de “guajolotas” para chupar la sangre de sus víctimas, de entrevistas con los parientes y las redes de parentesco de las víctimas y la realización de autopsias, fue posible establecer las causas de muerte que iban desde la muerte en la cuna (sin causa aparente), hasta el infanticidio por sofocamiento, perpetrado principalmente por las madres y en un caso por la suegra como venganza en contra de su nuera.

Lo interesante de este trabajo, además de poder encontrar la evidencia de esta antiquísima práctica cultural, es poder introducirse en la red psicológica mágico-religiosa, personalizada en un mito prehispánico, para justificar la muerte de niños, principalmente aquellos que por su orden de nacimiento o por su sexo (en el caso de las primogénitas) fueron hijos no deseados, o aquellos que nacieron enfermos y no viables para la vida adulta.

Relatos de este tipo, recogidos por la investigación etnográfica y etnohistórica, podrían tener la respuesta a la pregunta que algunos antropólogos se han hecho sobre la práctica del infanticidio que fue muy común entre las sociedades del pasado como parte del control demográfico que impedía el crecimiento desmesurado de la población y que, al parecer, no está documentado como tal entre los antiguos mesoamericanos.

## REFERENCIAS

BENAVIDES, A.

- 1995 El sur y el centro de la zona maya en el Clásico, L. Manzanilla y L. López (coords.), *Historia antigua de México, El Horizonte Clásico*,

volumen II, Instituto Nacional de Antropología e Historia, Universidad Nacional Autónoma de México, Miguel Ángel Porrúa, México: 65-99.

BONGAARTS, J.

1978 Un marco para el análisis de los determinantes próximos de la fecundidad, *Ensayos sobre población y desarrollo*, 3: 3-34.

BRASS, W.

1975 *Methods for estimating fertility and mortality from limited and defective data*, Chapel Hill, Laboratories for Populations Statistics, North Carolina.

BRUMBACH, H. J. Y R. JARVENPA

1997 Woman the hunter: Ethnoarchaeological lessons from Chipewyan life cycles dynamics, Claassen, Cheryl Rosemary A. Joyce, (comps.), *Women in Prehistory. North America and Mesoamerica*, University of Pennsylvania Press, Philadelphia.

BULLEN, B. ET AL.

Induction of menstrual disorders by strenuous exercise in untrained women, *New England Journal of Medicine*, 312: 1349-1353.

CAMARGO, L. Y V. PARTIDA

1998 Algunos aspectos demográficos de cuatro poblaciones prehispánicas de México, Márquez L. y J. Gómez de León (comps.), *Perfiles demográficos de poblaciones antiguas de México*, Instituto Nacional de Antropología e Historia-Consejo Nacional de Población, Colección Científica, serie: obra diversa, México: 77-94.

CANABAL, B.

1997 *Xochimilco. Una identidad recreada*, Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, México.

CIVERA C., M. Y L. MÁRQUEZ

1998 Tlatilco, población aldeana del Preclásico en la cuenca de México: sus perfiles demográficos, Márquez, L. y J. Gómez de León (comps.), *Perfiles demográficos de poblaciones antiguas de México*, Instituto Nacional de Antropología e Historia-Consejo Nacional de Población, México: 30-76.

HERNÁNDEZ, P. O.

- 1995 Las probabilidades de agrandamiento de la familia y la fecundidad por orden de nacimiento. Sonora, censos 1980 y 1990, tesis para optar por el grado de Maestra en Demografía, Colegio de México, México.

LANDA, D. DE

- 1986 *Relación de las cosas de Yucatán*, Editorial Porrúa, S.A., Biblioteca Porrúa número 13, México.

LEGUINA, J.

- 1992 *Fundamentos de demografía*, Editorial Siglo XXI, quinta edición, Barcelona.

LÓPEZ DE GÓMARA, F.

- 1997 *Historia de la conquista de México*, Editorial Porrúa, Colección Sepan Cuantos, número 566, México.

MÁRQUEZ, L., P. O. HERNÁNDEZ Y A. ORTEGA

- 1998 Crecimiento físico en poblaciones prehispánicas de la cuenca de México, revista *Salud Problema*, nueva época, 5: 109-121.

MÁRQUEZ, L. Y P. O. HERNÁNDEZ,

- 2001 *Principios básicos, teóricos y metodológicos de la paleodemografía*, Escuela Nacional de Antropología e Historia, División de Posgrado. México.

MÁRQUEZ, L., P. O. HERNÁNDEZ Y E. GONZÁLEZ

- 2001 La salud en las grandes urbes mesoamericanas, *Estudios de Antropología Biológica*, volumen X, UNAM, INAH, México: 291-313.

