

1 2 ejemplares
R. 18

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Ciencias



UN MODELO DE SIMULACION PARA LA EVALUACION DE LOS EFECTOS DE LOS PROGRAMAS DE PLANIFICACION FAMILIAR

87

XCI

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

A C T U A R I O

P R E S E N T A :

Lucrecia Menéndez y García

MEXICO, D. F.

10103

1979



Universidad Nacional
Autónoma de México



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 esta 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.

INDICE	Pag.
INTRODUCCION	4
CAPITULO PRIMERO	
<u>EL PROBLEMA DEL CRECIMIENTO DEMOGRAFICO</u>	7
CAPITULO SEGUNDO	
<u>LA PLANIFICACION FAMILIAR</u>	19
2.1 ¿Que es la Planificación Familiar?	19
2.2 Definición e importancia de la Planificación Familiar.	20
2.3 Plan Nacional de Planificación Familiar.	23
2.4 Regulación y control de la fertilidad.	30
CAPITULO TERCERO	
<u>EL MODELO SIMPLA-FAM</u>	38
3.1 Simulación	39
3.2 Motivación	40
3.3 Ciclos que integran el modelo	43
3.4 Objetivos del modelo	44
3.5 Ventajas y restricciones del modelo	45
3.6 Etapas seguidas para la construcción del modelo	47
3.7 Lista de variables	51

	Pag.
3.8 Lista de factores	52
3.9 Ecuaciones	53
CAPITULO CUARTO	
<u>EJEMPLO NUMERICO</u>	58
CONCLUSIONES	80
BIBLIOGRAFIA	83

INTRODUCCION

El rápido crecimiento de la población y su comportamiento esperado en el futuro definen por si mismos uno de los graves problemas a resolver para alcanzar mejores niveles de desarrollo del país.

Si no se toman medidas preventivas que tiendan a una adecuada planeación del crecimiento demográfico que sean congruentes con el desarrollo económico se correrá el peligro de cancelar la posibilidad de que las futuras generaciones gocen de mejores condiciones de bienestar.

El modelo matemático que se presenta en este trabajo es el resultado de una serie de esfuerzos de diseño, experimentación y ajuste, con base en la información estadística anual, disponible en el país, sobre la atención gineco-obstétrica prestada por las instituciones de seguridad social y complementada con información de estadísticas vitales de carácter nacional cuando así fue necesario.

El modelo fué ideado con objeto de satisfacer las necesidades de evaluación de los efectos de los programas de planificación familiar que se mantienen vigentes. Asunto que resulta de particular interés para las grandes instituciones de salud o seguridad social responsables de tales programas, quienes utilizando este modelo podrían evaluar de manera más práctica, confiable y económica, la eficacia y repercusiones que se derivan de la aplicación de dichas medidas.

Un aspecto adicional que permite la aplicación del modelo consiste en poder determinar y controlar cuál debe ser el nivel máximo de aceptantes dentro de un programa de planificación familiar voluntaria, de tal suerte que la población alcance el nivel de crecimiento que se desea sin caer en los riesgos de un envejecimiento prematuro o un deficiente reemplazo en la fuerza de trabajo.

Por su orientación el modelo es una herramienta práctica para:

- a) Ofrecer indicaciones valiosas sobre tendencias y cambios importantes en la morbilidad, natalidad y mortalidad en la especialidad de gineco-obstetricia.
- b) Simular y analizar los efectos que se producirían en todo el sistema como resultado de la modificación de uno o varios parámetros ya sea en forma sucesiva o simultánea.

La intención que me animó a realizar este trabajo es la de buscar una solución al problema de evaluar los efectos que resultan de la aplicación de los Programas de Planificación Familiar.

CAPITULO PRIMERO

EL PROBLEMA DEL CRECIMIENTO DEMOGRAFICO

La búsqueda incesante de los individuos y pueblos por alcanzar mejores condiciones de vida material, intelectual y espiritual constituyen la motivación y esencia del progreso de la humanidad.

Las perspectivas de realización de estos anhelos, postergados durante muchos años, representa el mayor reto a que se enfrenta no sólo la generación presente sino también las próximas, ya que las circunstancias actuales exigen no sólo la máxima creatividad e inventiva sino también la máxima solidaridad tanto de los individuos como de las naciones.

Los hechos fundamentales de la actual situación son los siguientes:

- a) Un espacio vital finito.
- b) Una población que crece aceleradamente.
- c) Una riqueza material que no es patrimonio común de toda la humanidad y cuya distribución y aprovechamiento alcanza niveles

extremos entre abundancia y miseria.

Las fórmulas políticas, técnicas y económicas han sido incompetentes para resolver por si solas el problema total, cuya raíz descansa en la conciencia individual y es precisamente por ello que en cada individuo es de donde debe surgir la acción responsable y no esperar que la solución alcance verdadero éxito si es impuesta del exterior.

De los tres factores enunciados anteriormente: espacio, población y riqueza, sólo el segundo y el tercero pueden ser objeto de modificación, como resultado de la acción inteligente de los individuos, y la solución definitiva al problema que afronta la sociedad exige el concurso de esfuerzos dirigidos armónicamente en ambas direcciones.

Como el tema de esta tesis está muy relacionado con el crecimien-

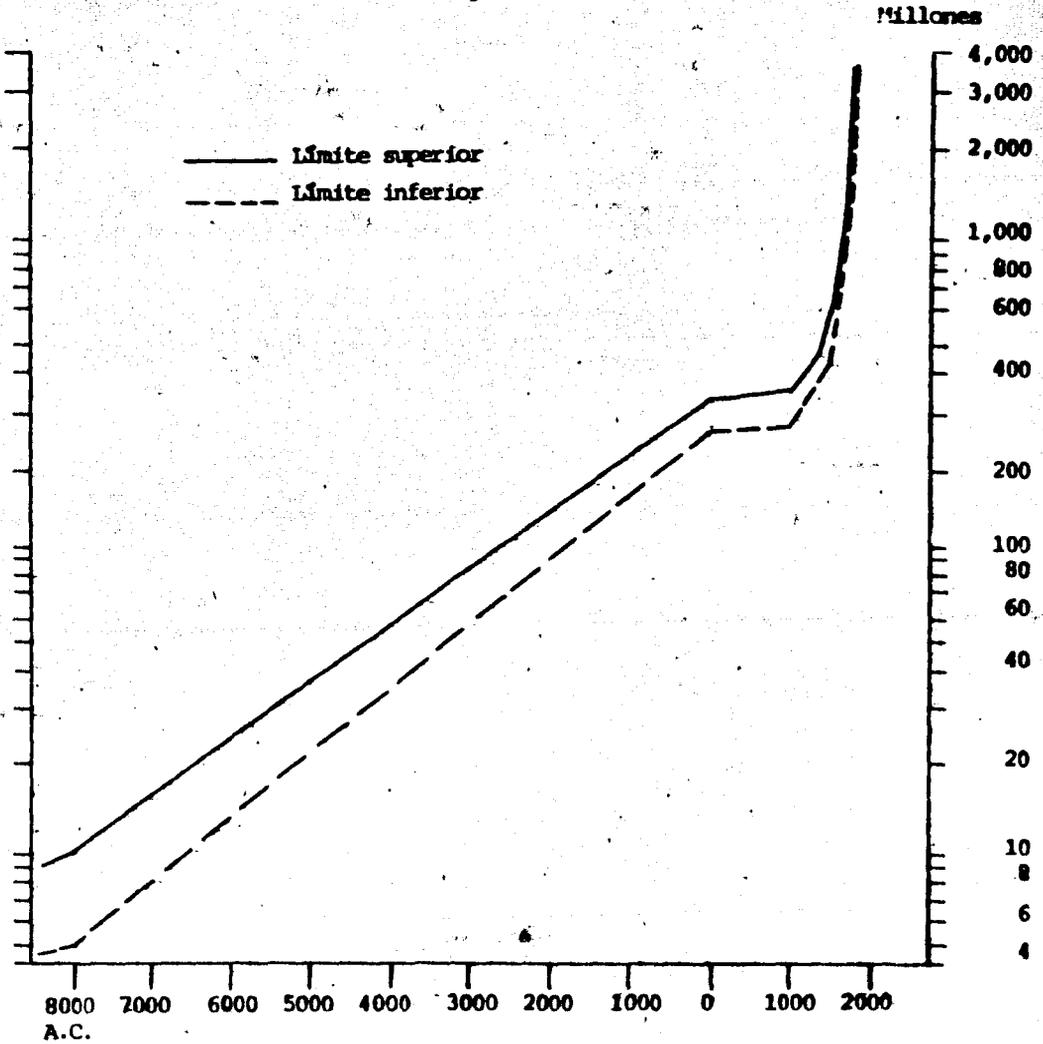
to de la población y el desarrollo económico, a continuación mostramos un panorama general de las estimaciones sobre la población mundial, Gráfica 1 para que nos sirva de referencia y de donde podemos apreciar que desde el término de la II Guerra Mundial, el crecimiento de la población ha mostrado un crecimiento acelerado.

Al analizar con más detalle dicho crecimiento, se tiene que la mayor aportación al mismo tiene su origen en los países subdesarrollados, este hecho puede apreciarse claramente al observar en la Gráfica 2 los diferentes ritmos de crecimiento.

En el caso de México como en el de muchos países, la causa fundamental del rápido crecimiento de la población radica en una importante reducción de las tasas de mortalidad, tanto general como infantil, las que a su vez se han manifestado como una esperanza de vida al nacimiento cada día más alta, sin que haya mediado una reducción equivalente por alguna otra causa, toda vez que las ta-

GRAFICA No.1

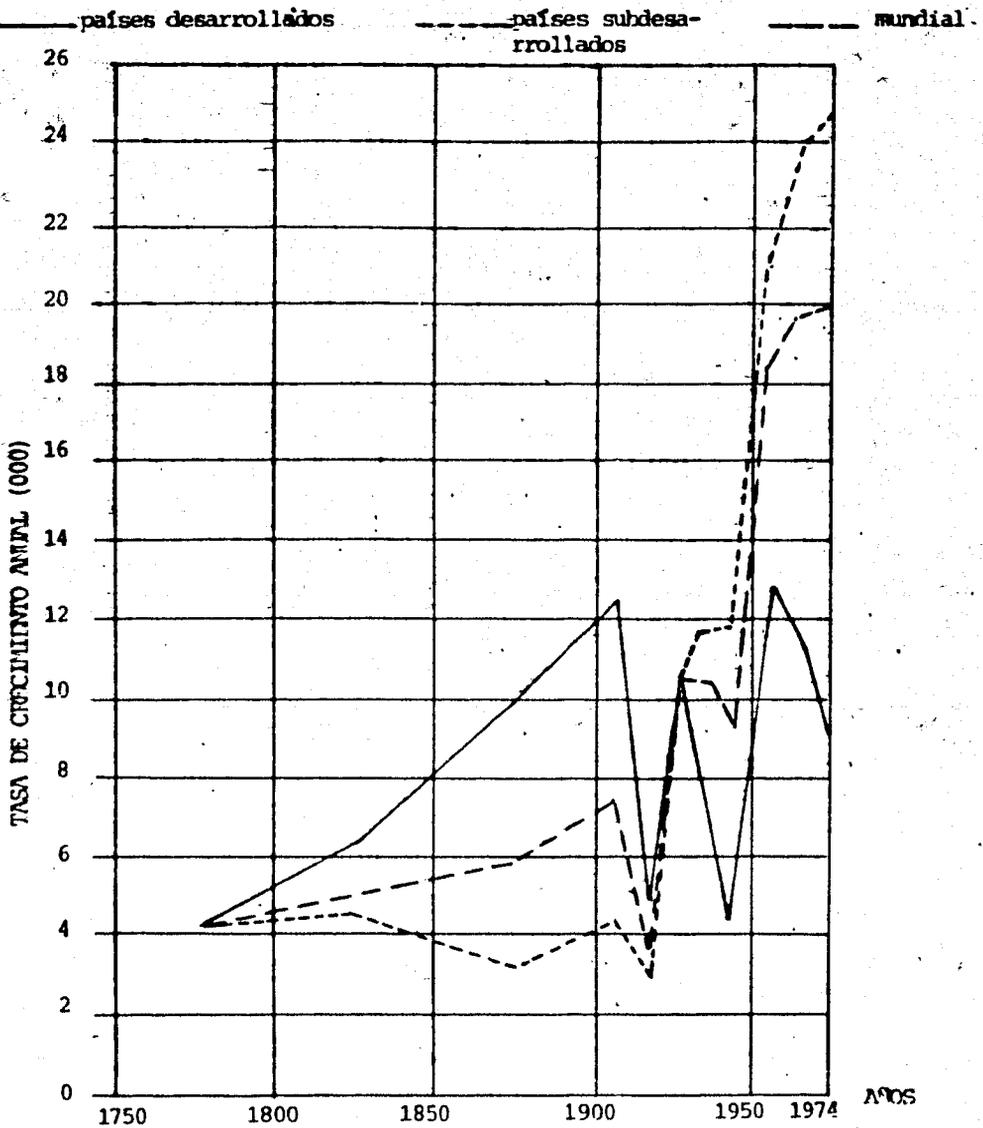
Estimaciones de la población mundial



FUENTE: John D. Durand, 'Historical Estimates of World Population: An Evaluation, 1974.

