



291
Universidad Nacional

Autónoma de México

FACULTAD DE CIENCIAS

**METODOLOGIA Y ANALISIS DE LA MORTALIDAD
INFANTIL Y FECUNDIDAD
ESTUDIO DE CASO: SANTA URSULA XITLA.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

ACTUARIO

P R E S E N T A:

María del Pilar Aguayo Flores



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E

I.	INTRODUCCION.	.1.
II.	ANTECEDENTES.	.5.
	II.1 Mortalidad Infantil en México.	
	II.1.1 Definición y Fuentes de Información.	
	II.2 Definición y Antecedentes de la Fecundidad en México.	
III.	METODOLOGIA Y ESTIMACION.	.21.
	III.1 Mortalidad Infantil. Métodos Directos e Indirectos.	
	III.2 Fecundidad. Métodos Directos e Indirecto.	
IV.	ANALISIS DE RESULTADOS.	.84.
	IV.1 Mortalidad Infantil.	
	IV.2 Fecundidad.	
V.	CONCLUSIONES.	.104.
	NOTAS BIBLIOGRAFICAS.	
	ANEXOS.	
	BIBLIOGRAFIA.	

I. INTRODUCCION.

El análisis demográfico tiene como objetivo principal el estudio del movimiento de la población, es decir, los cambios que sufre ésta en cuanto a su estructura. Este movimiento tiene su origen en diferentes fenómenos, como son entre otros la mortalidad, la fecundidad y la migración, los cuales determinan la dinámica demográfica de un país.

La mortalidad es la que más ha afectado a la evolución demográfica en lo que se refiere al efecto que causan las defunciones en la población.

En recientes investigaciones, se han encontrado evidencias de que la mortalidad, y en particular la mortalidad infantil, es diferencial según el grupo social de que se trate.

De esta manera, la fecundidad y sobre todo la mortalidad, varían en el tiempo y en el espacio, y sus tendencias dependen de la sociedad y región bajo estudio.

En México se encuentra un número reducido de estudios que profundiza en el diferencial de mortalidad y grupos sociales. Se ha avanzado en la línea cuantitativa de la mortalidad general, mortalidad infantil y de la estimación de las tablas de sobrevivencia a nivel nacional, regional y recientemente para cada entidad federativa. Aún a este nivel de análisis se requiere un mayor avance para determinar las tendencias de mortalidad de la población mexicana.

Dentro de los últimos estudios elaborados por el Instituto de Investigaciones Sociales de la UNAM, se encuentran los trabajos sobre los niveles de mortalidad general e infantil, uno, en dos Municipios agrícolas, con características sociales y económicas similares (1), y el otro, en un municipio agrícola y una zona industrial de obreros metalúrgicos y de transformación (2), cuyos objetivos fué establecer diferenciales de mortalidad. Por tal motivo, surgió la idea de levantar una encuesta sociodemográfica en una zona marginal.

El objetivo de este trabajo se centrará en el estudio de la mortalidad infantil, ya que normalmente se ha considerado como el indicador más sensible a los cambios en el desarrollo socioeconómico, así como en el estudio de la fecundidad, de tal manera que se obtenga un análisis más completo de la zona de estudio.

Se analiza un grupo marginal que habita en un área localizada al sur de la Ciudad de México, en la Delegación de Tlalpan, y comprende las siguientes colonias: Santa Ursula Xitla, Tepeximilpa, Tepetongo y la Meza de los Hornos, esta última productora de ladrillos. (En adelante, estas cuatro colonias estarán incluidas en una sola, denominada Santa Ursula Xitla).

La zona no cuenta con infraestructura básica. Sus habitantes no disponen de agua entubada, ni de drenaje y no existe servicio de recolección de basura. No existe un servicio formal de provisión de luz.

Los servicios médicos son cubiertos por un dispensario y el Hospital Manuel González de Tlalpan. La actividad económica realizada por los habitantes de la zona es característica de los llamados trabajadores informales, un alto porcentaje en servicios y en tareas poco calificadas sin contratación permanente ni cobertura social.

Para efectos de este trabajo se hizo necesario dedicar un capítulo (II) a los antecedentes de la mortalidad infantil y fecundidad en México, para dar a conocer tanto la disminución de la mortalidad infantil como de la fecundidad en las últimas décadas.

El capítulo III se refiere a la metodología empleada, que permite medir los niveles de mortalidad infantil y fecundidad en el grupo marginal.

En el capítulo IV se desarrolla el análisis de los resultados obtenidos al aplicar la metodología seleccionada.

Por último, el capítulo V, donde se enuncian las conclusiones que se derivan de los resultados obtenidos de la encuesta.

II. ANTECEDENTES.

II.1 Antecedentes de la Mortalidad Infantil en México.

La Tasa de Mortalidad Infantil en México, ha disminuído notablemente en los últimos 40 años, debido a los cambios sociales, económicos y culturales de gran trascendencia, adelantos en la medicina y en los servicios de salud (veáse Cuadro 1).

Para apreciar mejor la evolución del descenso de la mortalidad a partir del año 1896, se aclara que se tomó el promedio de las tasas de mortalidad infantil para 3 años consecutivos, lo cual ayudará a eliminar puntos en los cuáles un factor externo o no esperado, haga que el nivel de mortalidad observado se dispare, entonces de esta forma se puede hablar de una tendencia del fenómeno a través del tiempo, en este caso se puede reafirmar sí el nivel de mortalidad infantil tiene una tendencia descendente, ya que estamos eliminando ciertas fluctuaciones anuales que pueden deberse a factores exógenos (Gráfica 1).

Entre 1896 y 1910 la tasa de mortalidad infantil se encuentra a niveles muy altos debido a que las condiciones sociales y culturales así como de salud pública y de educación, no fueron considerados como los aspectos más importantes de esa época.

Las defunciones oscilaban alrededor de 300 defunciones de menores de un año por 1000 nacidos vivos.

En el período de 1911 a 1921, se carece de información -

CUADRO 1. MEXICO. TASAS DE MORTALIDAD INFANTIL
POR MIL NACIDOS VIVOS a/. 1896-1898 A 1979.

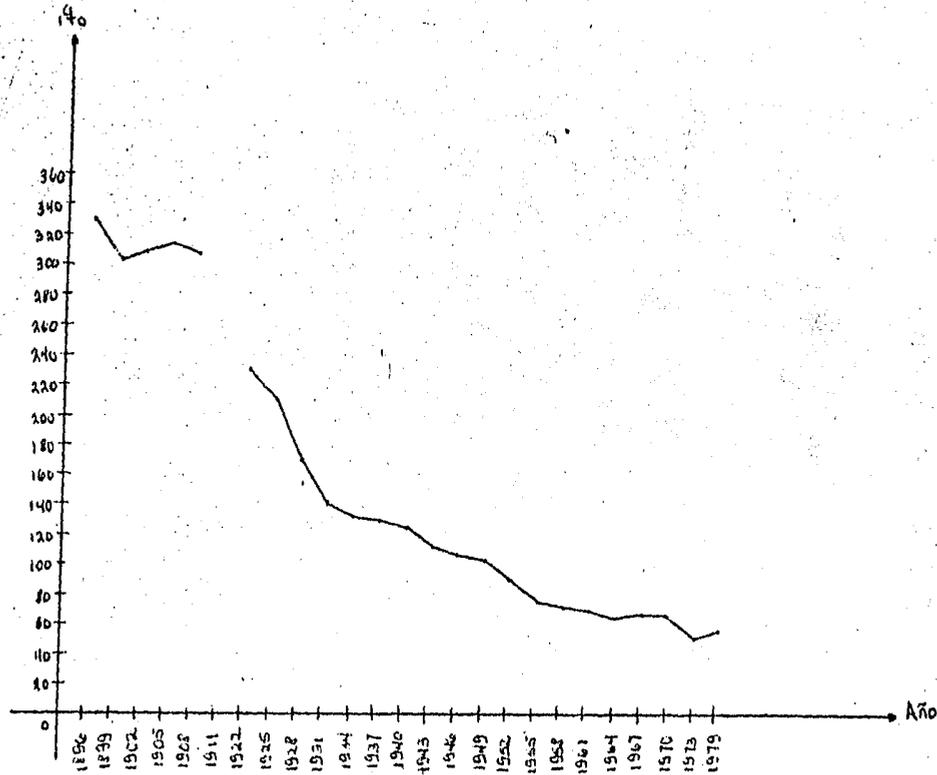
PERIODO	TASA	PERIODO	TASA
1896-98	324.2	1943-45	112.9
1899-1901	288.5	1946-48	102.9
1902-04	302.9	1949-51	100.5
1905-07	305.3	1952-54	88.5
1908-10	301.1	1955-57	78.1
1911-21	..	1958-60	76.2
1922-24	225.8	1961-63	69.5
1925-27	206.1	1964-66	62.7
1928-30	164.2	1967-69	64.7
1931-33	138.2	1970-72	64.4
1934-36	128.9	1973-75	48.4
1937-39	127.1	1979*	56.8
1940-42	122.3		

Fuente: DGE. Anuario Estadístico de los Estados Unidos Mexicanos, para los años respectivos.

*CONAPO. México Demográfico, Breviario 1980-81, México, 1982.

$$\underline{a/} \text{ } \underline{q}_0 = D_0 / N_0$$

GRAFICA 1. MEXICO. TASAS DE MORTALIDAD POR MIL NACIDOS VIVOS. 1896-1979.



FUENTE: CUADRO 1

debido a la Revolución Mexicana, que no ha permitido hasta el momento hacer una estimación sobre los niveles de mortalidad.

Entre 1925 y 1927 la tasa descendió a 206 defunciones por mil nacidos vivos, debido a que se promulgó la Ley del 30 de Diciembre de 1929, que establece que la Dirección de Estadística Nacional se encuentra autorizada para recolectar, concentrar y exponer las estadísticas. Esto trae como consecuencia un aumento del registro de nacimientos.

Se puede decir que el descenso continuo de la tasa de mortalidad infantil a partir de 1930, es en parte reflejo de la presencia de avances médicos y sanitarios y en otra a las bases del crecimiento económico mexicano.

Los descensos observados por décadas son del 15% para el período de 1930-1940, del 19% en el período de 1940-1950, del 27.5% entre 1950-1960 (3), un 7% entre 1960-1970 y del 9.7% para el período de 1970-1979 (4).

Con lo que respecta a los niveles actuales de mortalidad infantil en el mundo, a pesar de los resultados mostrados en el Cuadro 2, no debe olvidarse que para hacer cualquier comparación internacional, deben tomarse en cuenta los problemas de omisión y subregistro, así como la distribución de la mortalidad infantil en cada país, ya que debido a estos factores, el nivel puede parecer más bajo de lo que realmente es.

**CUADRO 2. TASAS DE MORTALIDAD INFANTIL POR MIL
NACIDOS VIVOS. VARIOS PAISES. AÑO 1970.**

PAIS	TASA
SUECIA	13.1
FRANCIA	15.1
AUSTRALIA	17.9
CANADA	18.8
PUERTO RICO	28.6
CUBA	38.4
PANAMA	40.5
URUGUAY	42.6
VENEZUELA	48.7
ARGENTINA	53.5
PORTUGAL	58.0
FILIPINAS	67.2
MEXICO	68.5
PERU	72.5
ECUADOR	76.6
BOLIVIA	77.3
CHILE	78.8
COLOMBIA	80.0
GUATEMALA	87.1
R. ARABE UNIDA	131.3
RWANDA	132.8
U. SUDAFRICANA	133.7

Fuente: Naciones Unidas, Demographic Yearbook, 1970.

La tasa de mortalidad en México es baja si la comparamos con la de los países como la Unión Sudáfricana, Rwanda y República Árabe Unida. En Africa encontramos los más altos niveles de mortalidad infantil.

Los países de Europa Occidental son los que tienen las tasas de mortalidad infantil más bajas del mundo, siendo Suecia el país que tiene la tasa de mortalidad más baja.

En América Latina, México cuenta con una tasa de mortalidad infantil inferior con respecto a Bolivia, Guatemala, Chile, Colombia, Ecuador y Perú. Pero hay otros países en los cuales la tasa es superior a la de México, estos países son Cuba, Puerto Rico, Panamá, Uruguay y Venezuela.

II.1.1 Definición y Fuentes de Información.

La mortalidad infantil se estudia a través del suceso de defunciones de personas menores de un año. Se denomina mortalidad neonatal a las defunciones que suceden dentro de los primeros 28 días de vida, y mortalidad postnatal a las ocurridas entre uno y once meses.

El método tradicional para medir la mortalidad infantil es la Tasa de Mortalidad Infantil, que se define como la

relación entre el número de defunciones de niños menores de un año y el efectivo de los nacimientos vivos en un año dado, expresado por mil unidades (5).

La tasa de mortalidad infantil es uno de los índices que más se utilizan como sociodemográficos, la mayor parte de las veces, para tratar de identificar el nivel de desarrollo alcanzado por una población, a mayor tasa de mortalidad infantil, menor desarrollo. En el primer año de vida, la mortalidad es muy elevada respecto de las siguientes edades, y es, dentro del primer mes de vida y sobre todo en los primeros días donde es más marcada, superada la primera semana de vida, la mortalidad desciende en forma rápida.

Las estadísticas para medir el nivel de este fenómeno demográfico, se basa en los datos que proporciona el Registro Civil. En los países desarrollados esta fuente de información provee datos precisos para el estudio de este fenómeno, en cambio en países subdesarrollados la información es poco confiable para medir el nivel de la Mortalidad Infantil (6).

En numerosos estudios sobre la mortalidad, se ha detectado un subregistro en las estadísticas que tiene como fuente de información al Registro Civil. La omisión, la mala declaración, el registro tardío, caracterizan aún la información de nuestro país.

Aunque la Tasa de Mortalidad Infantil es la más sencilla de calcular es la que tiene la forma más imprecisa -

de medir este fenómeno, ya que no podemos suponer la repartición uniforme de las muertes en el primer año de vida, por lo que es necesario tener un índice que mida con mayor precisión este fenómeno, es decir, se necesita para ello la probabilidad de muerte en el primer año de vida.

Para calcular esta probabilidad, se requiere de un registro de estadísticas vitales de doble clasificación, esto es, que para un año calendario se registren las defunciones de menores de un año según su generación.

En nuestro país no contamos con registros con esta característica, por lo que tenemos que recurrir a los métodos indirectos para poder calcular la probabilidad de muerte a partir de las estadísticas vitales, ya que este tipo de información hace que se mezclen dos generaciones en un mismo año, lo que impide que calculemos las probabilidades.

Por otro lado, la idea de llevar a cabo un levantamiento censal o encuesta sobre un grupo marginal, es la de obtener información demográfica, así como la de captar variables socioeconómicas, con el objeto de obtener información confiable para establecer diferenciales tanto de población como de mortalidad y fecundidad.

II.2 Definición y Antecedentes de la Fecundidad en México.

Se habla de fecundidad cada vez que se estudia la procreación humana en relación con las parejas o con las mujeres que dan hijos a luz (7).

La manera más fácil y directa de medir la fecundidad es por medio de las tasas de fecundidad por edades específicas, y se obtienen dividiendo el número de niños nacidos por madre por el correspondiente total de mujeres en la población para cada grupo de edades. Estas tasas se calculan con respecto a los hijos tenidos por las mujeres en un período de un año.

Dado el impacto que tienen los niveles de fecundidad sobre el crecimiento de la población, reviste especial importancia el estudio de los factores y causas que la condicionan. Se sabe por la experiencia de otros países que los niveles de fecundidad, no es uniforme para los diferentes grupos de edad, y que su comportamiento varía en función de una serie de factores de carácter socioeconómico, entre los que destacan el grado de escolaridad, el lugar de residencia, y la ocupación, entre otros.

Los factores que mantienen elevada la tasa de fecundidad se pueden clasificar en dos grupos:

- 1) Características matrimoniales, esto es, que la mujer

contrae matrimonio a una edad temprana, y los matrimonios jóvenes son más fecundos, puesto que la duración del período de procreación normalmente se prolonga.

- ii) Factores socioeconómicos, entre los factores económicos y sociales considerados como generadores de un alto nivel de fecundidad figuran ciertas condiciones generales, tales como el alfabetismo, el bajo nivel de vida, el aislamiento, etc. (8).

El conocimiento de la incidencia de estos factores que tienen sobre los niveles de fecundidad de las mujeres mexicanas, es fundamental para entender esta parte de la dinámica demográfica del país.

Generalmente el estudio de estos problemas, se ha llevado a cabo utilizando la información que proporcionan las llamadas estadísticas vitales, es decir, las proporcionadas por el Registro Civil en relación al número de nacimientos y fallecimientos ocurridos en la población.

Sin embargo estas fuentes de información no son del todo lo adecuadas para profundizar en los diferenciales de fecundidad. En opinión de los especialistas, estas fuentes estadísticas son imprecisas, ya que se ha comprobado que en ocasiones se consideran como niños nacidos en el año, los niños que son registrados tardíamente, con lo cual se distorsiona el cálculo de las tasas de fecundidad.

Los datos contenidos en la historia de embarazos del cuestionario individual, permiten conocer los cambios ocurridos en la fecundidad de las mujeres a través del cálculo de las tasas específicas de fecundidad, es decir, el número de hijos nacidos vivos durante el año dividido por el número de mujeres en edad fértil, comprendidas en intervalos quinquenales de edades representativas. Por mujeres en edad fértil, se entiende a las que tienen la capacidad biológica de reproducción de la especie, es decir, a las mujeres entre 15 y 49 años, excluyendo a las mujeres estériles.

Las tasas de fecundidad aumentan conforme se incrementa la edad de las mujeres, alcanzando el máximo en el grupo de mujeres con edades entre 25 y 29 años, y descendiendo posteriormente en los grupos de edades mayores.

Los especialistas acostumbran cuantificar también, la tasa global de fecundidad, que es igual a la suma de todas las tasas específicas de fecundidad, multiplicadas por cinco, porque los intervalos de grupos de edades son quinquenales. Esta tasa expresa el número de hijos promedio que tiene cada mujer que está en edad fértil.

A manera de observación previa y global, conviene notar que un descenso en los niveles de mortalidad como el experimentado en México a partir de 1930, dado su efecto en la estructura por edades de la población, incide en los niveles de natalidad y fecundidad, al causar una mayor sobrevivencia de infantes, una mayor sobrevivencia de la pareja durante el período reproductivo y una -

menor incidencia de abortos naturales y de mortinatos debidos a un mejoramiento en las condiciones de salud (9).

A partir de 1940 el país entró en una nueva etapa de desarrollo, impulsada primero por la intensificación de actividades agropecuarias y posteriormente por la industrialización apoyada en la sustitución de importaciones. Esto unido a la aplicación de una tecnología sanitaria y de gasto social, dió como resultado un aumento en la sobrevivencia de la población. Por otra parte, al mantenerse constantes los niveles de fecundidad, la tasa de crecimiento medio anual se incrementó notablemente, de 1.7% en 1930-1940, a 3.4% en 1970-1976 (10).