MÁRQUEZ, L., P. O. HERNÁNDEZ Y A. GÓMEZ

- en prensa La población urbana de Palenque en Clásico tardío, *Memorias de la Tercera Mesa Redonda de Palenque*.

MCCAA, R.

- 1993 Marriageways: courtship, coupling, cohabitation and matrimony in México and Spain, 1500-1900, paper prepared for a conference on *Familia y vida privada: América, siglos XVI a XIX*, Universidad Nacional Autónoma de México, ciudad de México, mayo 3-4 de 1993.

MCCOMARCK, C. P.

- 1982 Adaptation in human fertility and birth, Carol P. MacComarck (comp.), *Ethnography of fertility and birth*, Academic Press, New York: 1-23.

MEDRANO ENRÍQUEZ, A. M.

- 1998 La actividad ocupacional y la persona social en San Gregorio Atlapulco-Xochimilco, época prehispánica (1350-1521 dC), tesis de maestría en antropología física, Escuela Nacional de Antropología e Historia, México.

MENA, M.

- 1998 El reemplazo generacional: el caso de Cuba, Héctor Hiram Hernández Bringas y Catherine Menkes (coords.), *La población de México al final del siglo XX*, V Reunión Nacional de Investigación Demográfica en México, tomo I, Sociedad Mexicana de Demografía y Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la UNAM, México: 91-110.

MIER Y TERÁN, M.

- 1998 Formación de descendencias y los determinantes próximos de la fecundidad. Generaciones femeninas 1927-1936 en dos regiones de México, Héctor Hiram Hernández Bringas y Catherine Menkes (coords.), *La población de México al final del siglo XX*, V Reunión Nacional de Investigación Demográfica en México, tomo I, Sociedad Mexicana de Demografía y Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias de la UNAM, México: 199-218.

MIER Y TERÁN, M. Y C. RABELL

- 1993 Inicio de la transición de la fecundidad en México. Descendencias de mujeres nacidas en la primera mitad del siglo XX, *Revista Mexicana de Sociología*, 1(93): 41-81.

NUTINI, H. Y J. M. ROBERTS

- 1993 *Bloodsucking witchcraft: an epistemological study of anthropomorphic supernaturalism in rural Tlaxcala*, The University of Arizona Press, Tucson and London.

PRESSAT, R.

- 1967 *El análisis demográfico*, Fondo de Cultura Económica, México.

QUILODRÁN, J.

- 1983 Niveles de fecundidad y patrones de nupcialidad en México, *Informe para el World Fertility Survey*, mimeografiado.

SAHAGÚN, F. B.

- 1981 *Las cosas de la Nueva España*, Editorial Porrúa Hermanos, S.A., México.

SALAS C., M. E. y P. O. HERNÁNDEZ E.

- 1997 Tlatilco, México: una aldea del Preclásico, ejemplo de adaptación al medio ambiente. Perfil biocultural, *Anales de Antropología*, 31: 65-97.

SANDERS, W. T., J. PARSONS y R. STANLEY

- 1979 *The Basin of Mexico. Ecological processes in the evolution of a civilization*, Academic Press, New York.

SHARER, R. J.

- 1998 *La civilización maya*, Fondo de Cultura Económica, cuarta edición en español, México.

STOREY, R.

- 1992 *Life and death in Ancient City of Teotihuacan. A modern paleodemographic synthesis*, The University of Alabama Press, Alabama.

TAPINOS, G.

- 1988 *Elementos de demografía*, Espasa-Universidad, Espasa Calpe, Madrid.

TOLSTOY, P.

- 1989 Coapexco and Tlatilco: sites with Olmec materials in the Basin of Mexico, Robert J. Sharer and David C. Grove (eds.), *Regional perspectives on the Olmec*, Cambridge University Press, A School of American Research Book, Cambridge: 85-121.

TORQUEMADA, F. J.

- 1975 *Monarquía indiana*, Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas, México.

WEISS, K.

- 1973 *Demographic models for anthropology*, Society for American Archaeology Memoir, 27.

ZUBIETA G., B. Y R. C. APARICIO J.

1998 Efecto de los patrones reproductivos en la mortalidad neonatal en México, H. H. Hernández B. y C. Menkes (coords.), *La población al final del siglo XXI*, Sociedad Mexicana de Demografía, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias, Universidad Nacional Autónoma de México, Cuernavaca, Morelos, México: 365-376.