GRAFICA No. 2

Ritmos de crecimiento de la población mundial, en países desarrollados y subdesarrollados



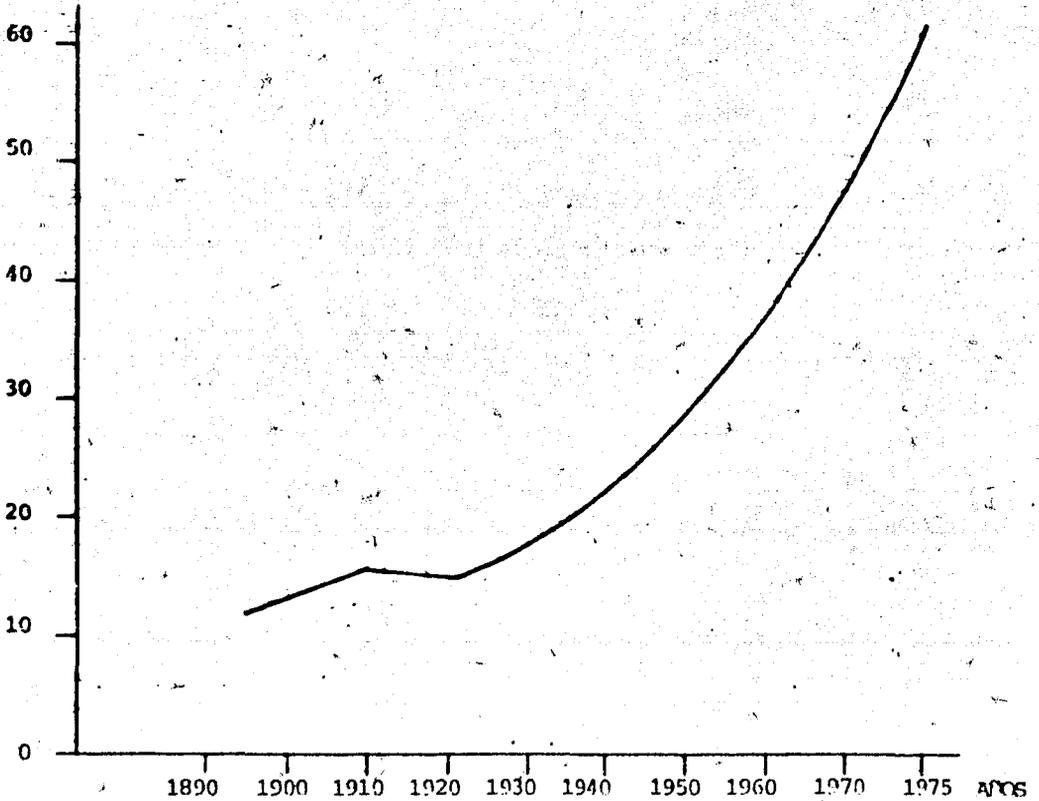
FUENTE: Ansley J. Coale, "The History of the Human Population", Scientific American 231 (Sept., 1974): 41-51.

sas de natalidad no han sufrido cambios radicales ni tampoco las corrientes migratorias han jugado un papel preponderante. Como una expresión de lo antes expuesto se tienen las Gráficas 3 y 4.

Para complementar nuestro marco de referencia se presentan en las Gráficas 5 y 6 las tasas de fecundidad por grupos de edad y las tasas de mortalidad por edades, respectivamente, con objeto de remarcar lo imperioso que resulta para los países con rápido crecimiento demográfico el poder reducir sus tasas de fecundidad de tal manera que el tamaño de la población no sea el factor que cancele las expectativas de un futuro promisorio.

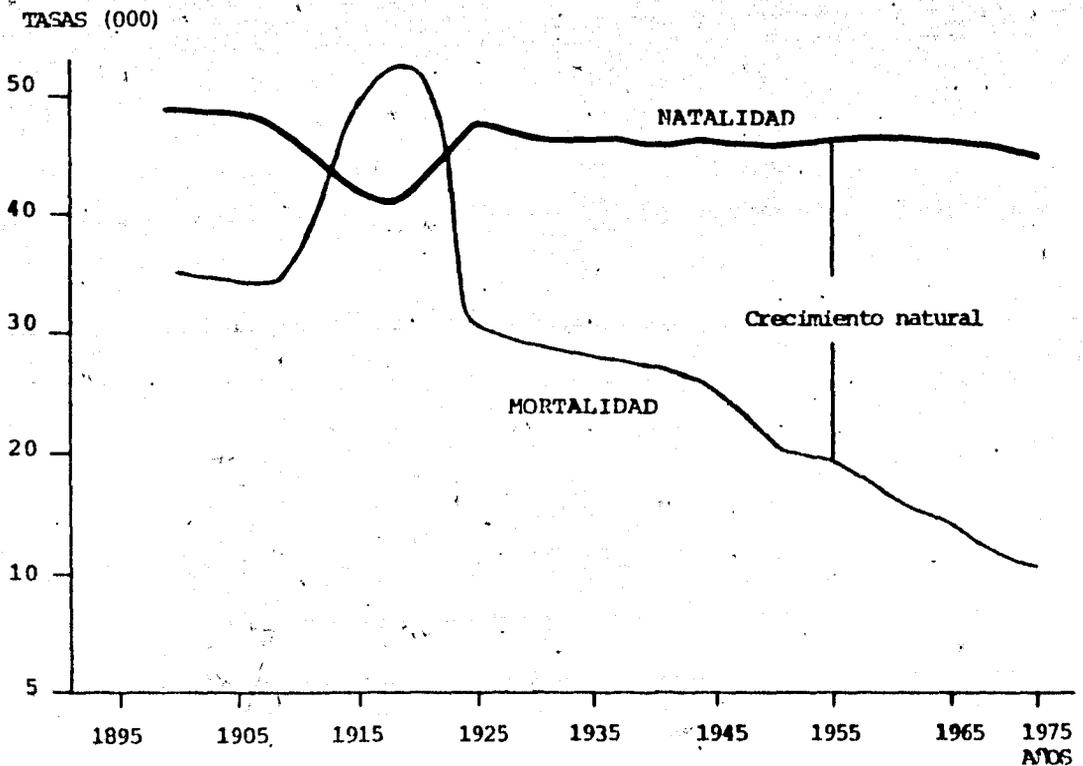
GRAFICA No. 3
Evolución de la Población

Millones de habitantes



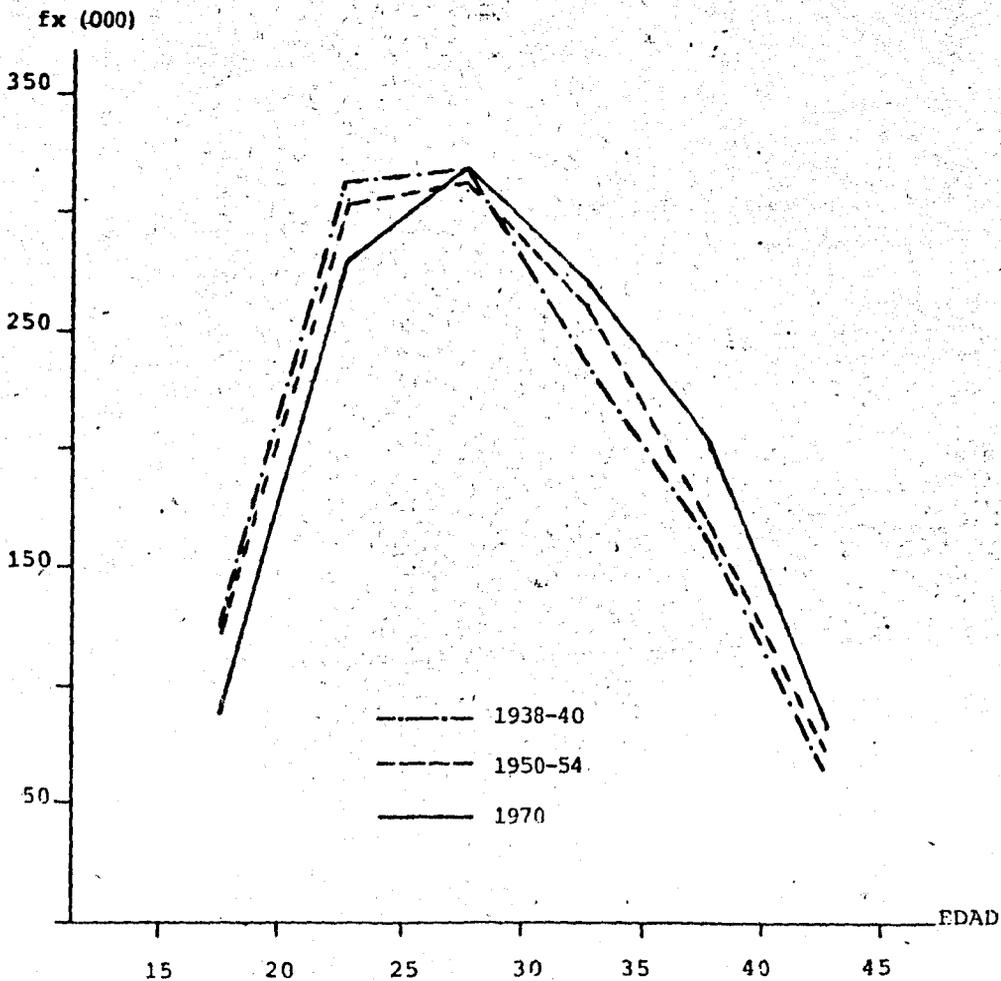
FUENTE: Población censal: Dirección General de Estadística, SIC: Censos Generales de Población, varios años: población corregida y estimada excepto la de 1970: CEED. El Colegio de México: Dinámica de la población de México, 1970; población proyectada: CEED, El Colegio de México, Dirección General de Estadística, SIC, Instituto de Investigaciones Sociales, UNAM y CEIAD: "Proyecciones de la población de México", inédito, 1974.