En este último período se empezaron a observar las primeras manifestaciones en el descenso de la natalidad, principalmente en las zonas urbanas y en los grupos sociales de ingresos medios y altos.

En efecto, los resultados de la Encuesta Mexicana de Fecundidad, levantada por la Coordinación General del Sistema Nacional de Información de la Secretaría de Programación y Presupuesto, permiten estimar que entre 1976 y 1977, la tasa de crecimiento de la población fué del 3.2%. Para 1978, con los datos de la Encuesta Nacional de Prevalencia en el uso de métodos anticonceptivos, levantada por la Coordinación del Programa Nacional de Planificación Familiar, se calculó la tasa de crecimiento en una cifra ligeramente superior al 2.9 %,-

y por último, a partir de la información preliminar del Censo de 1980, se estima la tasa de crecimiento del 2.7% (11).

En el Cuadro 3 se observan las tasas de fecundidad para varios años y por grupos de edades, de tal manera, que se aprecie el descenso de la fecundidad. Este descenso se detecta mejor en la Tasa Global de Fecundidad, definida anteriormente, ya que de 6.6 hijos por mujer en 1970, descendió a 4.8 en 1979.

La fecundidad entre 1950 y 1970 ha disminuido, ya que, las tasas de fecundidad de las mujeres de 15 a 25 años han decrecido, y las de edades superiores a los 30 años se han incrementado. A partir de 1970, se observa en términos generales, una reducción en las tasas, particularmente en las edades superiores a los 25 años (gráfica 2).

Esto es debido a la contribución que las diferentes edades hacen al nivel general de la fecundidad en los momentos considerados, que implican un cambio, en 1979 contra 1930, en el sentido de una menor contribución relativa de las mujeres en las edades más jóvenes de su período reproductivo, y una mayor contribución relativa de las mujeres en los últimos años de dicho período (12).

**CUADRO 3. MEXICO. TASAS ESPECIFICAS DE FECUNDIDAD
POR MIL NACIDOS VIVOS. VARIOS AÑOS.**

GRUPOS DE EDAD	1951	1959	1970	1975	1979
	1954	1961			
15-19	.1200	.1048	.0890	.0989	.0940
20-24	.3020	.2993	.2788	.2964	.2330
25-29	.3135	.3175	.3186	.2941	.2160
30-34	.2586	.2693	.2695	.2359	.2030
35-39	.1625	.2008	.2014	.1840	.1480
40-44	.0637*	.0516*	.0776*	.0793	.0640
45-49				.0165	.0100
T.G.F.	6.4	6.5	6.6	6.0	4.8

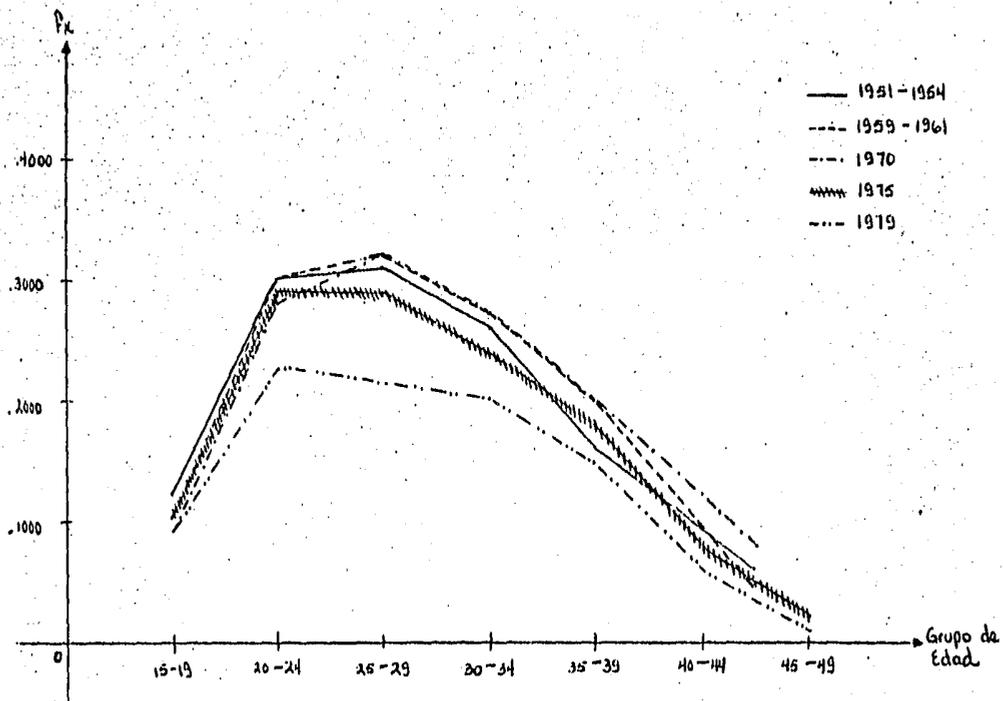
Fuente:- 1951-1970. CEED, La Población de México, evolución y dilemas, Francisco Alba, 1977, El Colegio de México.

- 1975. Encuesta Mexicana de Fecundidad, Primer Informe Nacional a la Secretaría de Programación y Presupuesto, 1979.

- 1979. Encuesta Mexicana de Prevalencia en el uso de Métodos Anticonceptivos con módulo de Fecundidad y Mortalidad, C.P.F., junio 1980.

* Se refiere al grupo de edad 40-49.

GRAFICA 2. MEXICO. TASAS ESPECIFICAS DE FECUNDIDAD. VARIOS AÑOS.



FUENTE: CUADRO 3

III. METODOLOGIA Y ESTIMACION.

III.1 Mortalidad Infantil. Métodos Directos e Indirectos

En este apartado se hace una descripción de los métodos utilizados en el presente trabajo, así como una presentación de los resultados obtenidos, para la determinación de los niveles de mortalidad en Santa Ursula Xitla, Tlalpan.

En primer lugar, los métodos directos para el cálculo de las probabilidades de muerte por edad, sexo y rango de nacimiento, y posteriormente los métodos indirectos elaborados por W. Brass, J. Sullivan, G. Feeney y T. Trussell, éste último considerado como el método indirecto que mejor estima la mortalidad infantil en México.

i) Métodos Directos.

a) Probabilidades de Muerte por Generaciones de Nacimientos.

Este método estima la mortalidad infantil, a partir de información relativa a nacimientos y defunciones por generaciones de nacimientos. La información obtenida de la encuesta se clasificó en las siguientes generaciones de nacimientos y cada una comprende las defunciones para los siguientes grupos de edades:

Generación

Grupo de Edad

1959 y años anteriores	Menores de un año
1960 a 1964	1 a 4 años
1965 a 1969	0 a 4 años
1970 a 1974	
1975 a 1978	

La información con la que se cuenta, es fácil de ubicarla en un Diagrama de Lexis, ya que se cuenta con generaciones de nacimientos, defunciones y grupos de edad (Diagrama 1).

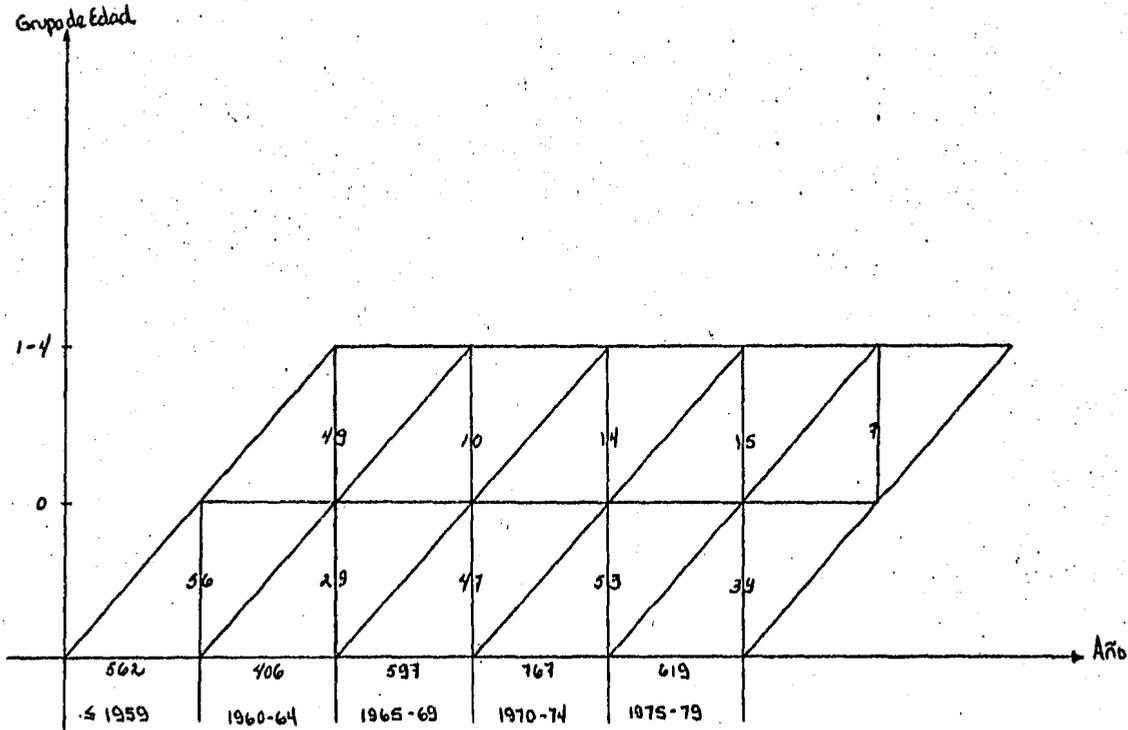
La probabilidad de muerte se expresa como el cociente del total de defunciones y el total de nacimientos, en una generación, para un grupo de edades, expresados por mil unidades,

$$\frac{\text{Total de Defunciones} \times 1000}{\text{Total de Nacimientos}}$$

midiendo de esta manera que tan grande o pequeño fué el riesgo de muerte en esa generación, de acuerdo al grupo de edad que se esté considerando.

El hecho de calcular probabilidades, es que se considera un grupo de individuos con algunas características en común que entran a formar parte de un conjunto poblacional en un período limitado de tiempo, es decir, se trata de un estudio transversal. Los resultados obtenidos por este método se resumen en el Cuadro 4.

**DIAGRAMA 1. SANTA URSULA XITLA. DIAGRAMA DE LEXIS. POBLACION
AMBOS SEXOS PARA LOS MENORES DE CUATRO AÑOS (1959).**



FUENTE: ANEXO 1

**CUADRO 4. SANTA URSULA XITLA. PROBABILIDADES DE MUERTE
 POR GENERACIONES DE NACIMIENTOS PARA LOS MENORES DE
 UN AÑO (q_0), DE UNO A CUATRO AÑOS (q_1) Y MENORES
 DE CUATRO AÑOS (q_0) POR MIL NACIDOS VIVOS.**

GENERACIONES DE NACIMIENTOS	q_0	q_1	q_0
1959 y antes	100	87	187
1960 a 1964	71	25	96
1965 a 1969	79	23	102
1970 a 1974	69	20	89
1975 a 1978	63	11	74
TOTAL	76	32	108

Fuente: Elaboración propia.

b) Probabilidades de Muerte (en meses) para los menores de un año.

El procedimiento es el mismo que se describió en el método anterior, lo único que varían son los grupos de edad, ya que se considera la mortalidad para los menores de un año, ubicándose también en un Diagrama de Lexis (Diagrama 2).

Los grupos de edades son:

Grupo de Edad

Menores de un mes

1 a 3 meses

3 a 6 meses

6 a 12 meses

para cada generación de nacimientos.

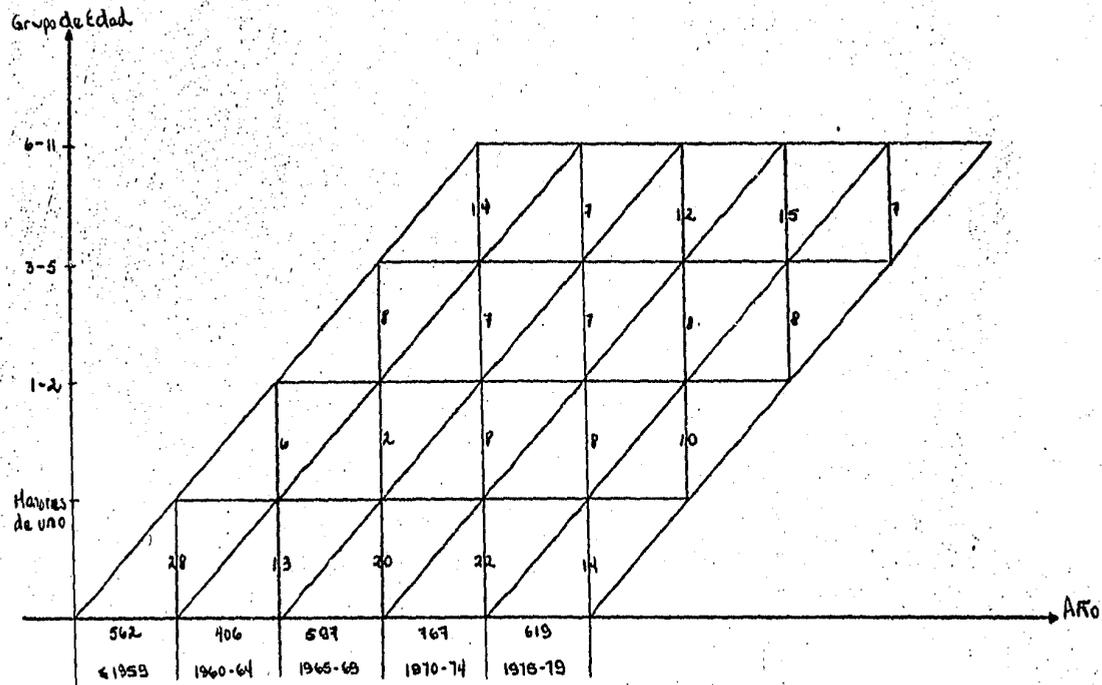
Los resultados obtenidos se encuentran concentrados en el Cuadro 5.

c) Mortalidad Endógena y Exógena.

Las defunciones de niños menores de un año se pueden clasificar en dos categorías:

- i) Las defunciones debidas a taras hereditarias, a malformaciones congénitas o consecutivas a los trau-

**DIAGRAMA 2. SANTA URSULA XITLA. DIAGRAMA DE LEXIS. POBLACION
AMBOS SEXOS PARA LOS MENORES DE UN AÑO (1960).**



FUENTE: ANEXO 2

**CUADRO 5. SANTA URSULA XITLA. PROBABILIDADES DE MUERTE
 POR GENERACIONES DE NACIMIENTOS, SEGUN LA EDAD
 EN MESES PARA LOS MENORES DE UN AÑO (1960)
 POR MIL NACIDOS VIVOS.**

GENERACIONES DE NACIMIENTOS	0	3	6	9	TOTAL
1959 y antes	50	11	14	25	100
1960 a 1964	32	5	17	17	71
1965 a 1969	34	13	12	20	79
1970 a 1974	29	10	10	20	69
1975 a 1978	23	16	13	11	63
TOTAL	33	12	13	19	76

Fuente: Elaboración propia.

matismos causados por el parto, éstas se producen poco después del momento del nacimiento.

- ii) Las defunciones vinculadas a peligros exteriores: infecciosos, de naturaleza respiratoria o alimentaria principalmente, accidentes diversos,...; éstas se distribuyen a todo lo largo del año de edad considerado. Tratándose de las primeras, se habla de defunciones endógenas; las segundas son defunciones exógenas (13).

En las muertes de menores de un año, el hacer diferencia por causas endógenas y exógenas es más clara que cuando se quiere hacer a edades mayores.

La separación de las muertes infantiles en endógenas y exógenas, presupone en principio la utilización de estadísticas de defunciones por causas, considérese este hecho como un método directo.

Este método es teóricamente mejor, porque un conocimiento perfecto de las causas de muerte permite una clasificación exacta de defunciones según los grandes grupos, pero este método presenta limitaciones mayores, la clasificación según las causas de muerte son hasta ahora inciertas, ya que , no es fácil siempre decidir a que grupo pertenece una causa particular, por lo que los resultados están en parte, condicionados al investigador.

Se puede evitar recurrir a dichas estadísticas que con frecuencia no se hallan disponibles y que rara vez son -

establecidas de manera satisfactoria. Para ese efecto se utiliza un procedimiento preparado por J. Bourgeois-Pichat, el cuál permite separar las defunciones de menores de un año en dos grupos, defunciones endógenas y defunciones exógenas.

La ventaja más apreciable del método biométrico, es que es fácil de aplicar, pues las estadísticas de registros vitales están disponibles en la mayor parte de los países y bajo formas que pueden ser comparables.

Especificación del Método Biométrico de J. Bourgeois-Pichat.

El análisis de la mortalidad infantil endógena y exógena, exige cuando se trata de un método biométrico, la estimación de los parámetros del modelo matemático asociado.

Bourgeois-Pichat constató que las defunciones exógenas durante el primer año de vida se reparten según la edad, independiente del nivel de la mortalidad; y las defunciones endógenas se producen mayormente durante el primer mes de vida. A partir de este momento, las defunciones exógenas acumuladas están representadas por una función cuya gráfica se asemeja a una recta.

La ecuación de la recta es la siguiente:

$$P^i(n) = bD(n) \dots\dots (1), \quad \text{donde:}$$

$P'(n)$ es la probabilidad de muerte por causa exógena de un recién nacido antes de cumplir n días.

$D(n)$ es la función que resulta si la mortalidad exógena conserva una estructura por edad estable, es decir, independiente del nivel de la mortalidad.

b es una constante.

Sea $P''(n)$ la probabilidad de muerte de un recién nacido por causas endógenas de 0 a 31 días, a partir de un mes $P''(n)=0$.

Entonces tenemos:

$$P(n) = P''(n) + P'(n) = a + bD(n)$$

donde $P(n)$ es la probabilidad de muerte de un recién nacido a la edad n por cualquier causa.

Es necesario encontrar una función que sustituya a (1), ya que ésta no es válida, debido a que los fallecimientos no se comportan linealmente antes de la edad n , para $n > 31$ días.

Por aproximaciones empíricas, Bourgeois-Pichat llegó a la conclusión de que la probabilidad de muerte por causas exógenas es proporcional al cubo de la edad fisiológica (14).

Se ha encontrado que la función $\text{Log}^3(n+1)$ representa bien los valores de $D(n)$, donde n es la edad en días.

Si en la absisa se ubican los valores de la función $D(n) = \text{Log}^3(n+1)$, y en la ordenada las defunciones por edad acumuladas, prolongando la recta hasta el eje de --

las ordenadas se obtienen, por lectura en dicho eje, el número de defunciones exógenas acaecidas durante el primer año de vida.