## Formulario

I. Prorratio por proporcionalidad: distribuye los esqueletos cuya edad a la muerte no fue posible determinar en grupos de edad específicos por su estado de conservación.

$$d_{(x)p} = [d_{(x)} / \sum d_{(x)}] \times NE + d_{(x)}$$

II. Estándar de Brass:

$$Y_{(x)} = a + b (Ys_{(x)})$$

III. Función logito:

$$Ys_{(x)} = \log[ls_{(x)} / \{1 - ls_{(x)}\}]$$

IV. Función de sobrevivencia:

$$l(x) = 1 / \{1 + \exp(-Y(x))\}$$

V. Los sobrevivientes de la tabla de vida:

$$l_{(x)} = d_{(x+n)} - d_{(x)}$$

VI. Ajuste de la distribución original de los individuos por grupos de edad, para estandarizar la información:

$$d_{(x)'} = \frac{d_{(x)}}{\sum d_{(x)} / 1000}$$

VII. La probabilidad de morir:

$$q_{(x)} = d_{(x)} / l_{(x)}$$

VIII. Los años-persona vividos:

$$L_{(x)} = \frac{5[(l_{(x)} + l_{(x+n)})]}{2}$$

IX. Los años-persona vividos acumulados:

$$T_{(x)} = \sum L_{(x)}$$

X. La esperanza promedio de vida:

$$E_{(x)} = T_{(x)} / l_{(x)}$$

XI. El censo hipotético de la población o reconstrucción de la estructura por edad:

$$C_{(x)} = L_{(x)} / T_{(0-4)}$$

XII. La proporción de población menor de 15 años (>15)

$$\sum d_{(0-14)} / \sum d_{(x)}$$

XIII. La proporción de población entre 15 y 50 años (<15->50)

$$\sum d_{(15-49)} / \sum d_{(x)}$$

XIV. La proporción de población mayor de 50 años (< 50)

$$\sum d_{(50-X)} / \sum d_{(x)}$$

XV. Índice de dependencia:

$$\sum d_{(>15 <50)} / \sum d_{(15-49)}$$

XVI. Tasa bruta de mortalidad:

$$\text{TBM} = 1/E_{(0)}$$

XVII. Edad media a la muerte:

$$X = \frac{x(d_{(x)}) + x+n(d_{(x+n)})}{\sum d_{(x)}}$$

XVIII. Tasa de mortalidad infantil:

$$\text{TMI} = (q_{(0)})$$

XIX. Años-persona vividos individuales:

$$\wedge Lx = L_{(x)} / l_{(0)}$$

XX. Factor de fecundidad:

$$\text{B barra} = 1 / \sum \wedge L_{(x)} K_{(x)}$$

XXI. Tasas específicas de fecundidad o tasas por edad:

$$\text{FB}_{(x)} = \text{B barra} \times K_{(x)}$$

XXII. Tasa bruta de reproducción:

$$\text{TBR} = \sum \text{FB}_{(x)} \times 5$$

XXIII. Tasa neta de reproducción o índice de reemplazo:

$$R_{(0)} = \sum \text{FB}_{(x)} \times \wedge L_{(x)}$$

XXIV. Tasa global de fecundidad:

$$\text{TGF} = \text{TBR} \times 2$$

XXV. Tasa bruta de natalidad:

$$\text{TBN} = \sum C_{(x)} \text{FB}_{(x)}$$

XXVI. Tamaño promedio de la familia o mean family size

$$2 / l_{(15-19)},$$

XXVII. Duración de la generación o edad media a la fecundidad

$$T \text{ barra} = \sum (Xn L_{(x)} FB_{(x)})$$

XXVIII. Cálculo de una nueva distribución de individuos por grupos de edad, en el caso de una población con crecimiento:

$$e^{rx} \times d_{(x)}$$

XXIX. Años-persona vividos, para el caso de una población con crecimiento:

$$e^{-rx} \times L_{(x)}$$

XXX. Censo hipotético o reconstrucción de la estructura por edad, para el caso de una población con crecimiento:

$$C(x) = L^{\wedge}_{(x)} / T_{(o)}$$

XXXI. Tasa neta de reproducción o índice de reemplazo para el caso de una población con crecimiento:

$$R_{(0)} = \sum (L^{\wedge}_{(x)} \times FB_{(x)})$$

XXXII. Tamaño promedio de familia o mean family size, para el caso de una población con crecimiento.

$$\frac{2(R_{(0)})}{l'_{(15-19)}}$$

XXXIII. Tasa bruta de mortalidad para el caso de una población con crecimiento:

$$TBM = TBN - r$$