GRAFICA No.4
Componentes del crecimiento natural



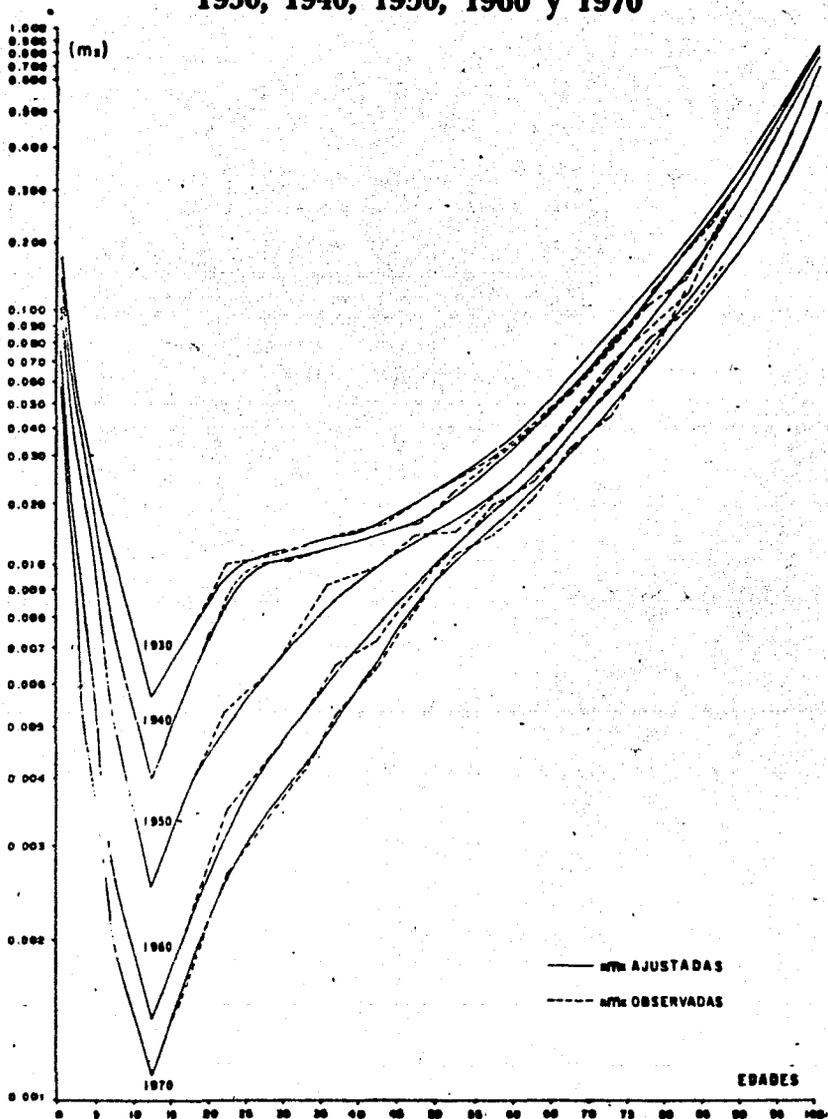
FUENTE: De 1895 a 1929, Andrew Collver: Birth Rates in Latin America: New Estimates of Historical Trends and Fluctuations, 1965. De 1930 a 1972, CEFD. El Colegio de México: Dinámica de la población de México, 1970 y Dirección General de Estadística, SIC: Anuarios Estadísticos, varios años.

GRAFICA No. 5
TASAS DE FECUNDIDAD POR GRUPOS DE EDAD



FUENTE: CÉED, El Colegio de México: Dinámica de la población de México, 1970
Para 1970: Irma Olaya García Garza, "Inferences about the relationship between fertility and some socioeconomic factors in Mexico according to the 1970 census of population", 1975

Tasas de mortalidad por edades, ambos sexos, 1930, 1940, 1950, 1960 y 1970



Fuente: Raúl Benítez Zenteno y Gustavo Cabrera Acevedo, *Tablas abreviadas de mortalidad de la población de México, 1930, 1940, 1950, 1960, 1967*; CEED, El Colegio de México, "Tablas abreviadas de mortalidad", 1970", 1973.

C A P I T U L O S E G U N D O

LA P L A N I F I C A C I O N F A M I L I A R

2.1 QUE ES LA PLANIFICACION FAMILIAR

Para discernir sobre el tema de planificación familiar es necesario diferenciar y establecer los conceptos de control de la natalidad y paternidad responsable.

La planificación familiar se entiende como el derecho humano que debe ejercer voluntariamente cada pareja y así decidir el número de hijos y el espaciamiento de los embarazos, y utilizar para tal determinación métodos reversibles que permitan a la pareja la recuperación de su fertilidad en el momento en que deseen otro hijo.

Paternidad y maternidad responsable implica crear conciencia individual y social de los valores humanos para transmitir la vida plenamente. La responsabilidad de las parejas e individuos en el ejercicio del derecho a planear su familia, consiste en que tomen en cuenta las necesidades de sus hijos, vivos y futuros, y su soli-

daridad con los demás miembros de la comunidad, para dar lugar a mejores expectativas de bienestar y plenitud en la realización de sus fines individuales y colectivos.

También debe tomarse en cuenta el problema económico, ya que la natalidad-exagerada exige mayores inversiones para que los niveles de vida que comprenden: la salud, el alimento y la vivienda, así como los servicios públicos necesarios, sean mantenidos en un nivel conveniente.

2.2 DEFINICION E IMPORTANCIA DE LA PLANIFICACION FAMILIAR

2.2.1 Definición.- Para los efectos de este trabajo se entiende como Planificación Familiar al conjunto de acciones médico, educativas y promocionales para la regulación de la fecundidad y la disminución de la morbilidad y mortalidad materno-infantil.

2.2.2 Importancia.-

La estructura, composición, distribución y ritmo de crecimiento de la población en tiempo y espacio, representa un punto básico para cualquier esfuerzo de planeación y desarrollo en amplitud nacional y por ello, la observación y medición de ciertas variables demográficas constituye una tarea sistemática y permanente de fundamental importancia.

Sin embargo, en muchas ocasiones no es posible esperar a que los acontecimientos ocurran, sino que es indispensable anticiparse a ellos, de tal manera que las soluciones a ciertos problemas que conlleva el crecimiento de la población puedan ser aplicados con la debida oportunidad.

Se ha considerado necesario que para lograr un armónico y congruente desarrollo nacional es indispensable que éste se estructure con base en un Plan Global. Sobre este particular el punto lógico de

arranque lo constituyen las previsiones de carácter demográfico, las cuales precisan el esquema de demandas futuras dentro de sus dos acepciones: consumo público y consumo privado.

De ahí la gran importancia que tiene la planificación familiar, ya que debe ser una acción responsable de toda la población para mejorar la calidad de vida de todos y cada uno de los individuos que la integran, así como de la pareja, la familia y la comunidad.

Esta es la causa de que el Plan Nacional de Planificación Familiar fuera establecido en primer lugar y que los demás planes de reordenamiento sectorial como el Plan Nacional de Desarrollo Urbano y el Plan Nacional de Industrialización hayan aparecido posteriormente.

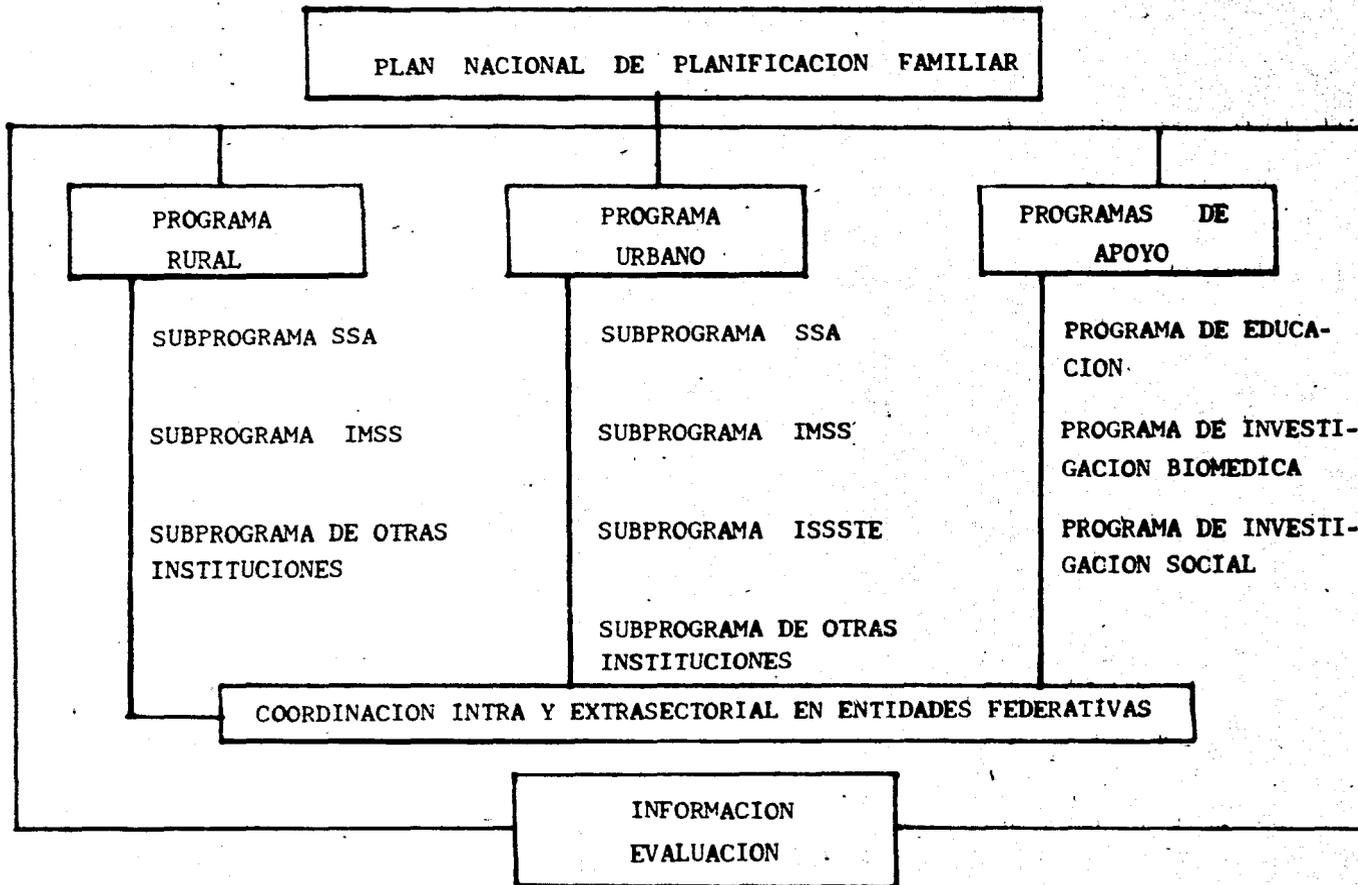
2.3 PLAN NACIONAL DE PLANIFICACION FAMILIAR

Por la importancia que tiene para los efectos del presente estudio el Plan Nacional de Planificación Familiar a continuación se muestran algunos de sus puntos esenciales, tomados textualmente del folleto editado por la Coordinación Nacional con el apoyo de la Secretaría de Salubridad y Asistencia Pública, el Instituto Mexicano del Seguro Social, el Instituto de Seguridad y Servicio Social para los Trabajadores del Estado y el Fondo Nacional para la Asistencia a la Niñez.

Los puntos tomados de este folleto fueron:

- 2.3.1 Organización del Plan Nacional de Planificación Familiar
- 2.3.2 Objetivos del Plan
- 2.3.3 Metas del Plan
- 2.3.4 Estrategias del Plan

2.3.1 ORGANIZACION DEL PLAN NACIONAL DE PLANIFICACION FAMILIAR.



2.3.2 Objetivos del Plan Nacional de Planificación Familiar:

- 1o. Promover y prestar servicios de planificación familiar, para propiciar el mejoramiento de las condiciones de salud de la población, y disminuir la morbilidad y mortalidad materno-infantil, para dar lugar a una regulación de la fecundidad y así a una reducción de la natalidad en todo el país.
- 2o. Disminuir la incidencia del aborto, al incrementar la práctica de la planificación familiar.
- 3o. Desarrollar programas de educación en planificación familiar para el sector salud, así como de información y orientación formal e informal, que llegue a toda la población.
- 4o. Crear la infraestructura administrativa y de servicio que permita la continuidad y ampliación de los programas de planificación familiar, en todo el ámbito nacional.