Los valores de la función $D(n) = \text{Log}^s (n+1) = X_i$, donde X_i es la edad en días correspondiente al i -ésimo mes, se encuentran en el anexo (3).

El Método Biométrico se aplicará a las defunciones ocurridas antes del año de 1970 y después de 1970.

Los resultados obtenidos al aplicar este método se resumen en el Cuadro 6 (ver gráficas 3 y 4).

Especificación del Método Aritmético.

El método aritmético hace una clasificación de las probabilidades de muerte por causas endógenas y exógenas, a partir de los fallecimientos de 1 a 11 meses.

El método consiste de los siguientes pasos:

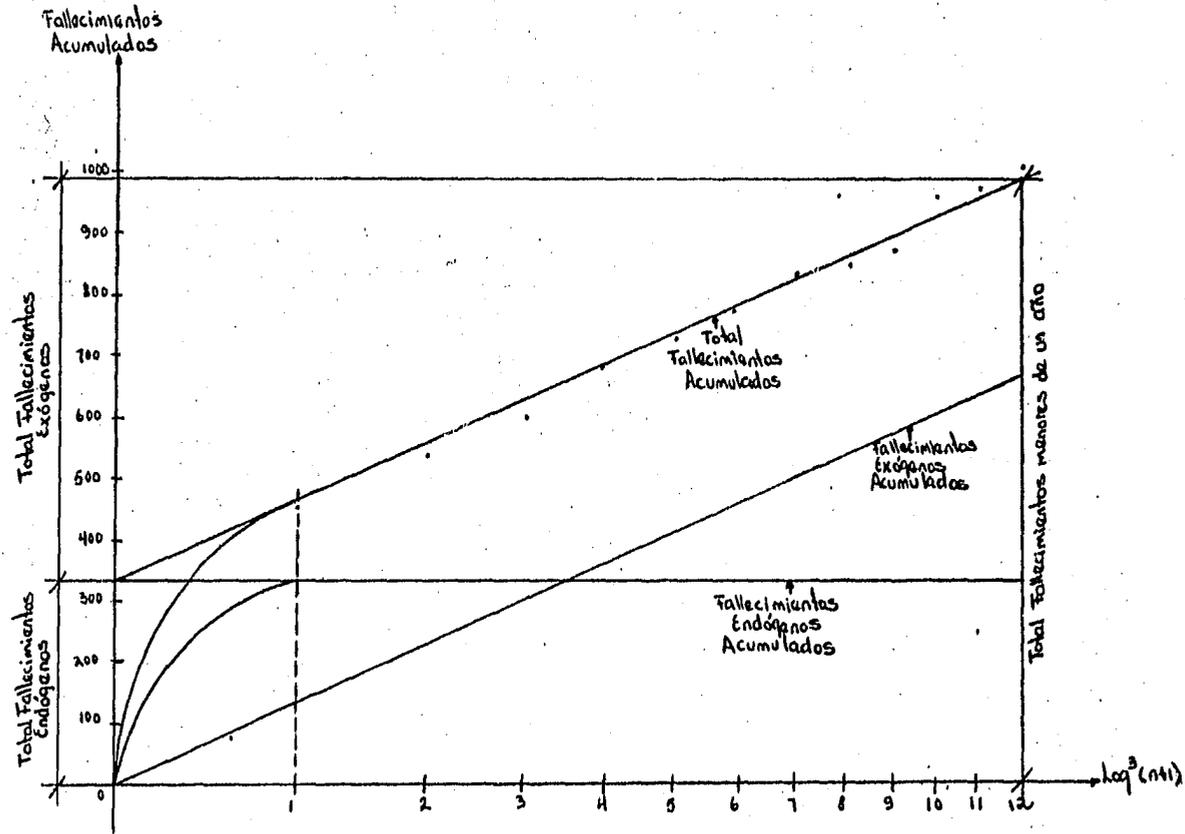
- i) Se calculan las probabilidades de muerte considerando los fallecimientos ocurridos antes del año de 1970 y los ocurridos después del mismo año.
- ii) Al total de fallecimientos de 1 a 11 meses, se le suma el 25% del total de estos fallecimientos, el valor obtenido se divide entre el total de fallecimientos de 0 a 11 meses para cada período.

**CUADRO 6. SANTA URSULA XITLA. PROBABILIDADES DE MUERTE
 POR CAUSAS ENDOGENAS Y EXOGENAS PARA LOS MENORES DE
 UN AÑO (1,96) POR MIL NACIDOS VIVOS. APLICACION
 DEL METODO BIOMETRICO DE J. BOURGEOIS-PICHAT.
 PERIODO ANTES Y DESPUES DE 1970.**

	ANTES DE 1970	DESPUES DE 1970	TOTAL
ENDOGENAS	41	29	70
EXOGENAS	86	80	166
TOTAL	127	109	236

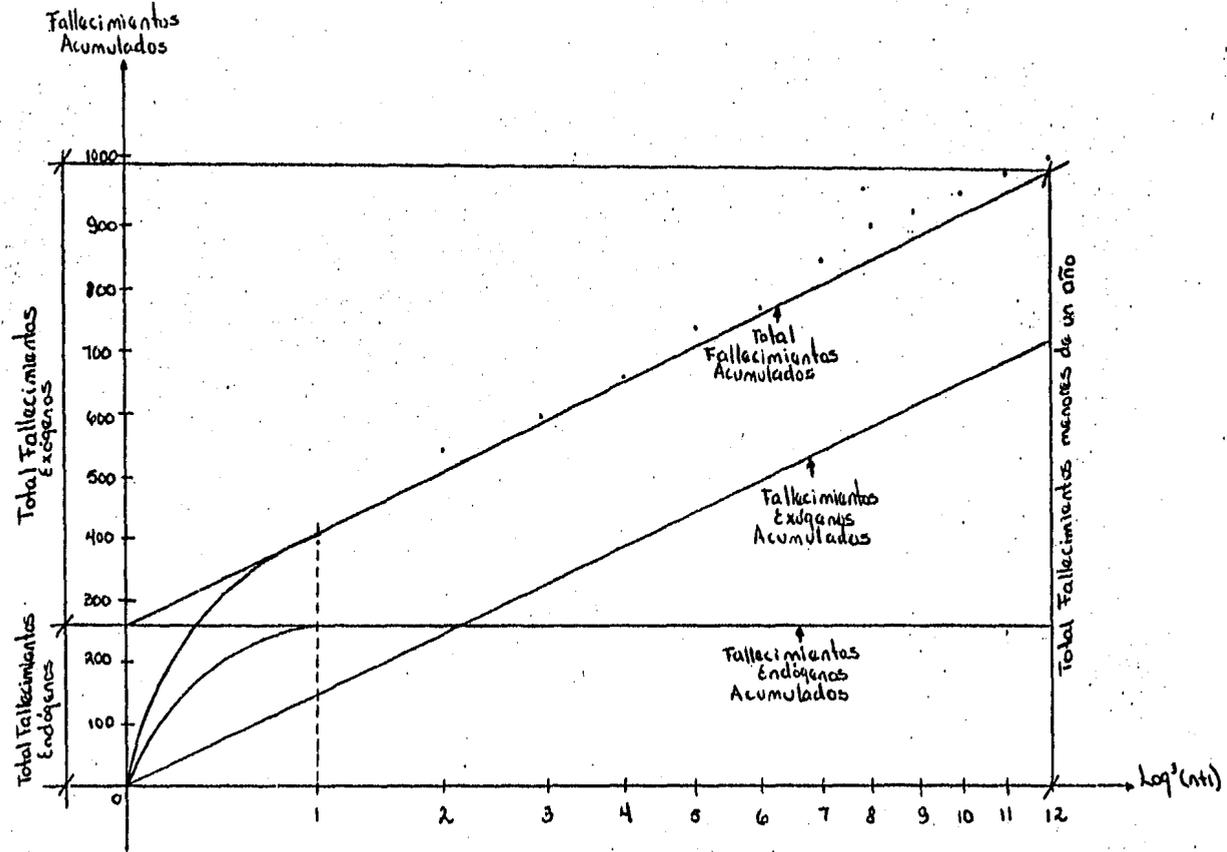
Fuente: Elaboración propia.

GRAFICA 3. SANTA URSULA XITLA. ANALISIS BIOMETRICO DE LA MORTALIDAD INFANTIL. PERIODO: ANTES DE 1970.



FUENTE: ANEXO 4

GRAFICA 4. SANTA URSULA XITLA. ANALISIS BIOMETRICO DE LA MORTALIDAD INFANTIL. PERIODO: DESPUES DE 1970.



FUENTE: ANEXO 5

Es una comprobación empírica poder estimar la proporción de mortalidad exógena durante el primer mes de vida como el 25% del total de la mortalidad endógena.

Mortalidad Exógena (menores de un mes) = 0.25

Mortalidad Endógena (1 a 11 meses)

iii) El valor obtenido representa el porcentaje de mortalidad por causas exógenas, que multiplicado por la probabilidad de muerte da la probabilidad de muerte total por causas exógenas.

A medida que disminuye la mortalidad infantil, la proporción de fallecimientos atribuidas a factores exógenos es cada vez menor que la proporción de fallecimientos por causas endógenas, puesto que la reducción de esta última es más lenta y difícil.

Los resultados obtenidos se presentan a continuación en el Cuadro 7.

d) Probabilidades de Mortalidad según el sexo de los niños.

Estas probabilidades representan a la sobremortalidad masculina, particularmente acentuada en el primer año de vida, y sobre todo dentro del primer mes, y estima que tantos niños mueren por cada 100 fallecimientos femeninos.

CUADRO 7. SANTA URSULA XITLA. PROBABILIDADES DE MUERTE
POR CAUSAS ENDOGENAS Y EXOGENAS PARA LOS MENORES
DE UN AÑO (‰) POR MIL NACIDOS VIVOS.
APLICACION DEL METODO ARITMETICO.
PERIODOS ANTES Y DESPUES DE 1970.

	ANTES DE 1970	DESPUES DE 1970	TOTAL
ENDOGENAS	28	56	84
EXOGENAS	16	50	66

Fuente: Elaboración propia.

Estas probabilidades se calculan de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Total de fallecimientos masculinos} \times 1000}{\text{Total de fallecimientos femeninos}}$$

Estas probabilidades se calcularán para los menores de un año y de un año y más.

Los resultados obtenidos para este caso se resumen en el Cuadro 8.

También, se calcula el índice de masculinidad por probabilidades, que estima las probabilidades de muerte por sexo.

Este índice se calcula de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Total de fallecimientos (sexo)} \times 1000}{\text{Total de nacimientos (sexo)}}$$

Los resultados se encuentran resumidos en el Cuadro 9.

e) Mortalidad según el rango de nacimiento.

Este método estima la mortalidad según el rango de nacimiento. A menor rango mayor riesgo de mortalidad. En este método no se controla la edad ni la fecundidad de la madre.

**CUADRO 8. SANTA URSULA XITLA. SOBREMORTALIDAD
MASCULINA PARA LOS MENORES DE UN AÑO (q_0) Y DE
UNO A DOS AÑOS (q_1) POR MIL NACIDOS VIVOS. 1979.**

GRUPOS DE EDAD	FALLEC. MASCULINOS (1)	FALLEC. FEMENINOS (2)	SOBREMORTALIDAD MASCULINA (1)/(2)
MENORES DE 1 AÑO	130	108	120
UN AÑO Y MAS	77	51	151
TOTAL	207	159	130

Fuente: Elaboración propia.

CUADRO 9. SANTA URSULA XITLA. INDICE DE MASCULINIDAD
POR PROBABILIDADES DE MUERTE PARA LOS MENORES DE
UN AÑO (196) POR MIL NACIDOS VIVOS. 1979.

POBLACION	INDICE
MASCULINO (1)	130.9
FEMENINO (2)	102.4
TOTAL	116.8
(1)/(2)	1.28

Fuente: Elaboración propia.

Las probabilidades de muerte se calculan de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Total de fallecimientos} \times 1000}{\text{Total de nacimientos}}$$

Estas probabilidades se calculan para los menores de un año, un año y dos años y más, para cada rango de nacimiento.

En el Cuadro 10 se resumen los resultados obtenidos.

f) Mortalidad según el rango de nacimiento, edad y fecundidad de la madre.

En este método ya se está controlando la edad y la fecundidad de la madre, ya que el riesgo de muerte aumenta con la edad de la madre y con el orden de nacimiento, el mínimo es el segundo o tercer nacimiento.

Probablemente la edad de la madre sea el factor determinante de la mortalidad neonatal. Un factor adicional que influye en la mortalidad neonatal, en relación con la salud de la madre, es el espaciamiento de los nacimientos (15).

La información que se requiere son las defunciones por rango de nacimiento para la siguiente clasificación de edades y fecundidad.

**CUADRO 10. SANTA URSULA XITLA PROBABILIDADES DE MUERTE
SEGUN EL RANGO DE NACIMIENTO PARA LOS MENORES DE
DOS AÑOS (1990) POR MIL NACIDOS VIVOS. 1979.**

RANGOS DE NACIMIENTO	q_0	q_1	q_2
1 - 2	68	20	26
3 - 4	78	14	29
5 - 6	53	16	30
7 - 8	76	13	13
9 - 11	93	5	15
12 y más	172	-	31
TOTAL	76	16	25

Fuente: Elaboración propia.

- Mujeres menores de 35 años y fecundidad menor o igual a 5 nacimientos.
- Mujeres menores de 35 años y fecundidad mayor a 5 nacimientos.
- Mujeres mayores o iguales a 35 años y fecundidad menor o igual a 5 nacimientos.
- Mujeres mayores o iguales a 35 años y fecundidad mayor a 5 nacimientos.

Se calculan las probabilidades de mortalidad entre las edades de 0 a 2 años y para la clasificación anterior. Las probabilidades de mortalidad se calculan de la siguiente manera:

$$\frac{\text{Defunciones del rango ()} \times 1000}{\text{Nacimientos del rango ()}}$$

En el Cuadro 11 se describen los resultados obtenidos.

**CUADRO 11. SANTA URSULA XITLA PROBABILIDADES DE MUERTE
SEGUN EL RANGO DE NACIMIENTO, EDAD Y FECUNDIDAD DE
LA MADRE PARA LOS MENORES DE UN AÑO (196)
POR MIL NACIDOS VIVOS. 1979.**

RANGOS DE NACIMIENTO	<35 AÑOS FEC.<5	<35 AÑOS FEC.>5	≥35 AÑOS FEC.<5	≥35 AÑOS FEC.>5
1 - 2	77	238	81	188
3 - 5	88	119	124	126
6 - 8	.-	73	.-	111
9 y más	.-	133	.-	134
TOTAL	81	140	100	137

Fuente: Elaboración propia.

ii) Métodos Indirectos.

Con los métodos indirectos, para el cálculo de la tasa de mortalidad infantil, tenemos la ventaja de estar midiendo exactamente el fenómeno demográfico y aislar la influencia que se tiene con la historia de las generaciones, ya que dentro de la óptica del análisis demográfico tenemos dos tipos de análisis que nos permiten conocer un fenómeno, el análisis transversal, el que se refiere al que se hace teniendo como base un año calendario, y el análisis longitudinal, que se hace en base a seguir a una generación a través del tiempo, y en el cual intervienen varios años calendario; los métodos indirectos nos permiten, en base a las hipótesis utilizadas en cada uno de ellos, conservar la óptica del análisis transversal, pero con un índice propio del análisis longitudinal, las probabilidades.

Los métodos indirectos empleados son:

- i) Método de W. Brass.
- ii) Método de J. Sullivan.
- iii) Método de G. Feeney
- iv) Método de T. Trussell

A continuación se expondrán ampliamente cada uno de los métodos.

a) Método de Brass.

Mediante la aplicación del método de Brass se pueden hacer estimaciones de la probabilidad que tiene de morir una persona entre el momento de su nacimiento y las edades exactas x . A estas probabilidades se les ha designado como ${}_xq_n$.

Brass recomienda obtener estimaciones de la mortalidad por este método para los 3 o 4 primeros años de vida, fundamentalmente el 2o. 3o. y 5o., tales estimaciones se refieren por la naturaleza del método a un período reciente y no al momento de realización de la encuesta.

En general se acepta que en promedio las estimaciones pueden fijarse en un momento aproximado de 5 años antes de la investigación (16).

Los principales supuestos que exige la aplicación del método de Brass son los siguientes:

1. La fecundidad por edades debe permanecer constante durante un cierto lapso de tiempo, previo a la aplicación de la encuesta.
2. La mortalidad debe también suponerse constante durante cierto tiempo previo a la encuesta.
3. Debe suponerse que la edad de las madres no determina la mortalidad infantil, es decir, que estos dos factores son independientes entre sí.
4. Las malas respuestas (omisiones u olvidos) afectan por igual tanto a las declaraciones sobre los niños -

mueritos como las declaraciones de niños nacidos vivos, es decir, que no hay un sesgo preferencial por ocultar defunciones de niños o nacimientos, sino que los posibles errores se reparten por igual.

5. Se supone que la mortalidad que va a estimarse se adecúa al esquema de mortalidad de alguna tabla dada (en particular a los valores de la mortalidad de la tabla empleada en la construcción de los multiplicadores).
6. La población en cuestión se supone cerrada a la migración (17).

Brass analiza la importancia relativa de cada supuesto cuando dichas condiciones ideales no son reunidas y concluye que son sobre todo las condiciones 2) y 4) las que se violan más frecuentemente, originando sesgo en las estimaciones, por ejemplo, en el caso del cuarto supuesto, las omisiones de niños muertos son en general mucho más frecuentes que las omisiones de nacimientos, lo cual origina una subestimación de la mortalidad infantil. De igual modo en el segundo supuesto, muchas veces nos enfrentamos con situaciones donde la mortalidad por generación ha venido disminuyendo, lo cual sesga las estimaciones de q para las edades superiores a 4 o 5 años, dependiendo de la intensidad de la disminución.

Por lo que respecta a la fecundidad, supuesto 1), sus efectos se traducen sobre el método, solamente en cuanto a la forma de la función, y no en cuanto al nivel de la fecundidad, así por ejemplo, una disminución de la fe

cundidad de una generación a otra y para todas las edades, implicaría la selección de un multiplicador muy elevado y consecuentemente una subestimación de la mortalidad.

En general se puede decir que de todos los supuestos exigidos, los dos primeros constituyen aspectos esenciales de la construcción del modelo, mientras que los cuatro restantes se refieren sobre todo a las condiciones de aplicabilidad del método.

Estos supuestos teóricos rara vez se cumplen en forma exacta cuando el método se aplica a poblaciones reales.

Hay que considerar que la información básica contiene errores, por lo que hay que determinar hasta que punto son válidos estos supuestos.

Este método se basa en los estudios hechos por Brass, de que existe una cierta relación entre la proporción de hijos fallecidos del total tenido por las mujeres de cada grupo quinquenal (D_i), y la probabilidad que tiene de morir una persona entre el momento del nacimiento y cierta edad exacta x (${}_xq_n$).

Esto nos indica que la proporción de hijos fallecidos puede utilizarse para estimar determinadas probabilidades de morir.

Brass calculó una serie de coeficientes K_i , que permiten transformar las proporciones de hijos fallecidos en

los respectivos valores de probabilidad de muerte mediante la relación:

$${}_xq_n = K_i D_i$$

El coeficiente K_i varía con la localización en la edad de la distribución de la fecundidad, por esto en la tabla de Brass, K_i se selecciona mediante el cociente P_1/P_2 ó P_2/P_3 , (promedio de hijos tenidos por las mujeres de 15-19 años y 20-24 años de edad y 20-24 años y 25-29 años de edad respectivamente).

El índice P_i/P_j refleja la duración media de exposición al riesgo de morir por parte de los recién nacidos y puede asociarse entonces de forma unívoca al multiplicador correspondiente, midiendo el carácter precoz o tardío de la fecundidad (18).

Los componentes de fecundidad y mortalidad empleados por Brass en la formulación de los multiplicadores son:

La fecundidad $f(x)$ es a su vez una distribución polinomial de la forma:

$$f(x) = \lambda (x-s) (s+33-x)^2$$

para valores $f(x \leq s) = f(a \geq s+33) = 0$ y donde:

$f(x)$ es la tasa de fecundidad por edad exacta.

s es la edad de inicio de la fecundidad, y

λ es un parámetro que determina el nivel de la fecundidad en la edad $s+33$ (la fecundidad total).

La mortalidad de base, en este caso, es el "standard" Oeste-Europeo calculado por Brass (19) a partir del esquema B de las tablas de mortalidad de las Naciones Unidas (20).

Brass señala que las proporciones no dependen del número de mujeres, es el cociente entre el número de hijos muertos sobre el número de hijos tenidos.

Desde el punto de vista matemático se analizará la proporción D_x . Sean:

x la edad exacta de una mujer.

$f(y)$ la tasa anual específica de fecundidad a la edad y .

$q(z)$ la probabilidad de morir desde el nacimiento hasta la edad z , que tiene un niño recién nacido.

α la edad inicial del período de reproducción.

β el límite superior del período de reproducción.

$$\frac{\int_{\alpha}^x f(y) q(z) dy}{\int_{\alpha}^x f(y) dy} ; \quad \text{donde } z = x-y$$

$\int_{\alpha}^x f(y) dy =$ fecundidad acumulada por una mujer sobreviviente hasta la edad exacta x , para $x \geq \alpha$.

$\int_{\alpha}^x f(y) q(z) dy =$ el total de niños muertos de los niños tenidos por una mujer a la edad y , esto es, hijos que fueron muriendo en la vida fecunda de las mujeres, $x \leq \beta$.

Para poder seleccionar los multiplicadores de la tabla,

es necesario calcular la edad media \bar{m} , que nos indica el número mayor de hijos y el cociente $P2/P3$, debido a que en el grupo de mujeres de 15-19 años, donde la paridez P es más sensible a los errores de la edad de inicio del período de procreación, y sólo se registra un número pequeño de nacimientos provenientes de estas mujeres, se decidió no elegir la relación $P1/P2$ como entrada a la tabla de los multiplicadores de Brass, ya que $P2/P3$ se considera la entrada más adecuada.

Consideremos una edad $x > \beta$, implica que $Dx \cong q(x-\bar{m})$, esto es, se toman edades avanzadas que ya han superado el límite superior de la reproducción, por ejemplo en el grupo 50-54 años, se tendría que la proporción de niños muertos correspondiente a este grupo nos daría la probabilidad de morir entre 0 y $52.5-\bar{m}$ años, o sea $q(52.5-\bar{m})$, como el valor de \bar{m} es casi siempre 27 o 28 años, este grupo nos daría aproximadamente la probabilidad de morir entre 0 y 25 años, es decir, q_{25} .

Consideremos una edad joven donde $x < \beta$ se tiene que la probabilidad de morir en las primeras edades crece en una forma muy marcada y la curva de fecundidad no está completa y no es simétrica.

Se propone que la proporción de hijos muertos corresponda a una probabilidad de morir al nacimiento a lo largo de un intervalo T , que estará determinado por la edad exacta de la mujer x y de la \bar{m} .

Por lo tanto $Dx \cong q(Tx, \bar{m})$.

Para calcular el valor de T , se eligió un modelo de fe--

cundidad con diferentes valores de \bar{m} y un adecuado modelo de mortalidad, de tal manera que si las desviaciones entre la mortalidad de la población que se está analizando y ese modelo, tengan poco efecto sobre el valor de T.

Se utilizó el mismo modelo de fecundidad, es decir, $f(x) = \lambda (x-s)(33+s-x)^k$, y como modelo de mortalidad se adoptó un promedio de un conjunto de tablas de vida derivado de una población de las Naciones Unidas con algunas modificaciones que lo hacían más cercano a una experiencia promedio.

Analizando los resultados se podía ver que los valores de T para $i=1$ eran cercanos a uno, para $i=2$ eran cercanos a dos, para $i=3$ cercanos a tres, $i=4$ cercanos a 5.

Se propuso expresar esa probabilidad de morir que estaba referida a un período T, como aproximadamente igual a un factor constante que va a depender de la \bar{m} y que multiplique a una probabilidad de morir referida a un período T_i , esto es,

$$q(Tx, \bar{m}) \cong C_m q(T_i)$$

Se cambió entonces el sistema de valores a un sistema de factores que permiten pasar fácilmente del valor empírico de una D_x a un valor de la probabilidad de morir referido a un período de años exactos, a edades exactas, quedando:

$q(T_i) = K_i D_i$, donde D_i representa la proporción de hijos muertos en el grupo i de edades de las mujeres (21).

Los resultados obtenidos al aplicar este método a nuestra información se encuentran resumidos en el Cuadro 12.

b) Método de Sullivan.

Sullivan hace una corrección del modelo de Brass, que consiste fundamentalmente en proporcionar una mejor estimación de los multiplicadores, no se modificó o trató de suprimir algún supuesto del método. Sullivan propuso un modelo de regresión lineal simple asociado a la paridez media de las mujeres del grupo 20-24 y 25-29 años, esto es:

$$K_i = A_i + B_i (P_2/P_3)$$

Se utiliza el cociente P_2/P_3 , porque se considera que la información necesaria para tal relación es la mejor declarada por las mujeres, por eso la técnica de Sullivan no proporciona una estimación de la q_0 .

Las variables del modelo son similares a las variables de Brass y son calculadas con datos retrospectivos obtenidos de una encuesta.

Tres tipos de datos son necesarios para el análisis de regresión:

CUADRO 12. SANTA URSULA XITLA. PROBABILIDADES DE MUERTE POR GRUPOS DE EDAD POR MIL NACIDOS VIVOS. APLICACION DEL METODO DE BRASS. 1979.

GRUPOS DE EDAD	HNV	HF	$\frac{8}{\text{FALLEC.}}$	Ki	$\times q_n$	
15-19	42	3	0.071	0.957	68	${}_1q_0$
20-24	296	24	0.081	0.999	81	${}_2q_0$
25-29	490	50	0.102	0.988	101	${}_3q_0$
30-34	444	44	0.099	0.996	99	${}_4q_0$
35-39	560	59	0.105	1.005	106	${}_5q_0$
40-44	464	52	0.112	0.981	110	${}_6q_0$
45-49	460	63	0.137	0.979	134	${}_7q_0$

P2/P3 = 0.517

Fuente: Elaboración propia.

- i) Parámetro de fecundidad.
- ii) Probabilidad de muerte entre el nacimiento y una edad x (${}_xq_n$).
- iii) Proporción de hijos fallecidos del total de hijos tenidos de mujeres en cada intervalo i (D_i).

Los parámetros de mortalidad fueron tomados de las tablas modelo de mortalidad de Coale y Demeny, de las cuales, Sullivan derivó valores A_i y B_i para las cuatro familias de tablas, a partir de las cuáles, es posible calcular los multiplicadores K_i correspondientes.

El modelo general es:

$$\frac{{}_xq}{D_i} = A + B (P_2/P_3), \text{ donde}$$

A estima la tasa de mortalidad al comienzo del período.

B estima el promedio de descenso anual en la tasa.

El parámetro de fecundidad, el cual explica mejor la variación entre los valores de ${}_xq_n$ sobre D_i , debe reflejar diferencias en la relación entre las tasas específicas de fecundidad de mujeres jóvenes (22).

Los resultados obtenidos por este método se resumen en el Cuadro 13.

CUADRO 13. SANTA URSULA XITLA. PROBABILIDADES DE MUERTE POR GRUPOS DE EDAD POR MIL NACIDOS VIVOS. APLICACION DEL METODO DE SULLIVAN. 1979.

GRUPOS DE EDAD	q FALLEC.	A	B	xq_n	
20-24	0.081	1.30	-0.54	72	${}_1q_0$
25-29	0.102	1.17	-0.40	98	${}_2q_0$
30-34	0.099	1.13	-0.33	95	${}_3q_0$

Fuente: Elaboración propia.

c) Método de Feeney.

Feeney desarrolló una modificación que difiere de los métodos anteriores, en el sentido de que su técnica permite cambios en la mortalidad, es decir, suprime el supuesto de que la mortalidad permanece constante antes de la investigación, supuesto que está implícito en las técnicas anteriores.

Este nuevo método utiliza la misma información que los anteriores y proporciona estimaciones de la mortalidad infantil hasta para aproximadamente 15 años antes de la investigación (23).

El objetivo de este método es la estimación tanto del nivel actual de la mortalidad como el ritmo de descenso que ha experimentado la mortalidad en el pasado reciente.

La proporción de hijos fallecidos entre el total de hijos nacidos vivos tenidos por las mujeres en un determinado grupo de edades, refleja el nivel de mortalidad experimentado por esos hijos, pero refleja también el número de años transcurridos desde el nacimiento de ellos.

Si la mortalidad ha estado cambiando, las proporciones de hijos sobrevivientes, en relación al total de hijos tenidos por las mujeres en los diferentes grupos de edades, conducirán a diferentes estimaciones de la mortalidad.

Veamos el método desde el punto de vista matemático. Consideremos una población donde la mortalidad ha venido cambiando. Se calcula la probabilidad de que un hijo nacido a años antes de la encuesta, muera a la fecha de la misma. Esta probabilidad depende de w_0 y r así como de a y la simbolizaremos como $q(a;w_0,r)$.

$$Q = \int_0^{\infty} q(a;w_0,r) C(a) da, \text{ donde}$$

Q es la proporción de hijos fallecidos.

a hijos nacidos a años antes de la encuesta.

w_0 es el nivel de mortalidad en una fecha determinada.

r es la tasa de descenso anual del nivel de mortalidad.

$C(a)$ es la proporción de hijos nacidos en $a, a+da$ años anteriores a la encuesta.

Las probabilidades de morir a la fecha de la encuesta que tienen los hijos nacidos en varios momentos precedentes a ésta, dependen de dos parámetros, el nivel de la mortalidad en la época de la encuesta y la tasa anual de descenso en los años precedentes, en vez de uno solo, el nivel de mortalidad constante.

La idea general de la técnica de estimación que se propone, consiste en resolver este sistema de ecuaciones para los valores desconocidos de w_0 y r , valores que determinan la tendencia de la mortalidad en los años previos al censo.

Cualquiera que sea la estrategia general que se adopte, la aplicación del nuevo método requiere la determinación de todas las trayectorias de mortalidad coherentes con un valor determinado de la proporción de hijos sobrevivientes, esto es, la determinación del conjunto de todas las combinaciones de pares de valores de w_0 y r , que satisfagan una ecuación dada del tipo de la ecuación anterior.

El conjunto de todas las combinaciones de valores de w_0 y r que satisfacen una determinada ecuación de la forma anterior, puede considerarse como el lugar geométrico de los puntos en un sistema de coordenadas de dos dimensiones, ya que a valores menores de w_0 corresponden valores mayores de r .

La metodología a seguir para aplicar esta técnica es la siguiente, con las relaciones de los promedios de hijos por mujer P_1/P_2 , P_2/P_3 y P_3/P_4 y con auxilio del anexo (6), se obtiene una estimación de la edad media de la fecundidad de la población, de la siguiente forma:

Si P_1/P_2 vale 0.160, al ubicar este valor en la columna de la izquierda del anexo (6), se obtiene un desplazamiento de la edad media de la fecundidad, desde la edad que separa los dos grupos quinquenales en consideración, 20 años en este ejemplo dá +9. Sumando 9 a 20, se deduce una estimación de 29 años de la edad media de la fecundidad. Repitiendo el mismo procedimiento con las otras dos relaciones de paridad, para obtener sus respec

tivas estimaciones de la edad media de la fecundidad y calculando un promedio de estos tres valores, resulta la estimación final de la edad media de la fecundidad \bar{m} de la población en estudio.

Con el valor de \bar{m} y las proporciones de hijos fallecidos por grupos de edad de la madre Q , se sustituye en las ecuaciones presentadas en el anexo (7), para obtener las tasas de mortalidad infantil y sus correspondientes años anteriores a la investigación, a los que van referidas dichas tasas (24).

En el Cuadro 14 se presentan los resultados obtenidos.

d) Método de Trussell.

Por su parte Trussell, presenta otra alternativa para estimar la mortalidad infantil y juvenil, ya que según él explica, por un lado, la Técnica de Brass no refleja muy bien la fecundidad; y la Técnica de Sullivan no considera en su modelo la fecundidad temprana.

Por lo tanto, Trussell propone para la estimación de los multiplicadores, ecuaciones de regresión utilizando las relaciones de paridez ($P1/P2$) y ($P2/P3$), apoyándose en un modelo de fecundidad, que se considera más flexible, y en las cuatro familias de tablas modelo de mortalidad de Coale y Demeny, esto es:

**CUADRO 14. SANTA URSULA XITLA. PROBABILIDADES DE
DE MUERTE PARA LOS MENORES DE UN AÑO (196) POR
MIL NACIDOS VIVOS. APLICACION
DEL METODO DE FEENEY. 1979.**

GRUPOS DE EDAD	TASA DE MORTALIDAD	AÑOS ANTERIORES AL CENSO	FECHA APROXIMADA
15-19	-.-	-.-	-.-
20-24	62.9	2.7	AGOSTO 77
25-29	69.6	4.6	SEPT. 75
30-34	61.4	6.8	AGOSTO 73
35-39	58.9	9.4	NOV. 70
40-44	57.6	12.5	OCT. 67
45-49	64.7	15.7	AGOSTO 64

Edad media de la fecundidad \bar{m} = 28 años.

Fuente: Elaboración propia.

${}_xq_0 = k_i D_i$ donde:

$$K_i = A(P_1/P_2) + B(P_2/P_3) + C \ln(P_1/P_2) + D \ln(P_2/P_3) + E$$

El modelo de mortalidad es el Oeste, ya que es el que mejor se adapta a la información de nuestro país (25).

Los multiplicadores se presentan en el Anexo 8 y los resultados en el Cuadro 15.

CUADRO 15. SANTA URSULA XITLA. PROBABILIDADES DE MUERTE POR GRUPOS DE EDAD POR MIL NACIDOS VIVOS. APLICACION DEL METODO DE TRUSSELL. 1979.

GRUPOS DE EDAD	i	% FALLEC.	Ki	q_0	q_0
15-19	1	0.071	1.050	75	$1q_0$
20-24	2	0.081	1.051	85	$2q_0$
25-29	3	0.102	0.976	100	$3q_0$
30-34	4	0.099	1.005	100	$4q_0$
35-39	5	0.105	0.974	102	$5q_0$
40-44	6	0.112	0.958	107	$10q_0$
45-49	7	0.137	0.950	130	$20q_0$

P1/P2 = 0.134

P2/P3 = 0.517

Fuente: Elaboración propia.

III.2 Fecundidad. Métodos Directos e Indirecto.

Para poder estimar la fecundidad, por medio de las tasas específicas de fecundidad por grupos quinquenales de edad, es necesario contar con los nacimientos ocurridos durante un año anterior a la encuesta.

No se contó con el resultado del cálculo de los nacimientos ocurridos durante el año anterior a la encuesta, por lo que el método directo se estimará a través de tasas generacionales, de acuerdo a dos tipos de edades: exactas y cumplidas, y se cuenta con la siguiente información para el cálculo de estas tasas,

- i) Distribución de nacimientos de acuerdo a la edad actual de la madre y año de nacimiento, y
- ii) Distribución de nacimientos de acuerdo a la edad actual de la madre y edad de ocurrencia.

El método indirecto aplicado será el de William Brass.

a) Tasas Específicas de Fecundidad Generacionales por grupos de edad.

Estas tasas nos determinan la evolución de la fecundidad para cada edad en el tiempo. Los años que se comprenden para determinar cada generación son: entre - 1940-1944, 1945-1949, 1950-1954, 1955-1959, 1960-1964, 1965-1969, 1970-1974 y 1975-1980.

La información requerida es la siguiente:

- i) Distribución de nacimientos de acuerdo a la edad actual de la madre y edad de ocurrencia, y
- ii) Repartición de mujeres por grupos quinquenales de edad al momento de la encuesta.

De acuerdo al Diagrama 3, y bajo el supuesto de que el número de mujeres por grupos de edad en el momento de la encuesta, fué el mismo para cada generación, consideremos la generación de mujeres entre 35 y 40 años de edad.

Para calcular las tasas de fecundidad en esa generación, se divide el número de hijos nacidos vivos en cada momento, por el número de mujeres sobrevivientes al final de la cohorte, es decir, el número de mujeres en el momento de la encuesta, y se divide entre cinco, porque se están considerando generaciones quinquenales. El último momento se divide entre 2.5, debido a que nos hace falta una porción de éste, esto es:

$$\frac{75}{91} \div 5 = 0.165$$

91

$$\frac{147}{91} \div 5 = 0.323$$

91

.