50. Organizar los servicios aplicativos para adecuar sistemas de información, supervisión y evaluación, a nivel estatal y nacional.

2.3.3 Metas del Plan Nacional de Planificación Familiar:

1. Meta Demográfica.

La meta demográfica del Plan Nacional es reducir la tasa actual de crecimiento de la población mexicana a 2.5% anual en 1982, incidiendo en especial en la tasa de natalidad.

2. Meta de cobertura de servicios.

Esta meta, comprende las coberturas de la Secretaría de Salubridad y Asistencia, del Instituto Mexicano del Seguro Social y del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, las cuales se establecieron en base a la experiencia obtenida desde 1973, y a los recursos con que cuentan dichas instituciones.

Se considera que en 1977 ingresarán al programa 940,000 nuevas usuarias; el total durante el período 1977-1982 será de 8.600,000 mujeres en edad fértil, que se incorporarán al programa. Para 1982, la cobertura será de 20.2% de éstas.

Las metas deberán ser reajustadas conforme a la marcha del programa y a las evaluaciones periódicas que se realicen.

2.3.4 Estrategias del Plan Nacional de Planificación Familiar:

Las estrategias para el logro de los objetivos y metas anteriores son:

- Aprovechar la experiencia de los programas institucionales desarrollados en los últimos años.
- Para la extensión de la cobertura en áreas urbanas, suburbanas, marginadas y rurales, se incrementará la participación del personal médico, y con mayor énfasis la del

paramédico y comunitario así como de los agentes tradicionales de salud.

- Fomentar la participación de la comunidad, de manera activa y organizada, en la promoción y operación de los programas.
- Promover la acción y colaboración de los líderes y agentes de cambio en la difusión y apoyo de los programas.
- Establecer una política de descentralización de los servicios, con especial atención a la formulación y desarrollo de la Coordinación dentro del sector salud, y con otros sectores de la administración pública.
- Fomentar y coordinar la investigación biomédica y social, aplicada a los programas.
- Desarrollar un sistema de información que permita el conocimiento actualizado del rendimiento de los programas.
- Colaborar con las instituciones de educación formal e informal, en la motivación y orientación sobre planificación

familiar, para los diversos sectores de la población y en la formación de los recursos humanos necesarios para los programas.

2.4 REGULACION Y CONTROL DE LA FERTILIDAD

La diferencia que existe entre controlar la fertilidad y regularla es que los métodos de control son definitivos y equivalen a una esterilización, en cambio los métodos reguladores de la fertilidad son temporales.

2.4.1 Métodos definitivos de control de la fertilidad.-

Desde épocas remotas se han usado métodos para el control de la fertilidad, pero ha sido en los últimos 40 años y gracias a un mejor conocimiento de la fisiología de la reproducción que se han desarrollado métodos anticonceptivos más eficaces.

La esterilización como método para el control de la fertilidad ha tenido en los últimos años un auge muy importante en diversas partes del mundo, esto es debido a que actualmente existe una mayor demanda para su aplicación. Existen dos

aspectos fundamentales para este método; el primero es la técnica de operación que en el hombre es más simple y recibe el nombre de Vasectomía, en cambio en la mujer es más complicada pues requiere de hospitalización, esta operación recibe el nombre de Salpingoclasia. El segundo aspecto fundamental es el que se refiere a la actitud o repercusión psicológica, cuando la operación no fue precedida por el proceso de motivación y concientización requerida.

2.4.1.1 Vasectomía.- Esta operación consiste en la oclusión y sección de los conductos deferentes.

Ventajas:

- Esterilidad definitiva
- Único método inocuo para el hombre
- No es incapacitante
- Bajo costo
- Convencimiento de que su actividad sexual no se verá afectada

Desventajas:

- Debe usarse otro método anticonceptivo de 3 a 4 meses después de practicada la operación
- Es irreversible
- Tiene que ser practicada por un médico
- No puede ser aplicada a cualquier persona
- Pueden desencadenarse reacciones psicológicas

2.4.1.2. Salpingoclasia: Consiste en la sección u oclusión tubaria bilateral en fase de intervalo esto es cuando las mujeres no están embarazadas, y, en post-parto, cuando las pacientes acaban de dar a luz.

Ventajas:

- Método definitivo de esterilidad
- Costo momentáneamente alto

Desventajas:

- Es irreversible
- Dispone a riesgos anestésicos y quirúrgicos

2.4.2' Métodos de regulación de la fertilidad.-

Son aquellos métodos que se utilizan para regular la fertilidad, son reversibles y temporales, deben ser voluntarios; entre estos métodos anticonceptivos tenemos los siguientes:

2.4.2.1 Métodos Naturales.- Están basados en la abstención sexual y son los siguientes:

Coitus interruptus

Coitus reservatus

Método del ritmo

Ventajas:

- Estos métodos anticonceptivos tienen como ventaja el no requerir de algún elemento externo a la naturaleza de la pareja y por ende su costo es nulo

Desventajas:

- Insatisfacción sexual
- Baja confiabilidad
- Falla de cálculo en la fecha de ovulación.

2.4.2.1 Métodos locales. - Estos métodos pueden ser de dos clases mecánicos y químicos; los mecánicos imponen una barrera a la unión del óvulo y el espermatozoide y son: preservativos y diafragmas. Los químicos locales tienen una acción espermaticida y son: jaleas, cremas y óvulos.

Ventajas de los mecánicos locales:

- Relativa protección
- Confiabilidad del 55%
- Prevenir enfermedades venéreas en el hombre

Desventajas de los mecánicos locales:

- Díficil adquisición a nivel rural
- Precio elevado

- Disminuye o retrasa el orgasmo
- Requiere de muy buena información para su uso

Ventajas químicos locales:

- Son de duración limitada, generalmente para protección en un período muy breve
- Confiabilidad del 25%

Desventajas de los químicos locales:

- Muy baja confiabilidad
- Técnica de aplicación desagradable
- Problemas de vaginitis locales
- Intolerancia

2.4.3 Métodos anticonceptivos hormonales.- Son esteroides sintéticos orales o parenterales, su modo de acción se basa en suprimir la ovulación, impedir la nidación o alterar la estructura físico-química del moco cervical principalmente.

Ventajas:

- Confiabilidad cercana al 100%, dependiendo de su continuidad
- Bajo costo
- Fácil adquisición
- Fácil administración

Desventajas:

- No son tolerables por un largo período
- Provocan efectos orgánicos
- Irritabilidad emocional
- Problemas de aumento de peso
- Alto índice de deserción 60% después del primer año
- Alteran tiempo de coagulación
- Deben ser prescritos y controlados por un médico

2.4.4. Métodos anticonceptivos endouterinos.- Es un método en el cual se inserta un pequeño dispositivo en el útero, pueden ser de dos clases: dispositivos inertes que están hechos

de plástico con material opaco y dispositivos activos que liberan dentro de la cavidad uterina sustancias tales como: oro, plata, cobre o progesterona.

Ventajas:

- Pueden ser utilizados prácticamente por cualquier mujer
- Alta confiabilidad, próxima al 98.2%
- Muy bajo costo
- No tiene efectos orgánicos nocivos
- Puede utilizarse por tiempo prolongado hasta de 10 años
- Continuidad de uso

Desventajas:

- Debe ser aplicado por un médico
- Rechazo por expulsión de un 2% aproximadamente
- Fecha de inserción durante la menstruación
- Deben individualizarse

CAPITULO TERCERO

EL MODELO SIMPLA-FAM

3.1 SIMULACION

La simulación como técnica de experimentación artificial, basada en modelos sintéticos de sistemas reales, ha mostrado ser una fórmula práctica y económica para resolver una gran variedad de problemas, y lograr en muchos casos un rápido entendimiento y comprensión de sistemas complejos o peligrosos, así como obtener evaluaciones del funcionamiento continuo de un proceso, sujeto a cambios en el valor numérico de sus parámetros a través del tiempo.

La aplicación de tales técnicas se ha llevado a campos tan diversos como: la planeación; el control de procesos y la capacitación de personal. Dentro de las actividades de investigación científica, social y tecnológica a las técnicas de simulación se les considera como una herramienta normal de trabajo.

El modelo de simulación que en este documento se presenta, fue concebido con el fin de dar respuesta a un conjunto básico de

preguntas que se les presentan simultáneamente a las autoridades de salud y seguridad social, a los técnicos responsables de la planeación hospitalaria y al cuerpo de médicos encargados de prestar los servicios inherentes y de ejecutar los programas de salud dentro de su especialidad.

3.2 MOTIVACION

La estructura, composición, distribución y ritmo de crecimiento de la población en tiempo y espacio, representa un punto básico para cualquier esfuerzo de planeación y desarrollo en amplitud nacional y por ello, la observación y medición de ciertas variables demográficas constituyen una tarea sistemática y permanente de fundamental importancia.

Sin embargo, en muchas ocasiones no es posible esperar a que los acontecimientos ocurran, sino que es indispensable anticiparse a ellos, de tal manera que las soluciones a ciertos problemas que

conlleve el crecimiento de la población puedan ser aplicadas con la debida oportunidad.

Por ejemplo: las clínicas y hospitales deberán contar con la capacidad y recursos necesarios para atender los crecientes volúmenes de demanda que se presentarán para la atención de los embarazos y partos.

La cuantificación y satisfacción de tales necesidades para un gran conglomerado o nación, implica la realización de un considerable número de estudios, pronósticos y trabajos de orden material, con conjuntamente a la movilización de cuantiosos recursos materiales y financieros, así como el concurso de talento y trabajo de muchos individuos.

No obstante, que las necesidades de atención médica no cesan con el nacimiento, sino que se prolongan a todo lo largo de la

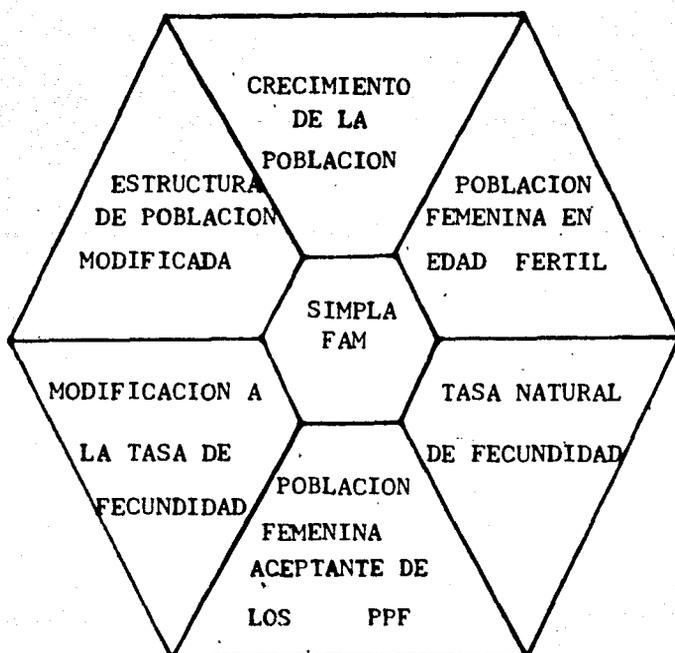
vida, en esta ocasión nos restringiremos al ámbito de la gineco-obstetricia, incluida la planeación familiar.

A continuación, proporcionaremos algunos datos que permiten apreciar la importancia relativa que tiene la atención gineco-obstétrica en relación con otras especialidades médicas, cubiertas por los servicios asistenciales y las instituciones de seguridad social.

En el renglón de hospitalizaciones tenemos que alrededor de un 49% de ellas se originan por motivos gineco-obstétricos y el 51% restante por otras especialidades. Asimismo, la capacidad hospitalaria para la especialidad en gineco-obstetricia representa un porcentaje cercano al 24%, mientras que la capacidad instalada para las otras especialidades alcanza un 76%; la razón de esta mayor productividad se debe a que el tiempo medio de estancia de las pacientes gineco-obstétricas es menor que la observada para las otras especialidades.