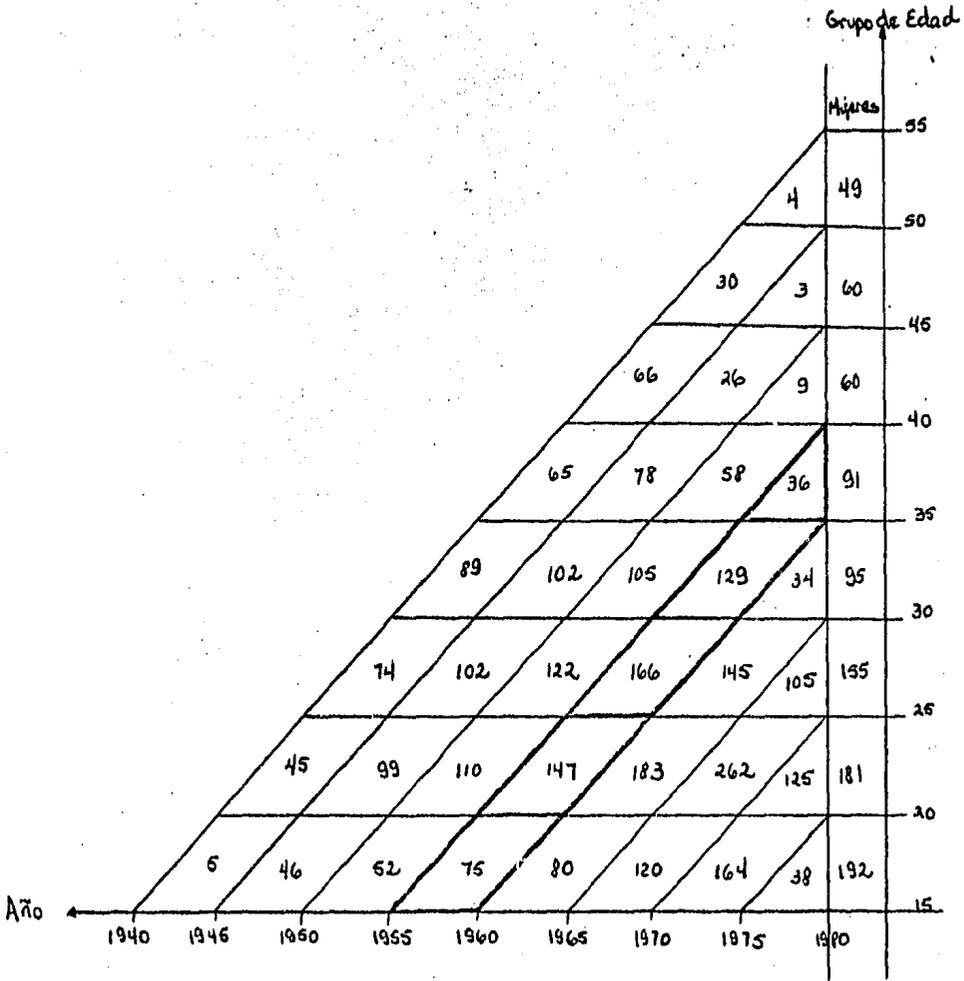
.

.

$$\frac{36}{91} \div 2.5 = 0.158$$

91

DIAGRAMA 3. SANTA URSULA XITLA. TASAS ESPECIFICAS DE FECUNDIDAD GENERACIONALES POR GRUPOS DE EDAD. VARIOS AÑOS.



FUENTE: ANEXO 9

El cálculo se extiende para cada una de las generaciones, los resultados obtenidos se recopilan en el Cuadro 16.

Por medio de estas tasas se pueden calcular las descendencias y la descendencia final en cada una de las generaciones. La descendencia final de una generación, representa el número de sucesos por mujer y nos dará la medida de la intensidad de la fecundidad (26).

La suma de los nacimientos ocurridos en cada una de las generaciones, nos representan las descendencias en los diferentes aniversarios, siendo la descendencia final de la generación, la alcanzada en el último aniversario del período de fecundidad, esto es, que la descendencia final puede considerarse que se alcanza en el grupo de edad de 45-49 años.

En el Cuadro 17 se encuentran los resultados correspondientes a las descendencias.

A la descendencia final de una generación va ligado un índice, la tasa bruta de reproducción R . Esta tasa representa el número promedio de hijas nacidas vivas de una mujer no sometida a la mortalidad, durante su período de fecundidad, y se obtiene multiplicando la descendencia final reducida a una mujer por la relación entre los nacimientos femeninos y el total de nacimientos, esto es, por cada 100 nacimientos femeninos, se encuentran cerca de 105 masculinos, por lo que el valor obtenido es de 0.488, y todo multiplicado por cinco.

**CUADRO 16. SANTA URSULA XITLA. TASAS ESPECIFICAS DE FECUNDIDAD
GENERACIONALES POR GRUPOS DE EDAD. VARIOS AÑOS.**

GRUPOS DE EDAD	AÑO 1975-80	AÑO 1970-74	AÑO 1965-69	AÑO 1960-64	AÑO 1955-59	AÑO 1950-54	AÑO 1945-49	AÑO 1940-44
15-19	0.079							
20-24	0.276	0.181						
25-29	0.271	0.338	0.155					
30-34	0.143	0.305	0.385	0.168				
35-39	0.158	0.283	0.365	0.323	0.165			
40-44	0.060	0.193	0.350	0.407	0.367	0.173		
45-49	0.020	0.087	0.260	0.340	0.340	0.330	0.153	
50-54	0.033	0.122	0.269	0.265	0.363	0.302	0.184	0.020

ANÁLISIS DE LA FECUNDIDAD POR EDAD A TRAVÉS DEL TIEMPO

ANÁLISIS DE LA FECUNDIDAD POR GENERACION A TRAVÉS DEL TIEMPO

Fuente: Diagrama 3.

CUADRO 17. SANTA URSULA XITLA. DESCENDENCIAS Y
DESCENDENCIA FINAL POR GRUPOS DE EDAD. 1975-78.

GRUPO DE EDAD	DESCENDENCIA
15-19	0.079
20-24	0.457
25-29	0.764
30-34	1.001
35-39	1.294
40-44	1.496
45-49	1.530 ← Desc. Final
50-54	1.558

Fuente: Cuadro 16

Para la zona en estudio, la tasa bruta de reproducción R es igual a 3.735, esto es aproximadamente cuatro hijas por madre.

b) Tasas Específicas de Fecundidad de Momento centradas en 1975, 1970, ..., 1945.

Estas tasas se encuentran centradas en años exactos, esto es, 1975, 1970, etc.

Las tasas se calculan por grupos quinquenales de edad.

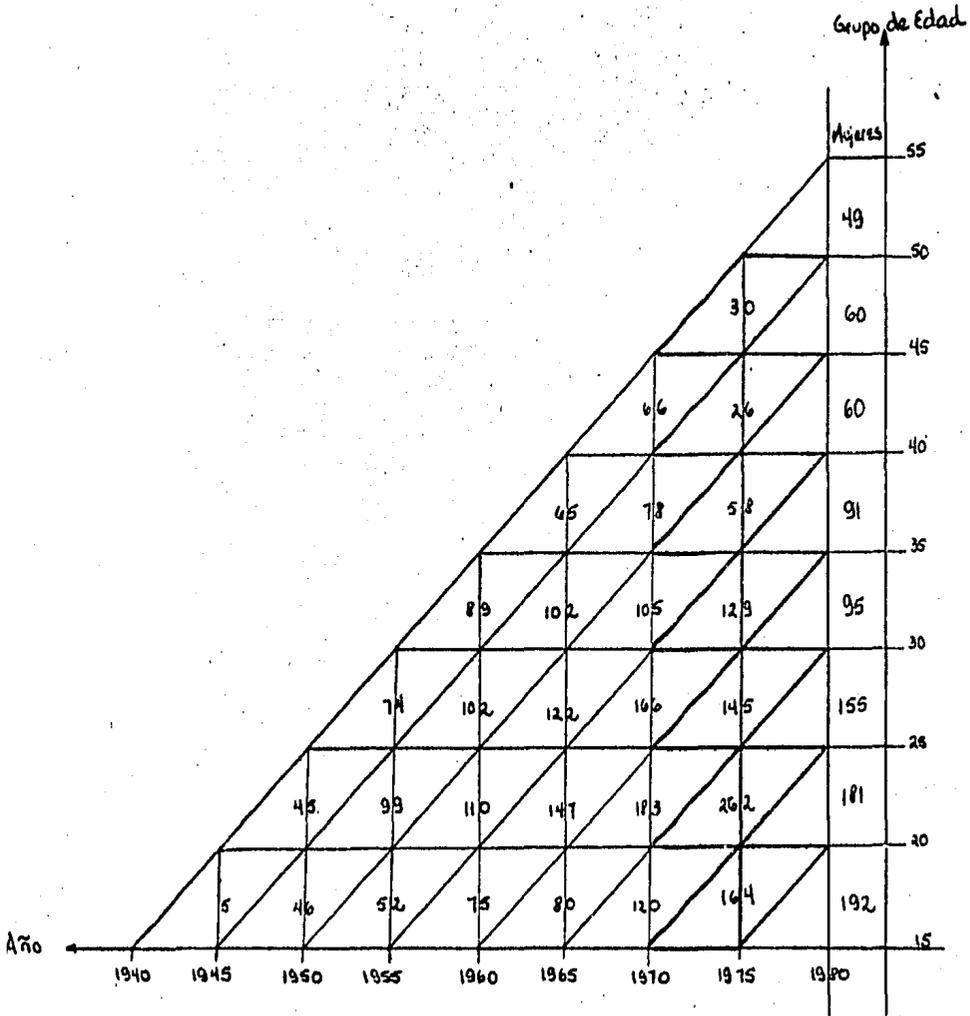
La información requerida es la siguiente:

- i) Distribución de nacimientos de acuerdo a la edad actual de la madre y edad de ocurrencia, y
- ii) Repartición de mujeres por grupos quinquenales de edad al momento de la encuesta.

De acuerdo al Diagrama 4, y bajo el supuesto de que el número de mujeres por grupos de edad en el momento de la encuesta, fué el mismo para cada generación, consideremos el año 1975, que comprende diferentes cohortes de mujeres.

Para calcular las tasas de fecundidad para 1975, se divide el número de hijos nacidos vivos en cada momento, por el número de mujeres sobrevivientes al final de la cohorte, es decir, el número de mujeres en el momento de la encuesta, y se divide entre cinco, porque se es

DIAGRAMA 4. SANTA URSULA XITLA. TASAS ESPECIFICAS DE FECUNDIDAD DE MOMENTO CENTRADAS EN 1975, 1970, ..., 1945.



FUENTE: ANEXO 9

tán considerando generaciones quinquenales, esto es:

$$\frac{164}{181} \div 5 = 0.181$$

181

$$\frac{262}{155} \div 5 = 0.338$$

155

.

.

.

$$\frac{30}{49} \div 5 = 0.122$$

49

Para calcular las tasas de los hijos nacidos vivos entre 1975 y 1978 (ver diagrama 4, lado derecho), se siguen los pasos anteriores, con la diferencia, que hay que dividir entre 2.5, y las tasas estarían centradas entre 1977 y 1978.

Los resultados obtenidos para cada uno de los años se encuentran resumidos en el Cuadro 23.

A través de las tasas de momento centradas en 1975, se puede calcular la tasa global de fecundidad, y se define como la relación entre los nacimientos vivos y la población femenina de 15 a 49 años de edad.

Se calcula sumando las tasas específicas de fecundidad de las mujeres entre 15 y 49 años y multiplicadas por cinco, esto es:

$$TGF = 5 \sum_{x=15}^{49} f(x, x+4)$$

CUADRO 18. SANTA URSULA XITLA. TASAS ESPECIFICAS DE FECUNDIDAD
DE MOMENTO CENTRADAS EN VARIOS AÑOS, POR GRUPOS DE EDAD.

GRUPOS DE EDAD	AÑO 1977-78	AÑO 1975	AÑO 1970	AÑO 1965	AÑO 1960	AÑO 1955	AÑO 1950	AÑO 1945
15-19	0.079	0.181	0.155	0.168	0.165	0.173	0.153	0.020
20-24	0.276	0.338	0.385	0.323	0.367	0.330	0.184	
25-29	0.271	0.305	0.365	0.407	0.340	0.302		
30-34	0.143	0.283	0.350	0.340	0.363			
35-39	0.158	0.193	0.260	0.265				
40-44	0.060	0.087	0.269					
45-49	0.020	0.122						
50-54	0.033							

Fuente: Diagrama 4.

Para la zona en estudio se obtiene una Tasa Global de Fecundidad de 7.545.

c) Tasas Específicas de Fecundidad Generacionales de Momento a Edades Cumplidas.

Estas tasas se encuentran centradas a edades exactas, esto es, 20, 25, 30, etc.

Las fechas son entre 1977-1978, 1972-1973, etc.

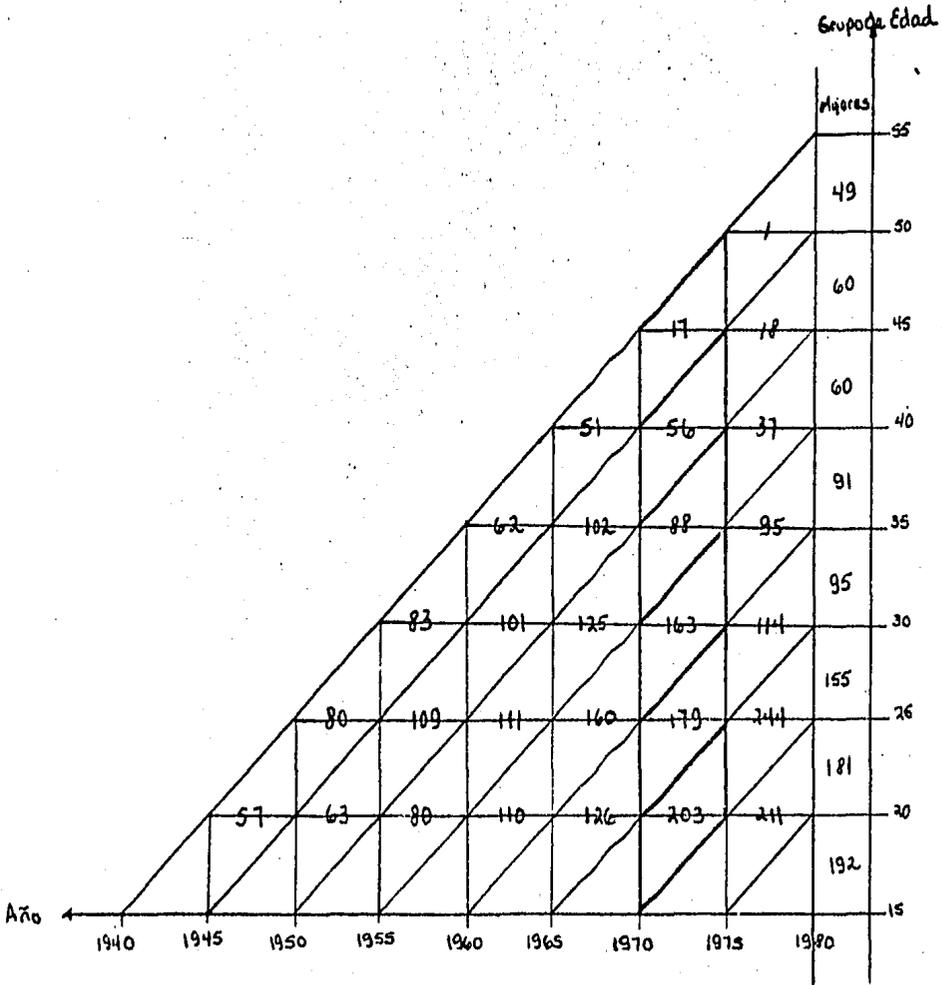
La información requerida es la siguiente:

- i) Distribución de nacimientos de acuerdo a la edad actual de la madre y año de nacimiento, y
- ii) Repartición de mujeres por grupos quinquenales de edad al momento de la encuesta.

De acuerdo al Diagrama 5, y bajo el supuesto de que el número de mujeres por grupos de edad en el momento de la encuesta, fué el mismo para cada generación, consideremos la cohorte entre los años 1970 y 1975.

Para calcular las tasas de fecundidad en esa cohorte, se divide el número de hijos nacidos vivos en cada momento, por el número de mujeres sobrevivientes al final de la cohorte, es decir, el número de mujeres en el momento de la encuesta, y se divide entre cinco, porque se están considerando generaciones quinquenales.

**DIAGRAMA 5. SANTA URSULA XITLA. TASAS ESPECIFICAS DE
FECUNDIDAD GENERACIONALES DE MOMENTO A EDADES
CUMPLIDAS. VARIOS AÑOS.**



FUENTE: ANEXO 10

Las tasas obtenidas estarán referidas a los años de 1972-1973 para edades exactas. Los triángulos inferiores no forman parte de los cálculos.

$$\frac{203}{155} \cdot 5 = 0.262$$

$$\frac{179}{95} \cdot 5 = 0.377$$

.

.

.

$$\frac{17}{49} \cdot 5 = 0.069$$

Los resultados obtenidos se encuentran resumidos en el Cuadro 19.

En base los resultados del cuadro anterior se podrá calcular la edad media \bar{m} , que se define como el promedio ponderado de las edades centrales de los grupos quinquenales de edad, usando como ponderación las tasas de fecundidad correspondientes a dichos grupos (27), el cálculo será para los años 1977-1978, 1972-1973, 1967-1968 y 1962-1963.

La edad media se calcula por medio de la siguiente fórmula:

$$\bar{m} = \sum_{x=15}^{49} \frac{\bar{x} f(x)}{f(x)} \times 5$$

CUADRO 19. SANTA URSULA XITLA. TASAS ESPECIFICAS DE FECUNDIDAD
GENERACIONALES DE MOMENTO A EDADES CUMPLIDAS. VARIOS AÑOS.

GRUPOS DE EDAD	AÑO 1977-78	AÑO 1972-73	AÑO 1967-68	AÑO 1962-63	AÑO 1957-58	AÑO 1952-53	AÑO 1947-48
15-19,20-24	0.233	0.262	0.265	0.242	0.267	0.210	0.233
20-24,25-29	0.315	0.377	0.352	0.370	0.363	0.327	
25-29,30-34	0.240	0.358	0.417	0.337	0.339		
30-34,35-39	0.209	0.293	0.340	0.253			
35-39,40-44	0.123	0.187	0.208				
40-44,45-49	0.060	0.069					
45-49,50-54	0.004						

Fuente: Diagrama 5.

En el Cuadro 20 se encuentran los resultados obtenidos.

También, se puede calcular la tasa global de fecundidad, ya definida anteriormente, la cual resulta ser de 5.900 para el período comprendido entre 1977-1978, y de 7.730 para el período de 1972-73.

d) Método de Brass para estimar la fecundidad.

La información básica necesaria es el número medio de hijos nacidos vivos por mujer según la edad, será denominada paridez media y será representada por P_i , y las tasas de fecundidad actual por edad, valores f_i .

Según se ha visto, los valores de P_i y de f_i pueden ser deficientes, pero como el tipo de error que los afecta es diferente, el método se basa en adoptar de las dos series de datos, las partes que probablemente son más confiables:

- i) La estructura de la fecundidad por edad derivada de las tasas de fecundidad actual, y
- ii) la paridez media de las mujeres de 20 a 24 años, valor P_2 , aceptando que puede ser utilizado como un buen indicador del nivel de la fecundidad.

Con estos dos supuestos, el desarrollo de la técnica de Brass conduce a obtener un factor de corrección de los valores f_i , que los haga coherentes con el nivel dado --

CUADRO 20. SANTA URSULA XITLA.

EDAD MEDIA. VARIOS AÑOS.

AÑOS	EDAD MEDIA \bar{m}
1977-78	29.38
1972-73	29.91
1967-68	29.60
1962-63	27.50

Fuente: Cuadro 19.

por P2. A fin de que la aplicación del método conduzca a resultados aceptables, se requiere que los niveles de fecundidad se hayan mantenido aproximadamente constantes en los últimos diez años.

A partir de los valores f_i , se obtiene la fecundidad acumulada hasta el límite inferior de cada grupo quinquenal de edad, es decir, el número total de hijos nacidos vivos tenidos por las mujeres al alcanzar las edades 20, 25, 30, ..., 50 años:

$$\phi_i = 5 \sum_{j=0}^{L_i} f_j$$

Es necesario pasar de los valores obtenidos en el punto anterior a la fecundidad acumulada hasta la edad central de cada intervalo quinquenal de edad. Los resultados se designan con F_i , y por construcción son equivalentes a los valores P_i , con la diferencia de haber sido obtenidos a partir de los datos referentes a la fecundidad actual. El problema por resolver es el pasaje de ϕ_i a F_i . Si la fecundidad fuese uniforme dentro de cada quinquenio de edad, bastaría aplicar la fórmula siguiente:

$$F_i = \phi_i + 2.5 f_i + 0.5 f_i$$

en donde, el término $0.5 f_i$ corresponde a la corrección necesaria para tener en cuenta el desplazamiento de medio año de la edad de las mujeres. La solución planteada no es lógica y Brass propone el uso de los coeficientes k_i , obtenidos a partir de un modelo teórico de -

fecundidad donde la variación dentro de cada quinquenio de edad no es lineal.

La expresión analítica para el cálculo de valores F_i es:

$$F_i = \phi_i + (k_i f_i)$$

Para encontrar los k_i adecuados se entra en la tabla correspondiente, mediante dos parámetros: el cociente f_1/f_2 , que permite calcular los valores, k_1 , k_2 y k_3 , y la edad media de la fecundidad (\bar{m}), que permite calcular, k_4 , k_5 , k_6 y k_7 .

Generalmente los valores de f_1/f_2 y \bar{m} que se obtienen para la población en estudio, no coinciden con los incluidos en tabla de valores, en cuyo caso es necesario calcular los k_i interpolando linealmente los valores tabulados por Brass.

Los valores de P_i y F_i son comparables, pues se refieren al número medio de hijos nacidos vivos correspondientes a las mujeres de igual edad. Si se cumplieran las condiciones siguientes: ausencia de todo tipo de error en la información básica (fecundidad retrospectiva y fecundidad actual) y fecundidad constante en los últimos 35 años, sería de esperar que los cocientes P_i/F_i fuesen iguales a uno o muy cercanos a ese valor.

En la medida en que las condiciones indicadas no se cumplen, las relaciones diferirán de la unidad, en cuyo caso es necesario analizar e interpretar los resultados

a fin de establecer sí el método es o no aplicable al caso de estudio.

Aceptado el comportamiento de los cocientes P_i/F_i como el indicador de que el método sí es aplicable, se adopta el valor P_2/F_2 como factor de corrección de las f_i (28). En tal caso:

$$f'_i = f_i \times P_2/F_2$$

CUADRO 21. SANTA URSULA XITLA. TASAS ESPECIFICAS DE FECUNDIDAD
POR GRUPOS DE EDAD. APLICACION DEL METODO DE BRASS, 1979.

GPO. EDAD	i	f _i	φ _i	k _i	F _i	P _i	P _i /F _i	f _i AJUSTADO
15-19	1	0.233	-.-	2.880	0.671	0.219	0.326	0.182
20-24	2	0.315	1.165	2.995	2.096	1.635	0.780	0.246
25-29	3	0.240	2.740	3.072	3.477	3.161	0.909	0.187
30-34	4	0.209	3.940	3.103	4.589	4.674	1.019	0.163
35-39	5	0.123	4.985	3.225	5.382	6.154	1.143	0.096
40-44	6	0.060	5.600	3.459	5.808	7.733	1.331	0.047
45-49	7	0.004	5.900	4.228	5.916	7.667	1.296	0.003
FEC. TOTAL		5.920	5.920	-.-	5.920	7.667	1.295	4.620

$\bar{m} = 29.38$ $f_1/f_2 = 0.739$

Fuente: Elaboración propia.

IV. ANALISIS DE RESULTADOS.

A partir de la metodología aplicada, tanto los métodos directos como indirectos, sólo se obtuvo una aproximación de los niveles de mortalidad infantil y fecundidad en la zona de estudio.

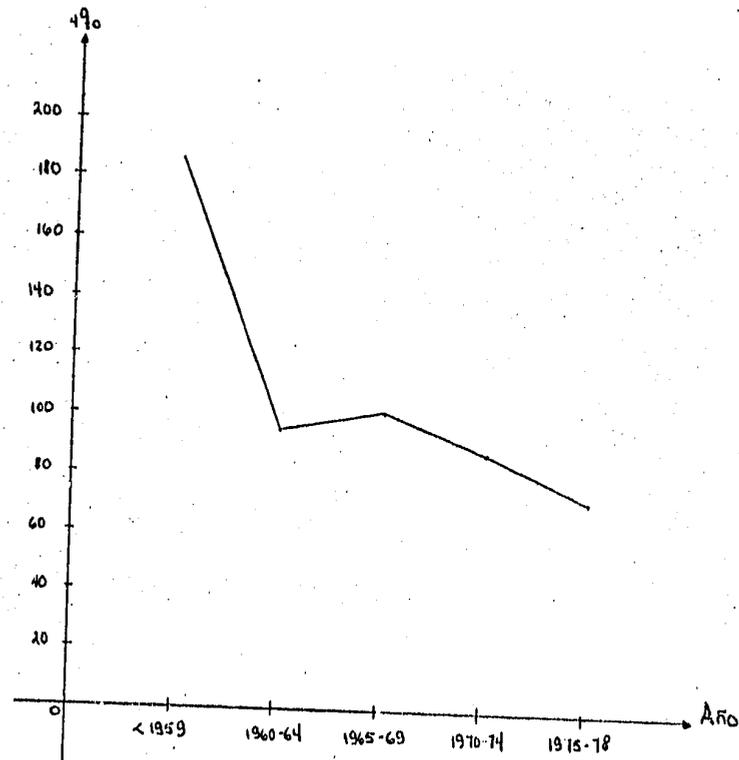
Por medio de los resultados obtenidos se tratará de dar un panorama del nivel de desarrollo alcanzado por esta zona, de tal manera, que se puedan establecer diferenciales de mortalidad y fecundidad con otras investigaciones sobre zonas que se encuentren en la misma situación.

IV.1 Mortalidad Infantil.

En primer lugar, cabe mencionar nuevamente, que la mortalidad infantil en México, ha sufrido cambios considerables en las últimas décadas, lo cual, se refleja en las probabilidades de muerte obtenidas para Santa Ursula Xitla en cada generación, ya que, según los resultados obtenidos, la mortalidad para los menores de 4 años disminuyó en el período comprendido entre 1959 y 1978, en más de un 100% para esta zona.

Pero a pesar de este descenso se alcanza una probabilidad total de 108 defunciones por mil nacidos vivos, este nivel aún es alto comparado con los resultados obtenidos a nivel nacional, siendo éste de 20 defunciones por mil nacidos vivos para el año de 1979 (29) (ver gráfica 5).

GRAFICA 5. SANTA URSULA XITLA. PROBABILIDADES DE MUERTE PARA LOS MENORES DE CUATRO AÑOS (49%). VARIOS AÑOS.



FUENTE: CUADRO 4

Pero lo que en realidad interesa, es el análisis de la mortalidad infantil, dada por la probabilidad de morir entre 0 y 1 años de vida, indicador que en muchas ocasiones se utiliza para medir el grado de desarrollo socioeconómico de una población, (a mayor o menor desarrollo). Para Santa Ursula Xitla se obtuvo una probabilidad total de 76 defunciones por mil, este resultado es alto comparado con el obtenido a nivel nacional en 1979, 57 defunciones por mil nacidos vivos (30) (ver gráfica 6).

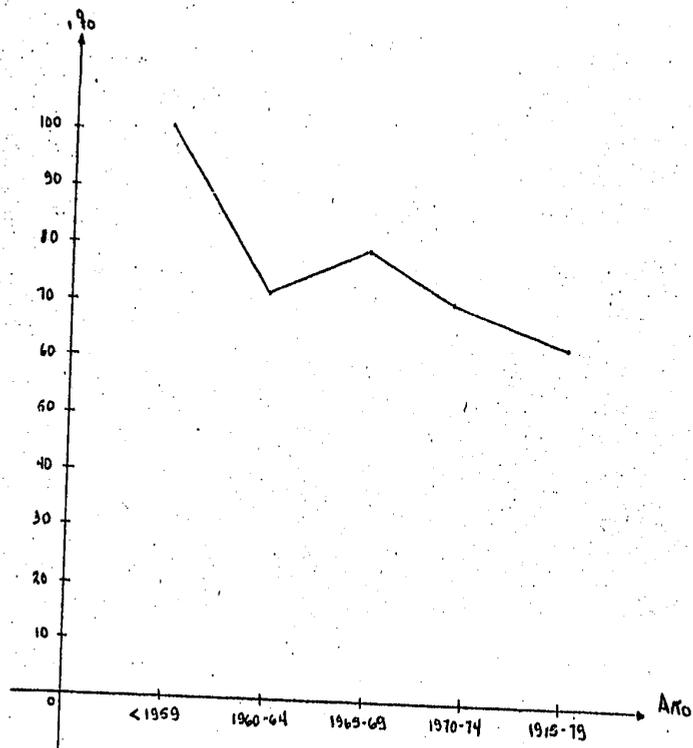
Como se puede observar en la gráfica 6, la mortalidad infantil disminuyó en el período comprendido entre 1959 y 1978, aproximadamente en un 60%.

Analizando la mortalidad infantil por meses para los menores de un año, se obtiene que la probabilidad de muerte es mayor en los menores de un mes que en los meses posteriores, donde estas son más o menos constantes. Esto es debido a que la mayoría de las defunciones, en el primer mes de vida, se deben a causas exógenas, esto es, infecciones, enfermedades, accidentes, etc. (ver gráfica 7 y 8).

Esto se comprueba a través de los resultados obtenidos por el Método Biométrico de Bourgeois-Pichat. La información se clasificó en dos períodos, uno que comprende antes de 1970 y el otro después del mismo año.

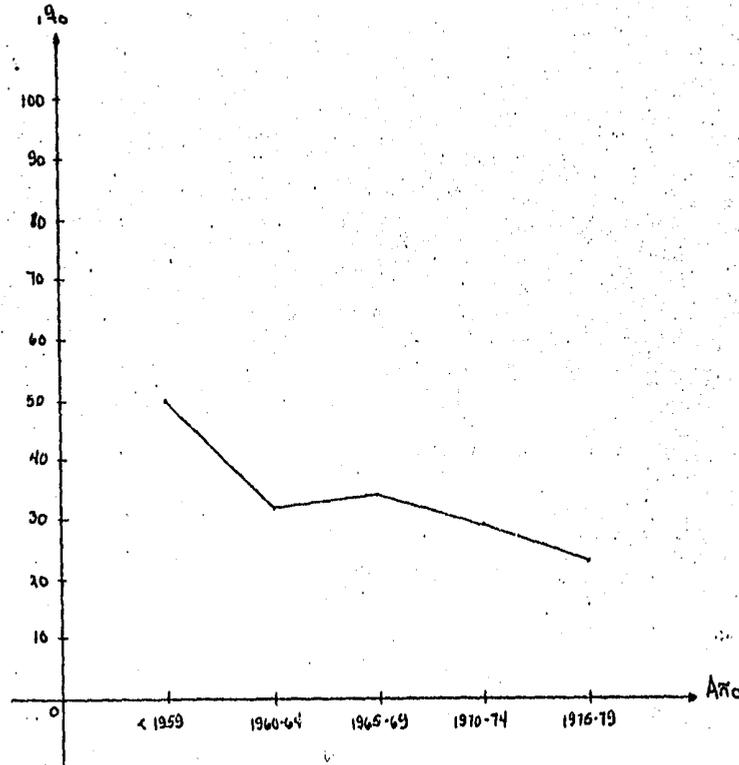
Se obtuvo que de las 127 defunciones que se registraron antes de 1970, 41 se clasifican como endógenas y después

GRAFICA 6. SANTA URSULA XITLA. PROBABILIDADES DE MUERTE PARA LOS MENORES DE UN AÑO (‰). VARIOS AÑOS.



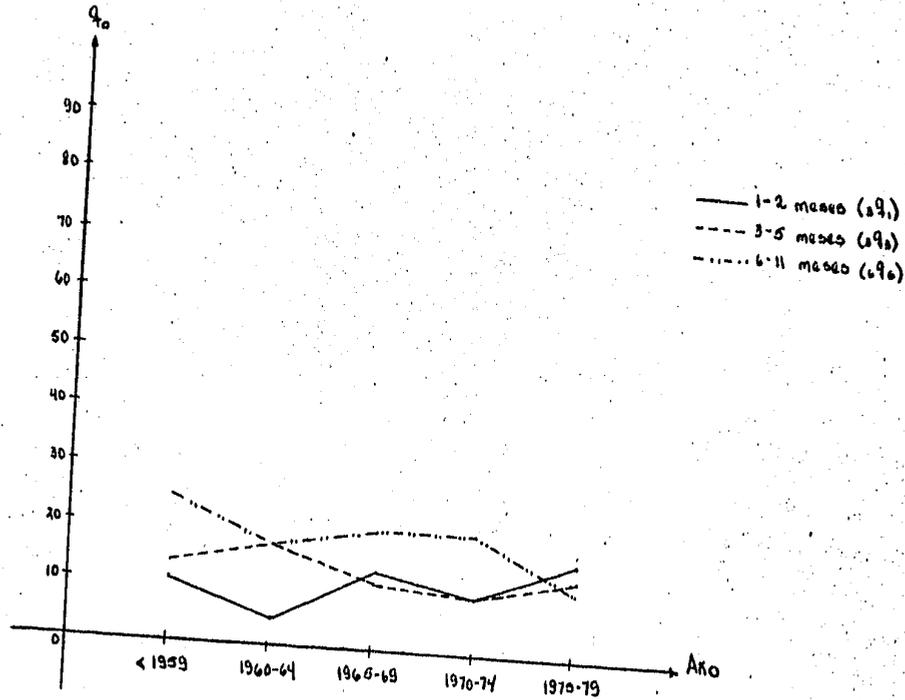
FUENTE: CUADRO 5

GRAFICA 7. SANTA URSULA XITLA. PROBABILIDADES DE MUERTE PARA LOS
MENORES DE UN MES. VARIOS ANOS.



FUENTE: CUADRO 5

**GRAFICA 8. SANTA ROSA XITLA. PROBABILIDADES DE MUERTE PARA
DIFERENTES GRUPOS DE EDAD EN MESES. VARIOS AÑOS.**



FUENTE: CUADRO 5

de 1970, 29 defunciones se debieron a la misma causa, de un total de 109. Esto indica que la mayoría de las defunciones se debieron a causas exógenas, como son, infecciones, enfermedades, accidentes, etc. y representan el 71% del total de las defunciones considerando los dos períodos, debido al alto porcentaje de defunciones exógenas en el primer mes de vida, se reflejan condiciones bajas de salud en la zona de estudio.

Respecto al Método Aritmético, se obtienen resultados similares al método anterior, donde las defunciones por causas exógenas ocupan el primer plano en los menores de un mes.

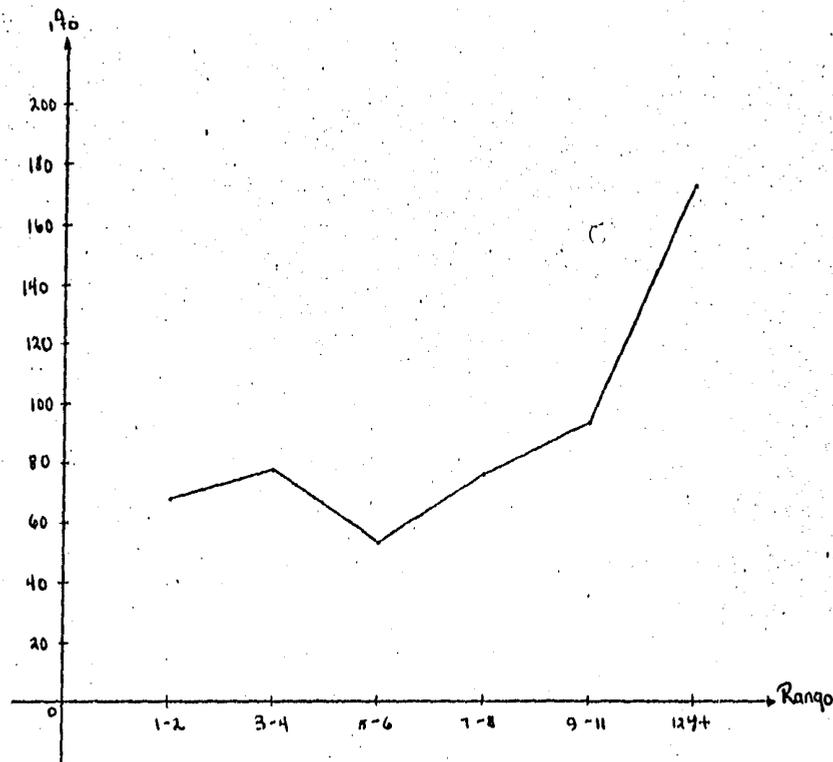
Sí se analiza la sobremortalidad masculina, esto es, las defunciones clasificadas por sexo, se puede observar, que mueren más niños que niñas, tanto en los menores como los mayores de un año.

Resultados similares arroja el índice de masculinidad para las defunciones respecto al total de nacimientos, esto es, mueren más niños que niñas.

Este hecho se debe quizás a que la mayoría de los nacimientos son masculinos, y trae como consecuencia que la mayoría de las defunciones sean masculinas.

Para los menores de un año, las probabilidades de muerte van aumentando conforme aumenta el rango de nacimiento, lo que no sucede con el grupo de edad de uno a dos años. Observando la gráfica 9, de nuevo se refleja -

GRAFICA 9. SANTA URSULA XITLA. PROBABILIDADES DE MUERTE PARA LOS
MENORES DE UN AÑO (.90) POR RANGO DE NACIMIENTO. 1979.



FUENTE: CUADRO 10

una probabilidad mayor en los menores de un año, y que además, esta se incrementa conforme aumenta el rango de nacimiento.