Por otra parte, a toda acción emprendida debe corresponder después de cierto tiempo una evaluación para medir los resultados alcanzados y el caso de los Programas de Planificación Familiar no son la excepción.

3.3 CICLOS QUE INTEGRAN EL MODELO



3.4 OBJETIVOS DEL MODELO

- Apoyar la toma de decisiones en materia de planificación familiar.
- Evaluar los resultados de aplicación de los programas de planificación familiar.
- Detectar y evaluar los cambios que se presenten en la morbilidad, natalidad y mortalidad de la población.
- Simular el funcionamiento general del sistema para diversos supuestos e hipótesis de comportamiento.
- Definir las variables, elementos y factores que conforman el sistema por modelar.
- Establecer la red lógica de relaciones existentes entre los elementos del sistema.
- Definir las leyes de comportamiento e interacción del sistema y hacer la determinación de las expresiones matemáticas correspondientes, mediante las cuales se expresan dichas relaciones.

- Calcular la tabla de los valores de los parámetros.

3.5 VENTAJAS Y RESTRICCIONES DEL MODELO

El costo que representa el realizar una evaluación periódica puede llegar a constituir una carga económica tan fuerte como la propia atención médica, motivo del programa.

La razón de tal problema radica en la gran cantidad de datos e información que debe captarse y tratarse para obtener las evaluaciones deseadas.

Los métodos empleados en nuestro país para evaluar los Programas de Planificación Familiar han comprendido dos modalidades principalmente: en la primera se ha hecho un seguimiento sistemático de toda la población aceptante; sin embargo, este método se ha aplicado únicamente en aquellos sectores con población relativamente pequeña. La segunda modalidad se ha utilizado en las

mayor envergadura, en donde se han empleado para
sus programas de planificación familiar, métodos
un número importante de elementos en la muestra.

el costo que representa la captura, clasificación
la información ha sido sumamente alto. Sin embar-
tonado información valiosa para conocer la confiabi-
métodos de control de la fertilidad y del nivel de
as aceptantes a dichos métodos, aunque sin llegar a
reductor de las demandas.

ción de los programas de planificación familiar es
la no manifestación de embarazos, entonces para po-
efecto, es necesario hacer comparaciones entre la
observada y la demanda que teóricamente se podría
fenómeno hubiera seguido funcionando, de manera na-

natural, es decir, sin alteraciones externas a las propias fuerzas de la naturaleza. Esta nueva forma de encarar el problema es el que se siguió en la concepción y diseño del SIMPLA-FAM.

El modelo que se propone tiene la ventaja que mediante un mínimo de datos, los cuales pueden ser captados con facilidad recurriendo a los sistemas tradicionales de reporte empleados por las instituciones de seguridad social, se puede medir en forma indirecta la eficacia de los Programas de Planificación Familiar.

El costo de aplicar el modelo SIMPLA-FAM reduce considerablemente el gasto de evaluación con respecto a los métodos de muestreo y de seguimiento sistemático, con la ventaja de que el nuevo método posee una confiabilidad equivalente en los resultados, a la que se puede obtener con los métodos directos.

3.6 ETAPAS SEGUIDAS PARA LA CONSTRUCCION DEL MODELO

En el diagrama que aparece en la Gráfica 7 se muestra la topología general (red lógica) de las relaciones que existen entre los diversos elementos constitutivos del modelo.

Las expresiones matemáticas implícitas dentro del modelo se encuentran enunciadas en forma de "factores"; sin embargo, podrá entenderse que en algunos casos el fundamento de un "factor" en particular puede corresponder a una verdadera ley natural, o social perfectamente conocida y determinada, y en otros casos el "factor" podrá expresar simplemente el valor numérico que resultó de la determinación empírica de cierto parámetro por la observación repetida del fenómeno.

El modelo combina los aspectos tanto determinista como probabilista, es decir que en algunos "factores" éstos corresponden a leyes de carácter probabilístico mientras que otros "factores" obedecen a situaciones o esquemas determinísticos.

Los límites dentro de los cuales puede moverse el valor numérico asignado a cada "factor" depende, esencialmente, de la naturaleza del fenómeno en cuestión y corresponde al experto en dicha disciplina el precisarlo.

El modelo SIMPLA-FAM dentro de los seis ciclos que lo integran maneja 16 variables que se interrelacionan mediante la participación de 7 "factores" diferentes.

El trabajo de configuración y detalle de cada una de las partes del modelo se desarrolló hasta el nivel de síntesis considerado como relevante para mostrar, con claridad, el comportamiento de las principales variables que son motivo de toma de decisiones, no obstante, es factible llegar a otros niveles de detalle para lograr análisis más finos y especializados, así como mejorar las expresiones matemáticas que definen las relaciones, con lo que el valor del modelo se acrecentaría.

Consideramos que la aplicación específica de las técnicas de simulación para profundizar en el conocimiento sobre el futuro comportamiento de la población constituye, tal vez, una de las más valiosas herramientas de que disponemos en la actualidad para resolver el problema de la evaluación de los PPF.

3.7 LISTA DE VARIABLES

- | | |
|--|----------------------|
| 1. Población en el año $n-1$ | $\{tP^n, tP^{n-1}\}$ |
| 2. Población en el año n | $\{tP^n, tP^{n-1}\}$ |
| 3. Población femenina fértil | $\{P_{ff}\}$ |
| 4. Población aceptante del programa | $\{A_{pp}\}$ |
| 5. Población en posibilidad de embarazarse | $\{P_{pe}\}$ |
| 6. Población sin riesgo de embarazo | $\{P_{sre}\}$ |
| 7. Demanda obstétrica modificada | $\{D_{om}\}$ |
| 8. Reducción de la demanda | $\{D_m\}$ |
| 9. Demanda obstétrica sin PPF | $\{D_{sppf}\}$ |
| 10. Nacimientos | $\{R^n, R^{n-1}\}$ |

11. Sin método

{SM}

12. Esterilidad

{ES}

13. Naturales

{NAT}

14. Locales

{LOC}

15. Hormonales

{HORM}

16. Dispositivo intrauterino

{DIU}

3.8 LISTA DE FACTORES

1. Factor de supervivencia

{ rZ^M , rZ^M }

2. Factor tiempo

{ t }

3. Factor de población fértil

{ F }

4. Factor de cobertura del PPF

{ C_{PPF} }

5. Factor de eficacia del PPF

{ λ_i }

6. Factor de nacimientos

{ $D_{1999} \cdot T_f$ }

7. Tasa de fecundidad

{ T_f }

Uno de los supuestos básicos del SIMPLA-FAM consiste en conside-

rar al embarazo como un riesgo al cuál se encuentran sujetas las mujeres en edad fértil. De hecho la población femenina aceptante de los PPF en cualesquiera métodos de control o regulación de la fertilidad, (afectada por la probabilidad de eficacia de cada uno de ellos), representa simplemente la parte de la población femenina fértil que no está sujeta al riesgo de embarazo.

3.9 ECUACIONES

Sean ${}_tP^M$, ${}_tP^H$ y ${}_tP^T$ tres vectores mediante los cuales se definen las estructuras de población por grupos quinquenales de edad para mujeres, hombres y total respectivamente.

$${}_tP^T = {}_tP^M + {}_tP^H \quad \textcircled{1}$$

Se define el vector R^M como sigue:

- El primer elemento de R^M lo denotaremos como R_1^M , el cuál es igual al número de nacimientos ocurridos en el período t y $t+r$.
- Los elementos siguientes de R^M excepto el último (2 al 16) son iguales a los elementos del vector ${}_tP^M$ con la diferen-

cia de que el lugar que ocupa cada uno de ellos dentro del vector se encuentra desplazado un lugar.

- c) El último elemento (17) de Q^M se forma de sumar los elementos 16 y 17 del vector original ${}^tP^M$.

Sean ${}^rZ^M$, ${}^rZ^M$ y ${}^rZ^T$ tres vectores cuyos elementos representan las probabilidades de supervivencia por 5 años para cada grupo quinquenal de edad.

$${}^{t+r}P^M = {}^rZ^M \cdot {}^tP^M \quad (2)$$

${}^{t+r}P^M$ es la población femenina en el año $t+r$

Sea F un vector mediante el cuál se obtiene a la población femenina fértil y cuyos elementos se definen como sigue:

- a) Los elementos (1,2,3,11,12,13,14,15,16 y 17) son cero.
 b) Los elementos (4,5,6,7,8,9 y 10) son uno.

$$P_{FF} = F \cdot {}^{t+r}P^M \quad (3)$$

P_{FF} = población femenina fértil

Sean ES, NAT, LOC, HORM y DIU cinco vectores mediante los cuales se obtiene a la población femenina aceptante de los PPF, por grupos de edad y por método, y cuyos elementos se definen como sigue:

$$\begin{aligned}
 \text{ES} &= \begin{pmatrix} 0 \\ 0.001 \\ 0.003 \\ 0.005 \\ 0.004 \\ 0.005 \\ 0 \end{pmatrix} &
 \text{NAT} &= \begin{pmatrix} 0 \\ 0.0105 \\ 0.0675 \\ 0.1058 \\ 0.0866 \\ 0.0906 \\ 0 \end{pmatrix} &
 \text{LOC} &= \begin{pmatrix} 0 \\ 0.005 \\ 0.032 \\ 0.051 \\ 0.041 \\ 0.043 \\ 0 \end{pmatrix} &
 \text{HORM} &= \begin{pmatrix} 0 \\ 0.009 \\ 0.057 \\ 0.09 \\ 0.074 \\ 0.077 \\ 0 \end{pmatrix} \\
 & &
 \text{DIU} &= \begin{pmatrix} 0 \\ 0.004 \\ 0.026 \\ 0.042 \\ 0.034 \\ 0.005 \\ 0 \end{pmatrix}
 \end{aligned}$$

NOTA: Estas cifras se tomaron del "Reporte Final de la Evaluación al Programa de Planificación Familiar Voluntaria del Instituto Mexicano del Seguro Social", mayo 1976.

Entonces la población femenina fértil aceptante del PPF estará dada por:

$$A_{\text{PPF}} = \{ \text{ES} + \text{NAT} + \text{LOC} + \text{HORM} + \text{DIU} \}$$

(4)

Sea λ_i el vector de eficacia de cada uno de los métodos de control y regulación de la fertilidad y cuyos elementos son los siguientes:

$$\lambda_i = \{0, 100, .25, .25, .99, .982, 0\}$$

Entonces la eficacia de los programas es:

$$P_{SRE} = \lambda_i A_{FFF} \quad (5)$$

La población femenina sujeta al riesgo de embarazo estará dada por:

$$P_{SRE} = P_{FF} - P_{SRE} \quad (6)$$

La población femenina fértil que no está sujeta al riesgo de embarazo es:

$$P_{SRE} = P_{FF} - P_{SRE} \quad (7)$$

Sea T_f un vector cuyos elementos están dados por las tasas efectivas de fecundidad y son como sigue:

$$T_f = \begin{pmatrix} .09 \\ .30 \\ .33 \\ .28 \\ .20 \\ .08 \\ .08 \end{pmatrix}$$

Entonces la demanda obstétrica modificada estará dada por:

$$D_{c/PPF} = T_F \cdot P_{c,PPF} \quad (8)$$

$D_{c/PPF}$ = nacimientos

La demanda obstétrica sin programa es:

$$D_{a/PPF} = T_F \cdot P_{FF} \quad (9)$$

La reducción de la demanda es:

$$D_M = D_{a/PPF} - D_{c/PPF} \quad (10)$$

La cobertura de los PPF estará dada por:

$$C_{PPF} = \frac{A_{PPF}}{P_{FF}} \quad (11)$$

CAPITULO CUARTO

EJEMPLO NUMERICO

A continuación, se muestran algunas tablas y gráficas que resultaron de simular el proceso bajo ciertas hipótesis, en cuanto al ritmo de la natalidad, mortalidad, aceptantes del programa de planificación familiar y así sucesivamente para cada uno de los factores que intervienen en el modelo. Con lo cual se tiene un panorama de lo que podría presentarse para el futuro hasta el año 2000. Las cifras que se muestran corresponden por lo tanto al comportamiento que mostraría el fenómeno si se cumplieran los supuestos presentados.