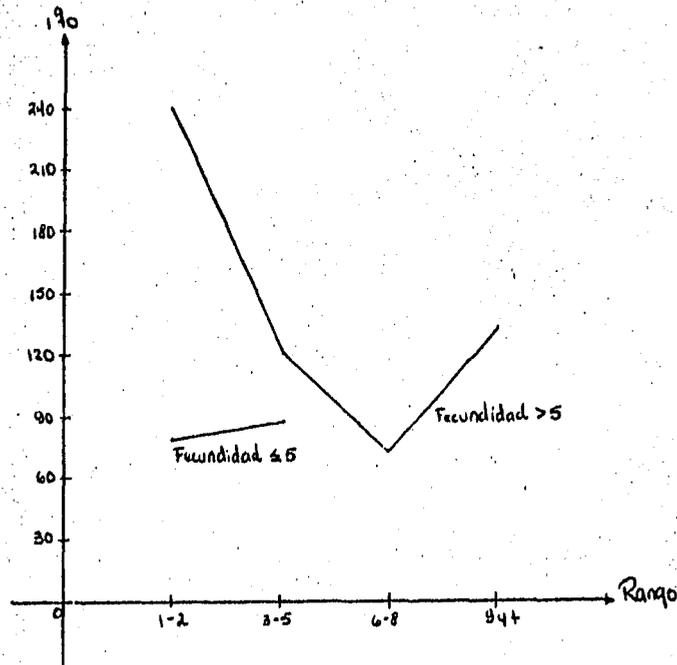
Analizando la mortalidad por rango de nacimiento, edad y fecundidad de la madre; para las mujeres menores de 35 años, las probabilidades de muerte son mayores en rangos de nacimiento mayores a 5 embarazos, que los menores a 5 para este grupo de edad de mujeres, (ver gráfica 10).

Lo mismo sucede para las mujeres mayores a 35 años, pues la mortalidad aumenta con rangos superiores a 5 embarazos (ver gráfica 11).

Resumiendo, se tiene que si se estima la mortalidad infantil para los menores de 4 años por cualquier técnica directa, se observa que ésta es mayor en los menores de un año. Este hecho se relaciona con el desarrollo económico del país, y en particular de la zona en estudio, lo que se refleja en una menor o mayor atención de la madre durante el embarazo, el parto y los cuidados del niño durante el primer año de vida, aunado a las condiciones de salud de la población.

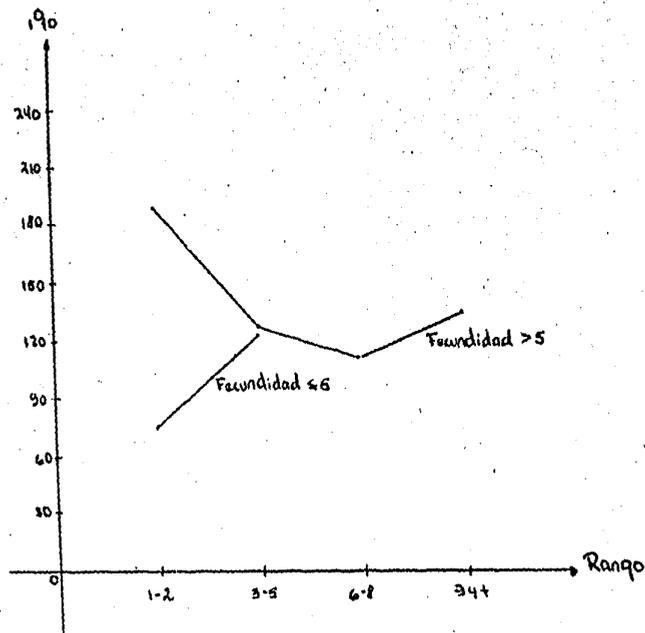
Respecto a las técnicas indirectas únicamente se podrá analizar la mortalidad en los menores de un año, al aplicar el Método de Brass, se obtiene una probabilidad de muerte, para los menores de un año, menor que las obtenidas por el método directo.

GRAFICA 10. SANTA URSULA XITLA. PROBABILIDADES DE MUERTE PARA LOS MENORES DE UN AÑO (1,96) POR RANGO DE NACIMIENTO, FECUNDIDAD Y MUJERES MENORES A 35 AÑOS. 1979.



FUENTE: CUADRO 11

GRAFICA 11. SANTA URSULA XITLA. PROBABILIDADES DE MUERTE PARA LOS MENORES DE UN AÑO (q₀) POR RANGO DE NACIMIENTO, FECUNDIDAD Y MUJERES MAYORES O IGUALES A 35 AÑOS. 1979.



FUENTE: CUADRO 11

Por el Método de Sullivan, sólo se puede decir que las probabilidades de muerte se reducen aún más, respecto al método anterior.

Aplicando el Método de Feeney, las tasas de mortalidad se estiman retrospectivamente, indicando la fecha aproximada en que se estimaron estas tasas. Comparando estas tasas con las obtenidas por el método directo, como se puede observar en la gráfica 12, se puede decir, que existen diferencias entre los dos métodos, debido a que se está captando el subregistro de la información.

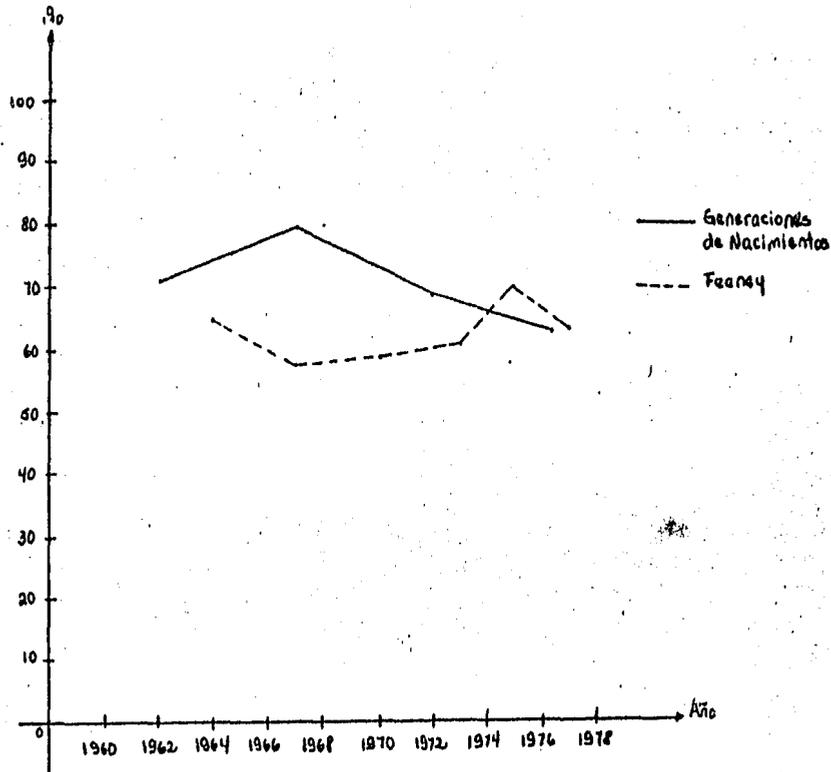
Analizando la mortalidad en los menores de un año y aplicando el Método de Trussell, que es considerado como el mejor método indirecto para estimar la mortalidad infantil, se obtiene una probabilidad de muerte mayor que la del método directo. Con respecto a los Métodos de Brass y Sullivan se obtienen mejores estimaciones por este método.

En resumen, los métodos indirectos arrojan estimaciones menores a las obtenidas por los métodos directos, lo cual significa que existe una subestimación en la información captada en la encuesta.

IV.2 Fecundidad.

La fecundidad en México ha sufrido un ligero desplazamiento en las últimas décadas, esto es, un decrecimiento

GRAFICA 12. SANTA URSULA XITLA. PROBABILIDADES DE MUERTE PARA LOS MENORES DE UN AÑO (q_0) POR GENERACIONES DE NACIMIENTOS Y METODO DE FEENEY. VARIOS AÑOS.



FUENTE: CUADROS 4 Y 14

en las tasas de fecundidad en los grupos de edades jóvenes y un incremento de las mismas para las mujeres mayores a 30 años.

En cuanto a las técnicas directas aplicadas y considerando las tasas específicas de fecundidad generacionales por grupos de edad estimadas para Santa Ursula Xitla, éstas se pueden analizar desde dos puntos de vista, por edad y por generación a través del tiempo.

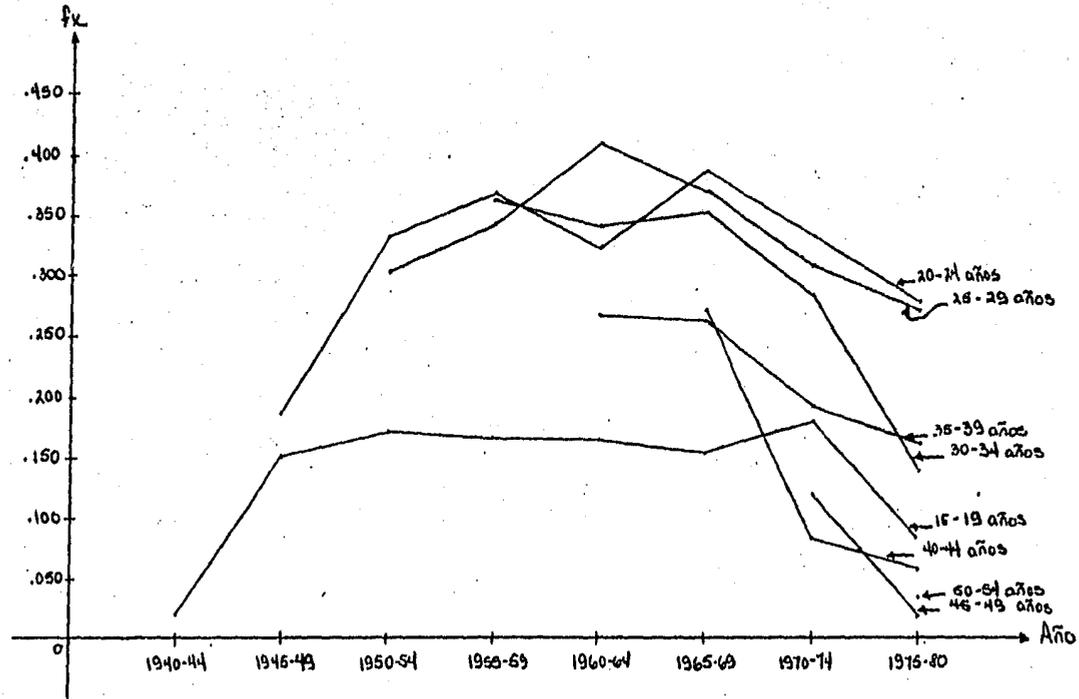
Analizando las tasas por edad, se tiene un ligero decremento entre 1955 y 1980 para los grupos de edades jóvenes, en los demás grupos se perciben ligeros cambios de altas y bajas poco significativos. Lo mismo sucede con las tasas por generación, siendo más notorio el decremento en las mujeres mayores de 30 años en el período comprendido entre 1975 y 1980, (ver gráfica 13).

Tomando en cuenta las tasas de momento centradas para diferentes años, se observa un decremento en todos los grupos de edades en el período de 1970 y 1978, (ver gráfica 14).

Analizando las tasas generacionales de momento a edades cumplidas, se obtienen estimaciones donde se percibe un ligero decremento de las tasas en cada generación para el período comprendido entre 1957-68 y 1977-78, (ver gráfica 15).

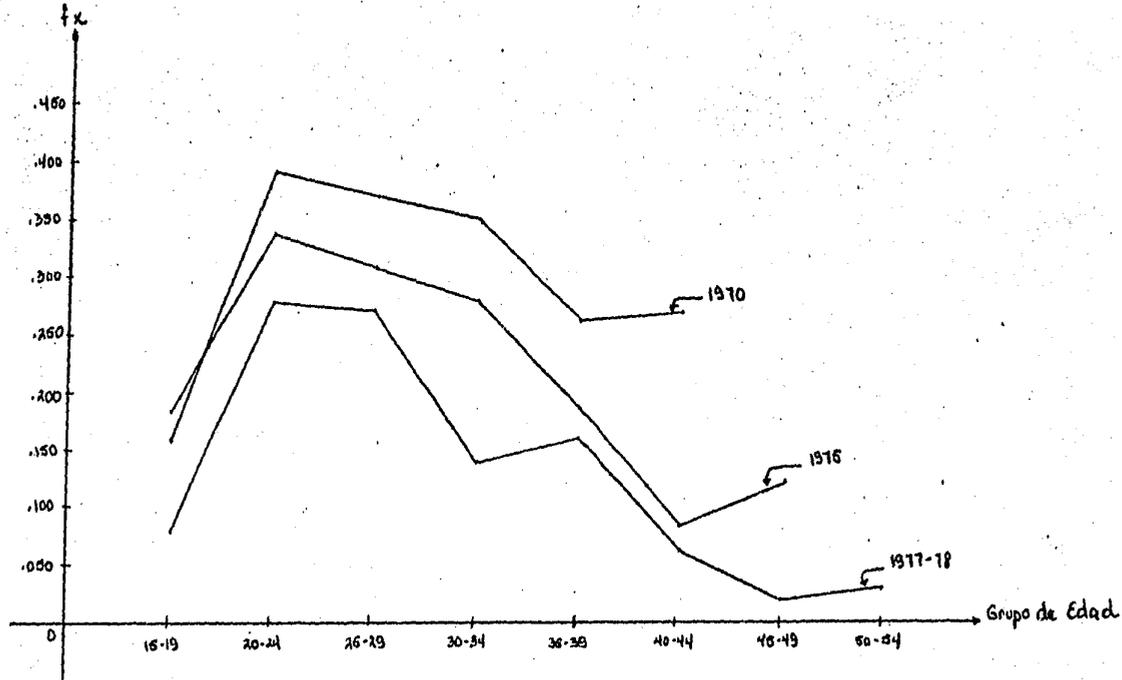
En resumen, los niveles de fecundidad estimados para esta zona son altos, ya que comparados con los resulta--

GRAFICA 13. SANTA URSULA XITLA. TASAS ESPECIFICAS DE FECUNDIDAD GENERACIONALES POR GRUPOS DE EDAD. VARIOS AÑOS.



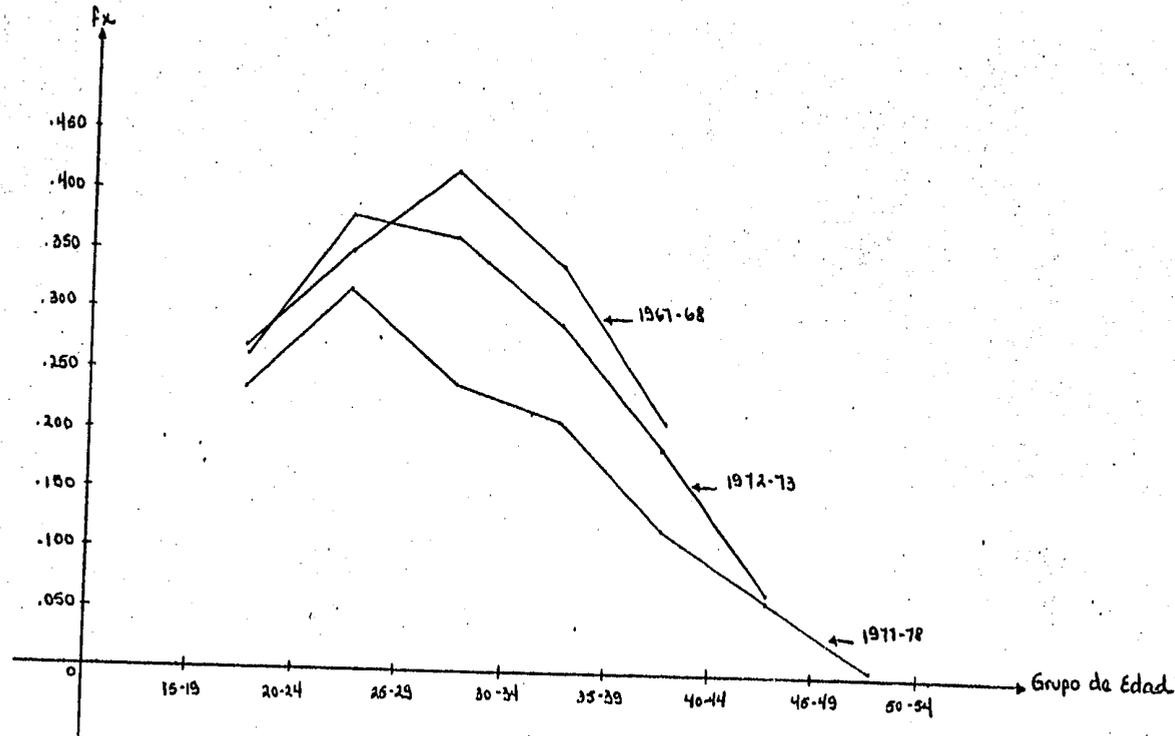
FUENTE: CUADRO 16

GRAFICA 14. SANTA URSULA XITLA. TASAS ESPECIFICAS DE FECUNDIDAD DE MOMENTO CENTRADAS EN VARIOS AÑOS POR GRUPOS DE EDAD.



FUENTE: CUADRO 18

GRAFICA 15. SANTA URSULA XITLA. TASAS ESPECIFICAS DE FECUNDIDAD GENERACIONALES
DE MOMENTO A EDADES CUMPLIDAS. VARIOS AÑOS.



FUENTE: CUADRO 19

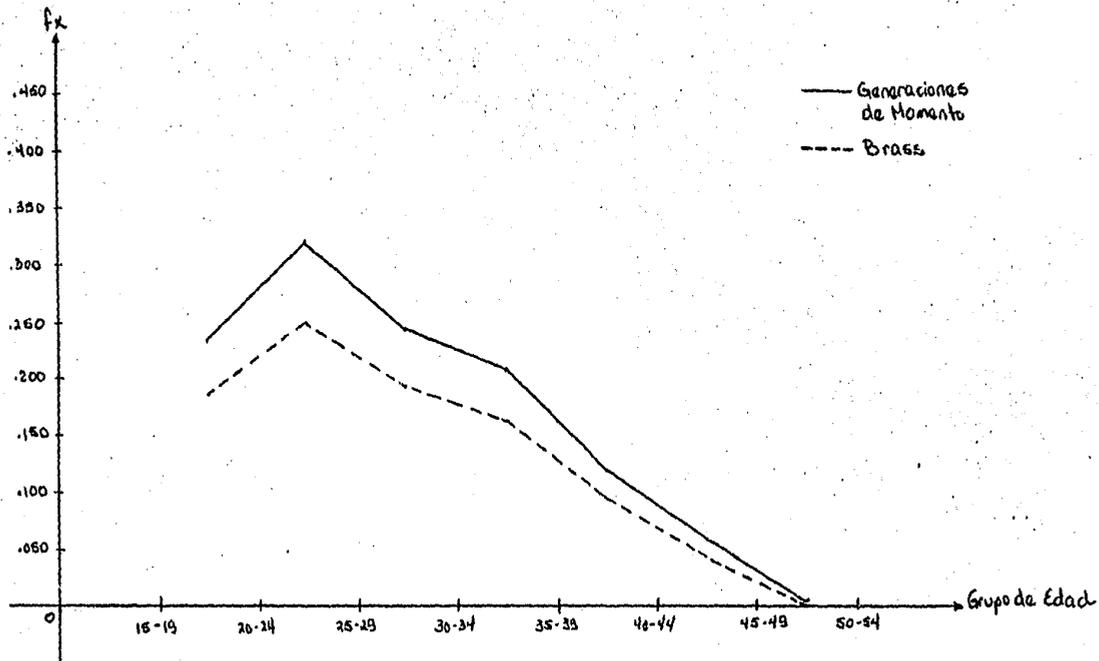
dos obtenidos a nivel nacional, se encuentran por arriba de éstos, sobre todo en los grupos de edades jóvenes.

La tasa global de fecundidad estimada para 1975 fué de 7.5 hijos por mujer, y para 1977-78 de 5.9 hijos. Estos resultados son altos, ya que a nivel nacional se estimó en 1975 una tasa de 6 hijos por mujer, y en 1979 de 4.8 (31).

Respecto a la técnica indirecta aplicada, se utilizó la de Brass. Se consideraron las tasas generacionales de momento a edades cumplidas, para que fueran ajustadas mediante esta técnica. Se observa en la gráfica 16, que las tasas ajustadas son menores a las encontradas por el método directo, lo que significa una subestimación de la información capatada en la encuesta.

Cabe destacar que en Santa Ursula Xitla, una parte de su productividad se basa en la elaboración manual de ladrillos y tabiques, otra característica de los llamados trabajadores informales, y un alto porcentaje en servicios y en tareas poco calificadas. Por lo tanto se concluye que esta zona se encuentra en un estado de desarrollo económico y social atrasado, a pesar de que ésta zona se encuentra ubicada dentro del Distrito Federal. Este hecho lo comprueban, además, las aproximaciones de los niveles de mortalidad encontradas en este trabajo.

GRAFICA 16. SANTA URSULA XITLA. TASAS ESPECIFICAS DE FECUNDIDAD POR GENERACIONES
DE MOMENTO A EDADES CUMPLIDAS Y METODO DE BRASS. 1977-1978.



FUENTE: CUADROS 19 Y 21

V. CONCLUSIONES.

Con la proposición metodológica que se presenta en este trabajo, asociado al análisis cualitativo de la zona y de la población, se logra profundizar en los niveles de fecundidad y sobre todo de mortalidad infantil, y ratificar la importancia de continuar con este tipo de investigaciones.

Respecto a los métodos directos aplicados se obtienen resultados que reflejan un descenso notorio en los niveles de la mortalidad infantil y la fecundidad en este grupo social, estos resultados aún son elevados si se comparan con los obtenidos a nivel nacional.

No se puede llegar a un acuerdo de cual de los métodos directos, anteriormente expuestos, es el mejor, porque a cada uno de ellos se le dá un enfoque diferente para su estudio, pero finalmente determinan los niveles de mortalidad infantil y fecundidad alcanzados por la zona de estudio.

Los métodos indirectos son considerados como instrumentos alternativos para profundizar en el conocimiento de los errores de la información. El método indirecto que normalmente se considera como el mejor, para estimar la mortalidad infantil, es el Trussell, y en este caso, es el que presenta mejores resultados, porque en comparación con los otros métodos, se obtiene una mejor estimación, debido a que se está controlando el subregistro de la información.

Por lo tanto, los métodos indirectos estiman con más confianza los niveles de mortalidad infantil, y sobre todo por medio del Método de Trussell estimado en este trabajo.

Por último, el hecho de haber centrado la investigación en sólo una zona, puede ser negativo, ya que se trata de un estudio de caso, y únicamente se refleja la realidad económica y social de esa zona, sin poder generalizar a otras zonas, que como muchas otras de nuestro país, se encuentran marginadas y atrasadas respecto a otras.

NOTAS BIBLIOGRAFICAS.

- (1) Jiménez, R., Mortalidad Infantil en dos zonas agrícolas: El Carmen, Tlax. y Rafael Delgado, Ver., Mimeografiado, 1980.
- (2) Jiménez, R., y Minujim, A., Mortalidad Infantil y Clases Sociales, Investigación Demográfica en México 1980, CONACYT, 1982.
- (3) CEED, Dinámica de la Población de México, El Colegio de México, 1970, pp.25.
- (4) CONAPO, México Demográfico, Breviario 1980-81, México, 1982, pp. 32.
- (5) Pressat, R., El Análisis Demográfico, México, - 1983, pp. 144.
- (6) Aguirre, A. y Camposortega, S., Demografía y Economía, Vol. XIV:4, México, pp. 447.
- (7) Pressat, R., op. cit., pp. 194.
- (8) Ccampo Compeán, E., Fecundidad y Demanda Educativa, Centro de Estudios Educativos, Folleto de Divulgación, México, 1967, No. 8, pp. 2.
- (9) Alba, F., La población de México, evolución y dilemas, El Colegio de México, 1977, pp. 28.
- (10) CONAPO, op. cit., pp. 24.

- (11) *Ibidem*, pp. 25.
- (12) Alba, F., *op. cit.*, pp. 29.
- (13) Pressat, R., El Análisis Demográfico, México, 1983, pp. 148.
- (14) Leguina, J., Fundamentos de Demografía, España, 1976, pp. 179-181.
- (15) Elizaga, J.C., Métodos Demográficos para el estudio de la Mortalidad, CELADE, serie E, No. 4, 1969, pp. 35-37.
- (16) Encuesta Nacional de Prevalencia en el uso de métodos antioceptivos con módulo fecundidad/mortalidad, Estimaciones de fecundidad y mortalidad a nivel nacional, México, Sept.-Dic. 1979, pp. 56.
- (17) Brass, W. et. al., The Demography of Tropical Africa, Princenton University Press, 1968, Chap. III.
- (18) Gómez de León, J., El método de Brass para estimar la Mortalidad en edades jóvenes: Un ejemplo de reconstrucción de los multiplicadores, Reunión Nacional sobre la Investigación Demográfica en México. CONACYT.

- (19) Brass, W., On the Scale of Mortality Biological Aspects of Mortality, Londres, 1971, pp. 69-110.
- (20) O.N.U., Schémas de variation de la mortalité selon l'age et le sexe Tables-types de mortalité pour le pays sous-développés, (ST/SOA/SerA/22), 1955, pp. 3-25.
- (21) CELADE, Seminario sobre métodos para medir variables demográficas, fecundidad y mortalidad, Serie DS, No. 9, San José de Costa Rica, 1973, pp. 47-52
- (22) Sullivan, J., Models for the Estimation of the Probability of Dying between Birth and Exact Ages of Early Childhood, Population Studies, 26(1), March 1972, pp. 79-97.
- (23) Feeney, G., Estimación de las Tasas de Mortalidad Infantil a partir de información de sobrevivencia de hijos clasificados por edad de la madre, CELADE, Santiago de Chile, Junio 1977, serie D, No. 87, pp. 1-18.
- (24) *Ibidem*, op. cit., pp. 1-18.
- (25) Trussell, T., A Re-estimation of the Multiplying Factors the Brass Technique for determining - Childhood Survivorship Rates, Population Studies, 29(1), 1975, pp. 97-108.

- (26) Pressat, R., op. cit., pp. 51.
- (27) Camisa C., Z., Introducción al estudio de la Fecundidad, CELADE, Serie B, No. 1007, pp. 58.
- (28) *Ibídem*, pp. 57-61.
- (29) CONAPO, op. cit., pp. 26.
- (30) *Ibídem*, pp. 26.
- (31) *Ibídem*, pp. 24.

ANEXOS.

ANEXO 1. SANTA URSULA XITLA. DEFUNCIONES
PARA LOS MENORES DE CUATRO AÑOS POR
GENERACIONES DE NACIMIENTOS.

GENERACIONES DE NACIMIENTOS	DEFUNCIONES		NACIMIENTOS
	0	1-4	
1959 Y ANTES	56	49	562
1960 - 1964	29	10	406
1965 - 1969	47	14	597
1970 - 1974	53	15	767
1975 - 1978	39	7	619
T O T A L	224	95	2,951

ANEXO 2. SANTA URSULA XITLA. DEFUNCIONES PARA LOS MENORES.
DE UN AÑO POR GENERACIONES DE NACIMIENTOS.

GENERACIONES DE NACIMIENTOS	DEFUNCIONES					NACIMIENTOS
	0	1-2	3-5	6-11	TOTAL	
1959 Y ANTES	28	6	8	14	56	562
1960 - 1964	13	2	7	7	29	406
1965 - 1969	20	8	7	12	47	597
1970 - 1974	22	8	8	15	53	767
1975 - 1978	14	10	8	7	39	619
T O T A L	97	34	38	55	224	2,951

ANEXO 3. VALORES DE LA FUNCION

$D(n) = \text{LOG}^3 (n+1) = X_i$

i	Xi
1	3.4
2	5.8
3	7.6
4	9.1
5	10.4
6	11.6
7	12.7
8	13.6
9	14.5
10	15.3
11	16.1
12	16.9

Fuente: Nadot, R., "Mesure de la Mortalité infantile. Etude satatistique de J. Bourgeois-Pichat", en Population, No. 5, 1971.

ANEXO 4. SANTA URSULA XITLA. DEFUNCIONES
PARA LOS MENORES DE UN AÑO EN MESES,
PERIODO ANTES DE 1970.

EDAD EN MESES	DEFUNCIONES
0	61
1	7
2	8
3	10
4	7
5	5
6	7
7	1
8	5
9	9
10	3
11	4
TOTAL	124

ANEXO 5. SANTA URSULA XITLA. DEFUNCIONES
PARA LOS MENORES DE UN AÑO EN MESES,
PERIODO DESPUES DE 1970.

EDAD EN MESES	DEFUNCIONES
0	43
1	16
2	5
3	7
4	9
5	3
6	8
7	6
8	2
9	3
10	3
11	4
TOTAL	109

ANEXO 6. ESTIMACION DE LA EDAD MEDIA DE LA
FECUNDIDAD A PARTIR DE RELACIONES ENTRE PARIDECES
MEDIAS DE GRUPOS SUCESIVOS DE EDADES QUINQUENALES.

1000 POR PARIDEZ MEDIA PARA MUJERES DE EDAD X-5 a X. PARIDEZ MEDIA PARA MUJERES DE EDAD X A X+5.	DESPLAZAMIENTO DE LA E- DAD MEDIA DE LA FECUN- DIDAD A PARTIR DE X.
063 - 110	+ 10
111 - 167	+ 09
168 - 230	+ 08
231 - 293	+ 07
294 - 353	+ 06
354 - 409	+ 05
410 - 461	+ 04
462 - 508	+ 03
509 - 552	+ 02
553 - 593	+ 01
594 - 630	+ 00
631 - 665	- 01
666 - 697	- 02
698 - 728	- 03

ANEXO 7. ESTIMACION DE LAS TASAS DE MORTALIDAD A PARTIR DE LA PROPORCION DE HIJOS FALLECIDOS ENTRE HIJOS TENIDOS POR MUJERES POR GRUPOS QUINQUENALES DE EDADES, DADA LA EDAD MEDIA DE LA FECUNDIDAD.

GRUPOS DE EDAD	TASA DE MORTALIDAD INFANTIL	AÑOS ANTERIORES AL CENSO
15-19		
20-24	(-44.7+30.5 M)Q-2.6	11.8-0.325M-0.17Q
25-29	(294 +14.9 M)Q-2.9	16.5-0.424M+0.16Q
30-34	(357 +10.4 M)Q-2.8	20.6-0.494M+0.77Q
35-39	(362 + 9.77M)Q-7.8	24.9-0.556M+0.80Q
40-44	(282 +11.0 M)Q-8.5	30.1-0.633M+0.87Q
45-49	(216 +11.1 M)Q-7.5	33.4-0.641M+1.58Q

Q = PROPORCION DE HIJOS MUERTOS

M = EDAD MEDIA DE LA FECUNDIDAD

ANEXO 8. FECUNDIDAD TEMPRANA. MODELO OESTE.
COEFICIENTES PARA LA ESTIMACION DE LOS
MULTIPLICADORES K_i.

i	A	B	C	D	E
1	-0.3948	0.4138	-0.0944	-0.0572	0.6615
2	-0.1340	-0.0994	-0.0549	-0.0234	0.9948
3	-0.0778	-0.0637	0.0212	-0.1592	0.9571
4	-0.1430	0.0234	0.0690	-0.2378	0.9558
5	-0.1716	0.0120	0.0890	-0.2503	1.0043
6	-0.1395	-0.0646	0.0883	-0.2125	1.0573
7	-0.0907	-0.1766	0.0798	-0.1693	1.1022

ANEXO 9. SANTA URSULA XITLA. DISTRIBUCION DE NACIMIENTOS
DE ACUERDO A LA EDAD ACTUAL DE LA MADRE Y EDAD DE OCURRENCIA.

EDAD DE OCURRENCIA	E D A D A C T U A L								TOTAL
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-55	
INF. 15	4	7	3	2	7	8	4	5	40
15-19	38	164	120	80	75	52	46	45	620
20-24	-	125	262	183	147	110	99	74	1000
25-29	-	-	105	145	166	122	102	89	729
30-34	-	-	-	34	129	105	102	65	435
35-39	-	-	-	-	36	58	78	66	238
40-44	-	-	-	-	-	9	26	30	65
45-49	-	-	-	-	-	-	3	4	7
T O T A L	42	296	490	444	560	464	460	378	3134

ANEXO 10. SANTA URSULA XITLA. DISTRIBUCION DE NACIMIENTOS
DE ACUERDO A LA EDAD ACTUAL DE LA MADRE Y AÑO DE NACIMIENTO.

AÑO DE NACIMIENTO	E D A D A C T U A L								TOTAL
	15-19	20-24	25-29	30-34	35-39	40-44	45-49	50-55	
1940-44	-	-	-	-	-	-	-	27	27
1945-49	-	-	-	-	-	2	11	57	70
1950-54	-	-	-	-	1	20	63	80	164
1955-59	-	-	-	-	29	80	109	83	301
1960-64	-	-	-	22	110	111	101	62	406
1965-69	-	1	32	126	160	125	102	51	597
1970-74	-	61	203	179	163	88	56	17	767
1975-79	31	211	244	114	95	37	18	1	751
1980	11	23	11	3	2	1	-	-	51
T O T A L	42	296	490	444	560	464	460	378	3134

BIBLIOGRAFIA.

Aguirre, A. y Camposortega, S., Demografía y Economía, -
Vol. XIV:4, México, 1980.

Alba, F., La Población de México: evolución y dilemas, -
CEED, El Colegio de México, 1977.

Brass, W., Cuatro Lecciones de William Brass, CELADE, --
Serie D, No. 91, Santiago de Chile, 1977.

Métodos para estimar la Fecundidad y Mortali-
dad en poblaciones con datos limitados,
CELADE, Serie E, No. 14, Santiago de Chile,
1977.

On the Scale of Mortality Biological Aspects
of Mortality, Londres, 1971.

The Demography of Tropical Africa, Princen-
ton University Press, 1968.

Camisa, C. Z., Introducción al estudio de la Fecundidad,
CELADE, Serie B, No. 1007, Santiago de Chile.

CELADE, Seminario sobre métodos para medir variables De-
mográficas (Fecundidad y Mortalidad), Serie
DS, No. 9, San José de Costa Rica, 1973.

Centro de Estudios Económicos y Demográficos, Dinámica de la Población, El Colegio de México, 1970.

Consejo Nacional de Población, México Demográfico, Bre-
viario 1980-1981, México, 1982.

Coordinación del Programa Nacional de Planificación Fa-
miliar, Encuesta Nacional de Prevalencia en
el uso de Métodos Anticonceptivos con módulo
Fecundidad y Mortalidad, Documento Metodoló-
gico, México, Junio 1980.

Dirección General de Estadística, Anuario Estadístico de
los Estados Unidos Mexicanos, SIC, México,
varios años.

Elizaga, J. C., Métodos Demográficos para el estudio de
la Mortalidad, CELADE, Santiago de Chile,
1972.

Farnós, A., Guatemala. Censo experimental de 1970. Apli-
cación de las Técnicas del Profesor William
Brass para estimar la Fecundidad y Mortali-
dad, Santiago de Chile, Serie C, No. 143,
Mayo 1972.

Feeney, G., Estimación de Tasas de Mortalidad Infantil a partir de información de sobrevivencia de hijos clasificados por edad de la madre, CELADE, Santiago de Chile, Serie D, No. 87, Junio 1977.

Gómez de León, J., El Método de Brass para estimar la -- Mortalidad en edades jóvenes: Un ejemplo de reconstrucción de los multiplicadores, Reunión Nacional sobre la Investigación Demográfica en México, CONACYT.

Jiménez, R., Mortalidad Infantil en dos zonas agrícolas: El Carmen, Tlax. y Rafael Delgado, Ver., Mimeografiado, 1980.

Jiménez, R. y Minujin, A., Mortalidad Infantil y Clases Sociales, Segunda Reunión de Investigación Demográfica en México 1980, CONACYT, 1982.

Jiménez, R. et. al., Factores Sociodemográficos asociados a la Mortalidad Infantil, Mimeografiado, 1983.

Leguina, J., Fundamentos de Demografía, Siglo XXI, España, 1976.

Naciones Unidas, Demographic Yearbook 1970, Vigésima Segunda Edición, Nueva York, 1971.

Nadot, R., Mesure de la Mortalité Infantile. Etude statistique de J. Bourgeois-Pichat, en Population, No. 5, 1971.

Ocampo, E., Fecundidad y Demanda Educativa, Centro de Estudios Educativos, Folleto de Divulgación, No. 8, México, 1967.

O.N.U., Schémas de variation de la Mortalité selon l'age et le sexe Tables-types de Mortalité le pays sous développés, (ST/SOA/Ser A/22), 1955.

Ordorica, M., La Fecundidad en México 1940-1977, Mimeo--grafiado, 28 de Mayo de 1982.

Pressat, R., El Análisis Demográfico, Fondo de Cultura Económica, México, 1983.

Secretaría de Programación y Presupuesto, Características de la Fecundidad en México, 1979.

Sullivan, J. M., Models for the estimation of the Probability of Dying between Birth and Exact Ages of early Childhood, Population Studies, 26 (1), 1972.

Trussell, T., A Re-estimation of the Multiplying Factors for the Brass Technique for determining - Childhood Survivorship Rates, Population Studies, 29(1), 1975.