Para obtener estos resultados se tomaron como supuestos básicos los diversos ritmos de crecimiento de la población mexicana que publicó el Consejo Nacional de Población en su documento "México Demográfico Breviario 1978". Dichos ritmos de crecimiento aparecen en la Gráfica No. 8 y se identifican como sigue:

H: Tendencia histórica de crecimiento anual de 3.2% constante de

1977 a 2000.

P-I: Tendencia programática con metas del 2.5% en 1982 y del 1% al año 2000.

A-II: Alternativa a la programática, a partir de 1982, para llegar al 1.5% en el año 2000.

A-III: Alternativa a la programática a partir de 1982, para llegar al 2.0% en el año 2000.

La estructura de población por grupos de edad, tasas de crecimiento y factores de fertilidad de las 4 hipótesis se presentan en las Tablas del 1 al 16. En las Gráficas del 9 a 12 se muestran los resultados de la simulación de las 6 variables más importantes que influyen en los programas de planificación familiar, en un horizonte de 1970 a 2000.

HISTORICA

TABLA No. 1

	1970		1980		1990		2000	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
TOTAL	50 695	100.0	70 079	100.0	96 024	100.0	131 575	100.0
0- 4	9 322	18.4	12 551	17.9	16 782	17.5	22 535	17.1
5- 9	7 850	15.5	10 955	15.7	14 268	14.8	19 200	14.6
10-14	6 489	12.8	9 129	13.0	12 366	12.9	16 603	12.6
PARCIAL	23 661	46.7	32 635	46.6	43 416	45.2	58 338	44.3
15-19	5 273	10.4	7 618	10.9	10 664	11.1	13 986	10.6
20-24	4 287	8.4	6 258	8.9	8 840	9.2	12 047	9.2
25-29	3 505	6.9	5 058	7.2	7 338	7.7	10 334	7.8
30-34	2 922	5.8	4 078	5.8	5 978	6.2	8 496	6.5
35-39	2 474	4.9	3 289	4.7	4 766	5.0	6 957	5.3
40-44	2 049	4.0	2 698	3.8	3 782	3.9	5 597	4.2
45-49	1 606	3.2	2 243	3.2	2 995	3.1	4 412	3.4
PARCIAL	22 116	43.6	31 242	44.5	44 363	46.2	61 829	47.0
50-54	1 215	2.4	1 835	2.6	2 428	2.5	3 460	2.6
55-59	1 011	2.0	1 382	2.0	1 937	2.0	2 629	2.0
60-64	898	1.8	974	1.4	1 476	1.6	1 986	1.5
65-69	708	1.4	693	1.0	954	1.0	1 357	1.0
70-74	475	.9	544	.8	592	.6	912	.7
75-79	255	.5	421	.6	414	.4	579	.5
80-más	356	.7	353	.5	444	.5	485	.4
PARCIAL	4 918	9.7	6 202	8.9	8 245	8.6	11 408	8.7
P.F.F. *	10 965	21.6	15 490	22.1	21 995	22.9	30 655	23.3
FECUNDIDAD	2 241	20.4	3 201	20.6	4 563	20.8	6 373	20.8
DEMANDA	2 241		2 866		3 831		5 131	
NONATOS	0		335		732		1 242	
P P F V **			1 577		3 577		5 987	
% COBERTURA			10.2		16.3		19.5	

* POBLACION FEMENIL FERTIL

** PROGRAMA DE PLANIFICACION FAMILIAR

	1970		1980		1990		2000	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
TOTAL	50 695	100.0	69 770	100.0	87 173	100.0	99 705	100.0
0- 4	9 322	18.4	12 249	17.6	10 980	12.6	8 729	8.8
5- 9	7 850	15.5	10 948	15.7	11 609	13.3	9 756	9.8
10-14	6 489	12.8	9 129	13.1	12 026	13.8	10 890	10.9
PARCIAL	23 661	46.7	32 326	46.4	34 615	39.7	29 375	29.5
15-19	5 273	10.4	7 618	10.9	10 614	12.2	11 406	11.4
20-24	4 287	8.4	6 258	9.0	8 840	10.1	11 742	11.8
25-29	3 505	6.9	5 058	7.2	7 338	8.4	10 312	10.3
30-34	2 922	5.8	4 078	5.8	5 978	6.9	8 496	8.5
35-39	2 474	4.9	3 289	4.7	4 766	5.5	6 957	7.0
40-44	2 049	4.0	2 698	3.9	3 782	4.3	5 597	5.6
45-49	1 606	3.2	2 243	3.2	2 995	3.4	4 412	4.4
PARCIAL	22 116	43.6	31 242	44.7	44 313	50.8	58 922	59.0
50-54	1 215	2.4	1 835	2.6	2 428	2.8	3 460	3.5
55-59	1 011	2.0	1 382	2.0	1 937	2.2	2 629	2.6
60-64	898	1.8	974	1.4	1 476	1.7	1 986	2.0
65-69	708	1.4	693	1.0	954	1.1	1 357	1.4
70-74	475	0.9	544	0.8	592	0.7	912	0.9
75-79	255	0.5	421	0.6	414	0.5	579	0.6
80-más	356	0.7	353	0.5	444	0.5	485	0.5
PARCIAL	4 918	9.7	6 202	8.9	8 245	9.5	11 408	11.5
P F F*	10 965	21.6	15 490	22.2	21 970	25.2	29 214	29.3
FECONDIDAD	2 241	20.4	3 201	20.6	4 561	20.8	6 209	21.2
DEMANDA	2 241		2 546		2 171		1 695	
NONATOS	0		655		2 390		4 514	
P P F V **			3 131		11 532		21 219	
% COBERTURA			20.2		52.5		72.6	

* POBLACION FEMENIL FERTIL

** PROGRAMA DE PLANIFICACION FAMILIAR

ALTERNATIVA A-II

TABLA NO. 3

	1970		1980		1990		2000	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
TOTAL	50 695	100.0	69 818	100.0	88 433	100.0	104 625	100.0
0-4	9 322	18.4	12 296	17.6	11 825	13.4	10 907	10.4
5-9	7 850	15.5	10 949	15.7	11 965	13.5	11 267	10.8
10-14	6 489	12.8	9 129	13.1	12 078	13.5	11 722	11.2
PARCIAL	23 661	46.7	32 374	46.4	35 868	40.4	33 896	32.4
15-19	5 273	10.4	7 618	10.9	10 621	12.0	11 753	11.2
20-24	4 287	8.4	6 258	9.0	8 840	10.0	11 791	11.3
25-29	3 505	6.9	5 058	7.2	7 338	8.3	10 315	9.9
30-34	2 922	5.8	4 078	5.8	5 978	6.8	8 496	8.1
35-39	2 474	4.9	3 289	4.7	4 766	5.4	6 957	6.6
40-44	2 049	4.0	2 698	3.9	3 782	4.3	5 597	5.3
45-49	1 606	3.2	2 243	3.2	2 995	3.4	4 412	4.2
PARCIAL	22 116	43.6	31 242	44.7	44 320	50.2	59 321	56.6
50-54	1 215	2.4	1 835	2.6	2 428	2.7	3 460	3.3
55-59	1 011	2.0	1 382	2.0	1 937	2.2	2 629	2.5
60-64	898	1.8	974	1.4	1 476	1.7	1 986	1.9
65-69	708	1.4	693	1.0	954	1.1	1 357	1.3
70-74	475	.9	544	.8	592	.7	912	.9
75-79	255	.5	421	.6	414	.5	579	.6
80-más	356	.7	353	.5	444	.5	485	.5
PARCIAL	4 918	9.7	6 202	8.9	8 245	9.4	11 408	11.0
P F F*	10 965	21.6	15 490	22.2	21 974	24.8	29 411	28.1
FECUNDIDAD	2 241	20.4	3 201	20.7	4 561	20.8	6 232	21.2
DEMANDA	2 241		2 595		2 467		2 302	
NONATOS	0		606		2 094		3 930	
P P F V **			2 954		10 113		18 552	
% COBERTURA			19.1		46.0		63.1	

* POBLACION FEMENIL FERTIL

** PROGRAMA DE PLANIFICACION FAMILIAR

	1970		1980		1990		2000	
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%
TOTAL	50 695	100.0	69 851	100.0	89 393	100.0	110 254	100.0
0- 4	9 322	18.4	12 328	17.6	12 477	14.0	13 840	12.6
5- 9	7 850	15.5	10 950	15.7	12 230	13.7	12 929	11.7
10-14	6 489	12.8	9 129	13.1	12 115	13.5	12 389	11.2
PARCIAL	23 661	46.7	32 407	46.4	36 822	41.2	39 158	35.5
15-19	5 273	10.4	7 618	10.9	10 627	11.9	12 034	10.9
20-24	4 287	8.4	6 258	9.0	8 840	9.9	11 848	10.7
25-29	3 505	6.9	5 058	7.2	7 338	8.2	10 344	9.4
30-34	2 922	5.8	4 078	5.8	5 978	6.7	8 496	7.7
35-39	2 474	4.9	3 289	4.7	4 766	5.3	6 957	6.3
40-44	2 049	4.0	2 698	3.9	3 782	4.2	5 597	5.1
45-49	1 606	3.2	2 243	3.2	2 995	3.4	4 412	4.0
PARCIAL	22 116	43.6	31 242	44.7	44 326	49.6	59 688	54.1
50-54	1 215	2.4	1 835	2.6	2 428	2.7	3 460	3.1
55-59	1 011	2.0	1 382	2.0	1 937	2.2	2 629	2.4
60-64	898	1.8	974	1.4	1 476	1.6	1 986	1.8
65-69	708	1.4	693	1.0	954	1.1	1 357	1.2
70-74	475	0.9	544	0.8	592	0.7	912	0.8
75-79	255	0.5	421	0.6	414	0.4	579	0.5
80-más	356	0.7	353	0.5	444	0.5	485	0.5
PARCIAL	4 918	9.7	6 202	8.9	8 245	9.2	11 408	10.3
P F F *	10 965	21.6	15 490	22.2	21 977	24.6	29 593	26.8
FECUNDIDAD	2 241	20.4	3 201	20.7	4 561	20.8	6 257	21.1
DEMANDA	2 241		2 628		2 673		2 977	
NONATOS	0		573		1 888		3 280	
P P F V **	0		2 768		9 126		15 484	
% COBERTURA			17.8		41.5		52.3	

* POBLACION FEMENIL FERTIL

** PROGRAMA DE PLANIFICACION FAMILIAR

HISTORICO

TABLA No. 5

FACTOR	1970	1980	1990	2000
.09	475	686	960	1 259
.30	1 286	1 877	2 652	3 614
.33	1 157	1 669	2 422	3 410
.28	818	1 142	1 674	2 379
.20	494	658	953	1 391
.08	164	216	303	448
.08	128	179	240	353
TOTAL	4 522	6 457	9 204	12 854
Fecundidad Nat.	2 241	3 201	4 563	6 373
Tasa Global Fec.	20.45%	20.66%	20.75%	20.79%

PROGRAMATICA I

TABLA No. 6

FACTOR	1970	1980	1990	2000
.09	475	686	955	1 026
.30	1 286	1 877	2 652	3 523
.33	1 157	1 669	2 422	3 403
.28	818	1 142	1 674	2 379
.20	494	658	953	1 391
.08	164	216	303	448
.08	128	179	240	353
TOTAL	4 522	6 457	9 199	12 523
Fecundidad Nat.	2 241	3 201	4 561	6 209
Tasa Global Fec.	20.45%	20.66%	20.76%	21.25%

ALTERNATIVA A-II

TABLA No. 7

FACTOR	1970	1980	1990	2000
.09	475	686	956	1 058
.30	1 286	1 877	2 652	3 537
.33	1 157	1 669	2 422	3 404
.28	818	1 142	1 674	2 379
.20	494	658	953	1 391
.08	164	216	303	448
.08	128	179	240	353
TOTAL	4 522	6 457	9 200	12 570
Fecundidad Nat.	2 241	3 201	4 561	6 232
Tasa Global Fec.	20.45%	20.66%	20.76%	21.19%

ALTERNATIVA A-III

TABLA No. 8

FACTOR	1970	1980	1990	2000
.09	475	686	956	1 083
.30	1 286	1 877	2 652	3 554
.33	1 157	1 669	2 422	3 413
.28	818	1 142	1 674	2 379
.20	494	658	953	1 391
.08	164	216	303	448
.08	128	179	240	353
TOTAL	4 522	6 457	9 200	12 621
Fecundidad Nat.	2 241	3 201	4 561	6 257
Tasa Global Fec.	20.45%	20.66%	20.76%	21.14%

HISTORICA

TABLA No. 9

ANO	POBLACION A MITAD DE AÑO	NACIMIENTOS	DEFUNCIONES	CRECIMIENTO	POBLACION A MITAD DEL AÑO SIGUIEN TE.
1970	50 695	2 241	502	1 739	52 434
1971	52 434	2 295	514	1 781	54 215
1972	54 215	2 350	526	1 823	56 038
1973	56 038	2 403	538	1 865	57 903
1974	57 903	2 459	550	1 909	59 812
1975	59 812	2 514	562	1 952	61 764
1976	61 764	2 571	574	1 996	63 760
1977	63 760	2 627	586	2 040	65 800
1978	65 800	2 704	599	2 106	67 906
1979	67 906	2 784	611	2 173	70 079
1980	70 079	2 866	624	2 242	72 321
1981	72 321	2 951	636	2 314	74 635
1982	74 635	3 038	649	2 388	77 023
1983	77 023	3 127	662	2 465	79 488
1984	79 488	3 219	676	2 544	82 032
1985	82 032	3 314	689	2 625	84 657
1986	84 657	3 412	703	2 709	87 366
1987	87 366	3 512	716	2 796	90 162
1988	90 162	3 615	730	2 885	93 047
1989	93 047	3 722	744	2 977	96 024
1990	96 024	3 831	758	3 073	99 097
1991	99 097	3 944	773	3 171	102 268
1992	102 268	4 060	787	3 272	105 540
1993	105 540	4 179	802	3 377	108 917
1994	108 917	4 302	817	3 485	112 402
1995	112 402	4 429	832	3 597	115 999
1996	115 999	4 559	847	3 712	119 711
1997	119 711	4 693	862	3 831	123 542
1998	123 542	4 830	877	3 953	127 495
1999	127 495	4 972	892	4 080	131 575
2000	131 575	5 131	921	4 210	135 785

PROGRAMATICA I

TABLA No. 10

ANO	POBLACION A MITAD DE AÑO	NACIMIENTOS	DEFUNCIONES	CRECIMIENTO	POBLACION A MITAD DEL AÑO SIGUIEN TE
1970	50 695	2 241	502	1 739	52 434
1971	52 434	2 295	514	1 781	54 215
1972	54 215	2 350	526	1 823	56 038
1973	56 038	2 403	538	1 865	57 903
1974	57 903	2 459	550	1 909	59 812
1975	59 812	2 514	562	1 952	61 764
1976	61 764	2 571	574	1 996	63 760
1977	63 760	2 627	586	2 040	65 800
1978	65 800	2 603	599	2 004	67 804
1979	67 804	2 576	610	1 966	69 770
1980	69 770	2 546	621	1 925	71 695
1981	71 695	2 514	631	1 883	73 578
1982	73 578	2 479	640	1 839	75 417
1983	75 417	2 455	648	1 807	77 224
1984	77 224	2 429	656	1 773	78 997
1985	78 997	2 401	663	1 738	80 735
1986	80 735	2 357	670	1 686	82 421
1987	82 421	2 311	676	1 635	84 056
1988	84 056	2 265	681	1 584	85 640
1989	85 640	2 218	685	1 533	87 173
1990	87 173	2 171	689	1 482	88 655
1991	88 655	2 120	691	1 428	90 083
1992	90 083	2 069	693	1 375	91 458
1993	91 458	2 018	695	1 323	92 781
1994	92 781	1 969	696	1 273	94 054
1995	94 054	1 919	696	1 223	95 277
1996	95 277	1 871	695	1 176	96 453
1997	96 453	1 823	694	1 128	97 581
1998	97 581	1 777	693	1 084	98 665
1999	98 665	1 730	691	1 040	99 705
2000	99 705	1 695	698	997	100 702

ALTERNATIVA A-II

TABLA No. 11

ANO	POBLACION A MITAD ANO	NACIMIENTOS	DEFUNCIONES	CRECIMIENTO	POBLACION A MITAD DEL ANO SIGUIEN TE
1970	50 695	2 241	502	1 739	52 434
1971	52 434	2 295	514	1 781	54 215
1972	54 215	2 350	526	1 823	56 038
1973	56 038	2 403	538	1 865	57 903
1974	57 903	2 459	550	1 909	59 812
1975	59 812	2 514	562	1 952	61 764
1976	61 764	2 571	574	1 996	63 760
1977	63 760	2 627	586	2 040	65 800
1978	65 800	2 619	599	2 020	67 820
1979	67 820	2 608	610	1 998	69 818
1980	69 818	2 595	621	1 974	71 792
1981	71 792	2 579	632	1 948	73 740
1982	73 740	2 561	641	1 919	75 659
1983	75 659	2 541	651	1 890	77 549
1984	77 549	2 518	659	1 859	79 408
1985	79 408	2 493	667	1 826	81 234
1986	81 234	2 491	674	1 816	83 050
1987	83 050	2 487	681	1 806	84 856
1988	84 856	2 482	687	1 795	86 651
1989	86 651	2 476	693	1 782	88 433
1990	88 433	2 467	699	1 769	90 202
1991	90 202	2 429	703	1 725	91 927
1992	91 927	2 389	708	1 681	93 608
1993	93 608	2 349	711	1 637	95 245
1994	95 245	2 308	714	1 593	96 838
1995	96 838	2 266	717	1 549	98 387
1996	98 387	2 272	718	1 553	99 940
1997	99 940	2 278	719	1 558	101 498
1998	101 498	2 283	721	1 562	103 060
1999	103 060	2 287	721	1 565	104 625
2000	104 625	2 302	732	1 569	106 194

AÑO	POBLACION A MITAD DE AÑO	NACIMIENTOS	DEFUNCIONES	CRECIMIENTO	POBLACION A MITAD DEL AÑO SIGUIEN TE
1970	50 695	2 241	502	1 739	52 434
1971	52 434	2 295	514	1 781	54 215
1972	54 215	2 350	526	1 823	56 038
1973	56 038	2 403	538	1 365	57 903
1974	57 903	2 459	550	1 909	59 812
1975	59 812	2 514	562	1 752	61 764
1976	61 764	2 571	574	1 996	63 760
1977	63 760	2 627	586	2 040	65 800
1978	65 800	2 630	599	2 031	67 831
1979	67 831	2 630	610	2 020	69 851
1980	69 851	2 628	622	2 007	71 858
1981	71 858	2 623	632	1 991	73 849
1982	73 849	2 616	642	1 974	75 823
1983	75 823	2 607	652	1 955	77 778
1984	77 778	2 596	661	1 935	79 713
1985	79 713	2 583	669	1 913	81 626
1986	81 626	2 603	677	1 925	83 551
1987	83 551	2 622	685	1 936	85 488
1988	85 488	2 640	692	1 947	87 435
1989	87 435	2 657	699	1 958	89 393
1990	89 393	2 673	706	1 966	91 360
1991	91 360	2 704	713	1 992	93 352
1992	93 352	2 734	719	2 015	95 367
1993	95 367	2 765	725	2 040	97 407
1994	97 407	2 795	730	2 065	99 472
1995	99 472	2 825	736	2 089	101 561
1996	101 561	2 854	741	2 112	103 775
1997	103 775	2 884	747	2 137	105 912
1998	105 912	2 911	752	2 159	108 041
1999	108 071	2 939	756	2 183	110 254
2000	110 254	2 977	772	2 205	112 459

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO
HISTORICA

TABLA No. 13

EDAD	1970		1980		1990		2000	
	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	25 585	25 110	35 212	34 703	48 472	47 552	66 409	65 166
0- 4	4 749	4 573	6 397	6 154	8 554	8 228	11 486	11 049
5- 9	3 999	3 851	5 584	5 371	7 272	6 996	9 786	9 414
10-14	3 312	3 177	4 653	4 476	6 303	6 063	8 463	8 140
PARCIAL	12 060	11 601	16 634	16 001	22 129	21 287	29 735	28 603
15-19	2 685	2 588	3 841	3 777	5 377	5 287	7 051	6 935
20-24	2 174	2 113	3 156	3 103	4 457	4 383	6 074	5 973
25-29	1 769	1 736	2 550	2 507	3 700	3 638	5 210	5 124
30-34	1 468	1 454	2 056	2 022	3 014	2 964	4 284	4 212
35-39	1 240	1 234	1 658	1 631	2 403	2 363	3 508	3 449
40-44	1 020	1 029	1 360	1 338	1 907	1 875	2 822	2 275
45-49	795	811	1 131	1 112	1 510	1 485	2 224	2 188
PARCIAL	11 152	10 965	15 752	15 490	22 368	21 995	31 173	30 655
50-54	597	618	885	950	1 170	1 257	1 668	1 792
55-59	494	517	666	716	934	1 003	1 267	1 361
60-64	436	462	470	504	712	764	958	1 028
65-69	342	366	334	359	460	494	654	703
70-74	227	248	262	282	285	307	440	472
75-79	120	135	203	218	200	214	279	300
80- +	155	201	170	183	214	230	234	251
PARCIAL	2 371	2 547	2 990	3 212	3 975	4 270	5 500	5 908

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO

PROGRAMATICA I

TABLA No. 14

EDAD	1970		1980		1990		2000	
	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	25 585	25 110	35 215	34 555	43 958	43 215	50 178	49 527
0- 4	4 749	4 573	6 242	6 007	5 595	5 384	4 448	4 281
5- 9	3 999	3 851	5 579	5 369	5 916	5 963	4 972	4 784
10-14	3 312	3 177	4 652	4 477	6 129	5 896	5 549	5 341
PARCIAL	12 060	11 601	16 473	15 853	17 640	16 975	14 969	14 406
15-19	2 685	2 588	3 841	3 777	5 352	5 262	5 751	5 655
20-24	2 174	2 113	3 156	3 103	4 457	4 383	5 920	5 822
25-29	1 769	1 736	2 550	2 507	3 700	3 638	5 199	5 113
30-34	1 468	1 454	2 056	2 022	3 014	2 964	4 284	4 212
35-39	1 240	1 234	1 658	1 631	2 403	2 363	3 508	3 449
40-44	1 020	1 029	1 360	1 338	1 907	1 875	2 822	2 775
45-49	795	811	1 131	1 112	1 510	1 485	2 224	2 188
PARCIAL	11 152	10 965	15 752	15 490	22 343	21 970	29 708	29 214
50-54	597	618	885	950	1 170	1 257	1 668	1 792
55-59	494	517	666	716	934	1 003	1 267	1 361
60-64	436	462	470	504	712	764	958	1 028
65-69	342	366	334	359	460	494	654	703
70-74	227	248	262	282	285	307	440	472
75-79	120	135	203	218	200	214	279	300
80- +	155	201	170	183	214	230	234	251
PARCIAL	2 371	2 547	2 990	3 212	3 975	4 270	5 500	5 908

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO

ALTERNATIVA A-II

TABLA No. 15

EDAD	1970		1980		1990		2000	
	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	25 585	25 110	35 243	34 575	44 603	43 830	52 687	51 938
0- 4	4 749	4 573	6 267	6 029	6 027	5 798	5 559	5 348
5- 9	3 999	3 851	5 581	5 368	6 099	5 866	5 743	5 524
10-14	3 312	3 177	4 653	4 476	6 156	5 922	5 975	5 747
PARCIAL	12 060	11 601	16 501	15 873	18 282	17 586	17 277	16 619
15-19	2 685	2 588	3 841	3 777	5 355	5 266	5 926	5 827
20-24	2 174	2 113	3 156	3 103	4 457	4 383	5 945	5 846
25-29	1 769	1 736	2 550	2 507	3 700	3 638	5 201	5 114
30-34	1 468	1 454	2 056	2 022	3 014	2 964	4 284	4 212
35-39	1 240	1 234	1 658	1 631	2 403	2 363	3 508	3 449
40-44	1 020	1 029	1 360	1 338	1 907	1 875	2 822	2 275
45-49	795	811	1 131	1 112	1 510	1 485	2 224	2 188
PARCIAL	11 152	10 965	15 752	15 490	22 346	21 974	29 910	29 411
50-54	597	618	885	950	1 170	1 257	1 668	1 792
55-59	494	517	666	716	934	1 003	1 267	1 361
60-64	436	462	470	504	712	764	958	1 028
65-69	342	366	334	359	460	494	654	703
70-74	227	248	262	282	285	307	440	472
75-79	120	135	203	218	200	214	279	300
80- +	155	201	170	183	214	230	234	251
PARCIAL	2 371	2 547	2 990	3 212	3 975	4 270	5 500	5 908

DISTRIBUCION DE LA POBLACION POR GRUPOS DE EDAD Y SEXO

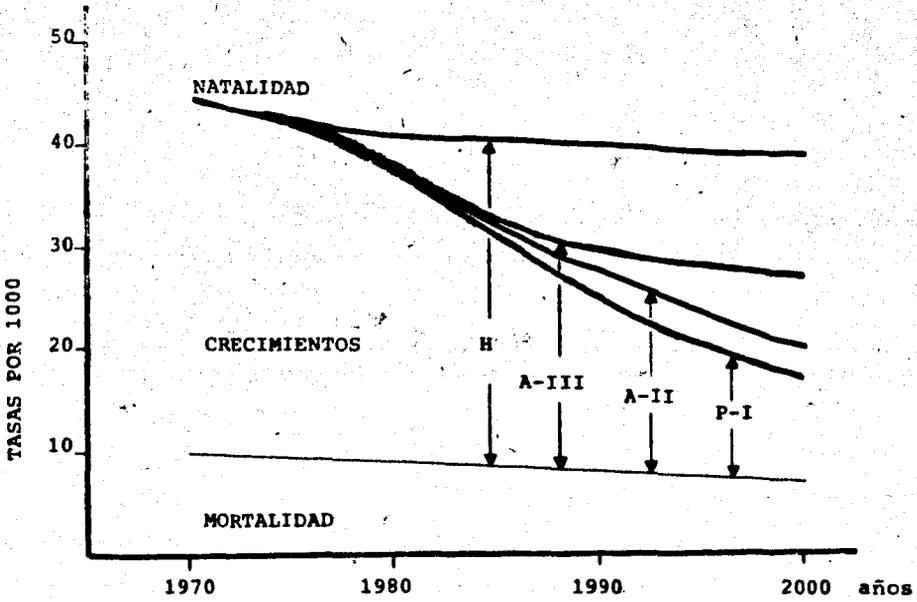
ALTERNATIVA A-III

TABLA No. 16

EDAD	1970		1980		1990		2000	
	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES	HOMBRES	MUJERES
TOTAL	25 585	25 110	35 260	34 591	45 093	44 300	55 554	54 700
0- 4	4 749	4 573	6 284	6 044	6 360	6 117	5 054	6 786
5- 9	3 999	3 851	5 581	5 369	6 234	5 996	6 590	6 339
10-14	3 312	3 177	4 653	4 476	6 175	5 940	6 315	6 074
PARCIAL	12 060	11 601	16 518	15 889	18 769	18 053	19 959	19 199
15-19	2 685	2 588	3 841	3 777	5 358	5 269	6 068	5 966
20-24	2 174	2 113	3 156	3 103	4 457	4 383	5 974	5 874
25-29	1 769	1 736	2 550	2 507	3 700	3 638	5 215	5 129
30-34	1 468	1 454	2 056	2 022	3 014	2 964	4 284	4 212
35-39	1 240	1 234	1 658	1 631	2 403	2 363	3 508	3 449
40-44	1 020	1 029	1 360	1 338	1 907	1 875	2 822	2 272
45-49	795	811	1 131	1 112	1 510	1 485	2 224	2 188
PARCIAL	11 152	10 965	15 752	15 490	22 349	21 977	30 095	29 593
50-54	597	618	885	950	1 170	1 257	1 668	1 792
55-59	494	517	666	716	934	1 003	1 267	1 361
60-64	436	462	470	504	712	764	958	1 028
65-69	342	366	334	359	460	494	654	703
70-74	227	248	262	282	285	307	440	472
75-79	120	135	203	218	200	214	279	300
80- +	155	201	170	183	214	230	234	251
PARCIAL	2 371	2 547	2 990	3 212	3 975	4 270	5 500	5 908

GRAFICA No. 8

TASAS PARA EL CRECIMIENTO DE LA POBLACION MEXICANA BAJO DIFERENTES HIPOTESIS



(Tasas por 1000)

N				
A	HISTORICA	44.20	40.90	39.90
T				
A	PROGRAMATICA			
L	I	44.20	36.49	24.90
I	A-II	44.20	37.17	27.90
D	A-III	44.20	37.63	29.90
A				
D				
	MORTALIDAD	9.90	8.90	7.90
				7.00

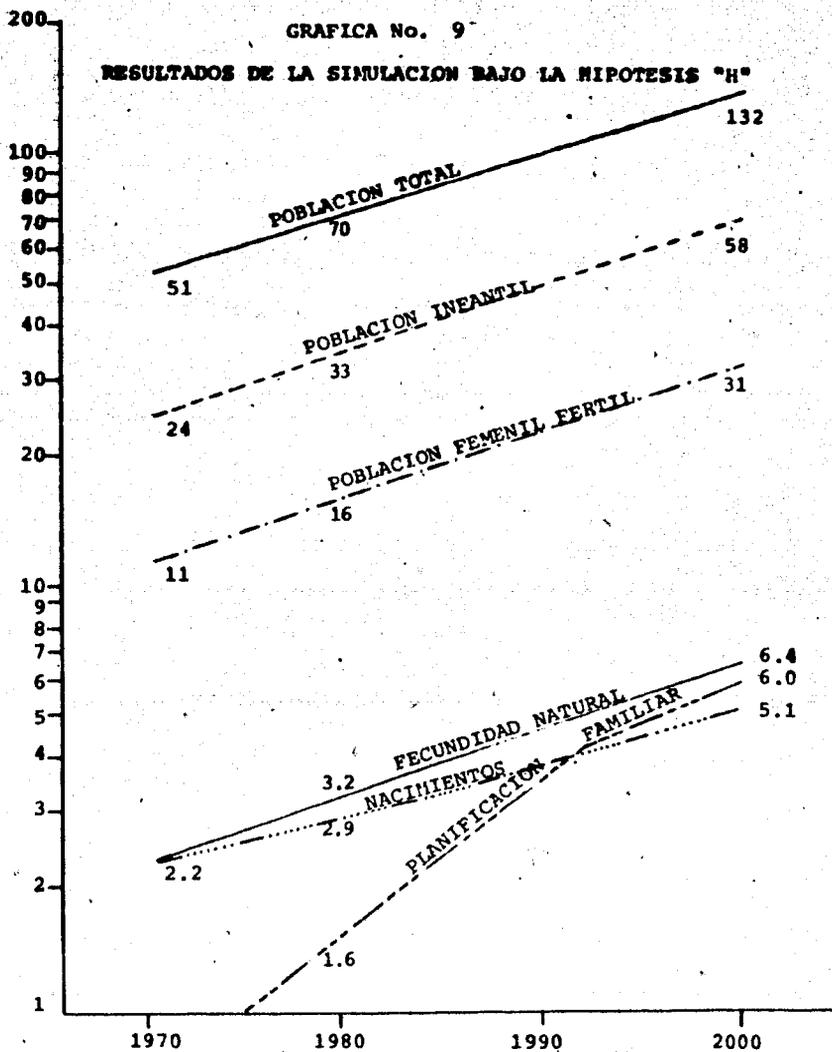
FUENTE: Consejo Nacional de Población, México Demográfico. Breviario 1978.

BIBLIOGRAFIA

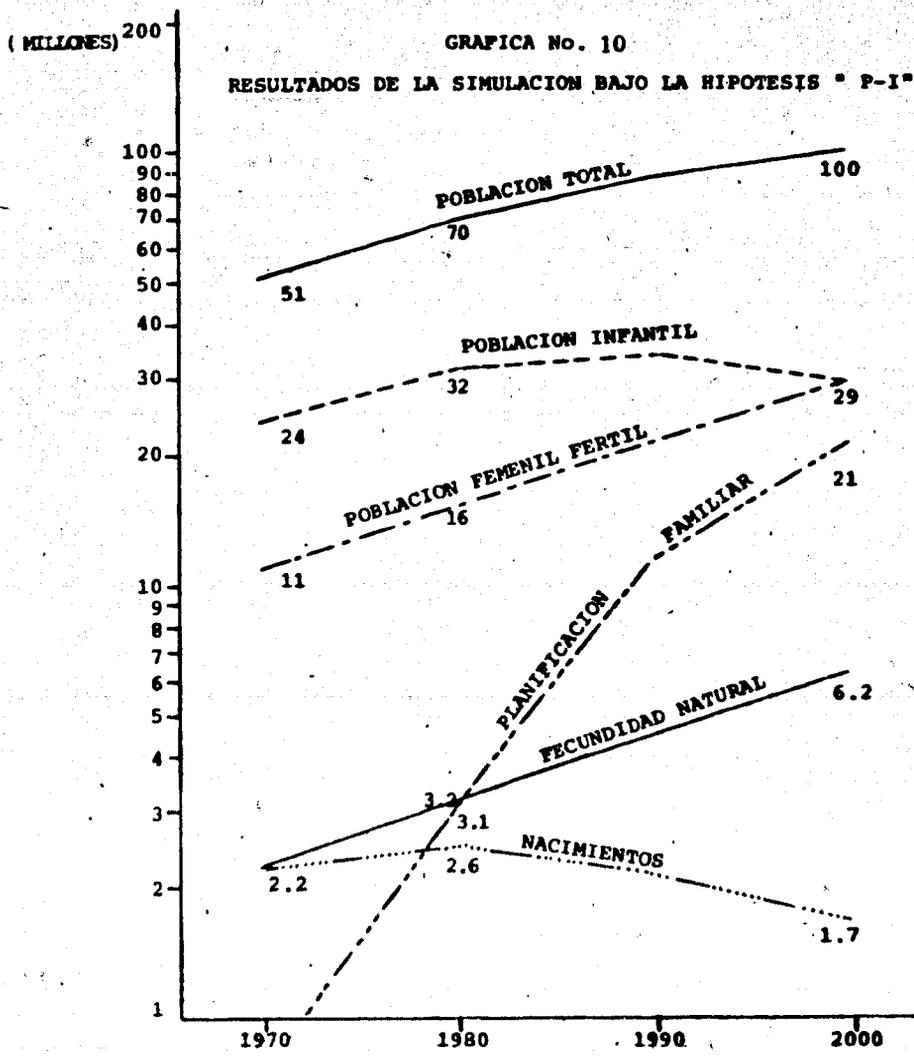
(MILLONES)

GRAFICA No. 9

RESULTADOS DE LA SIMULACION BAJO LA HIPOTESIS "H"



FUENTE: MODELO SIMPLA-FAM

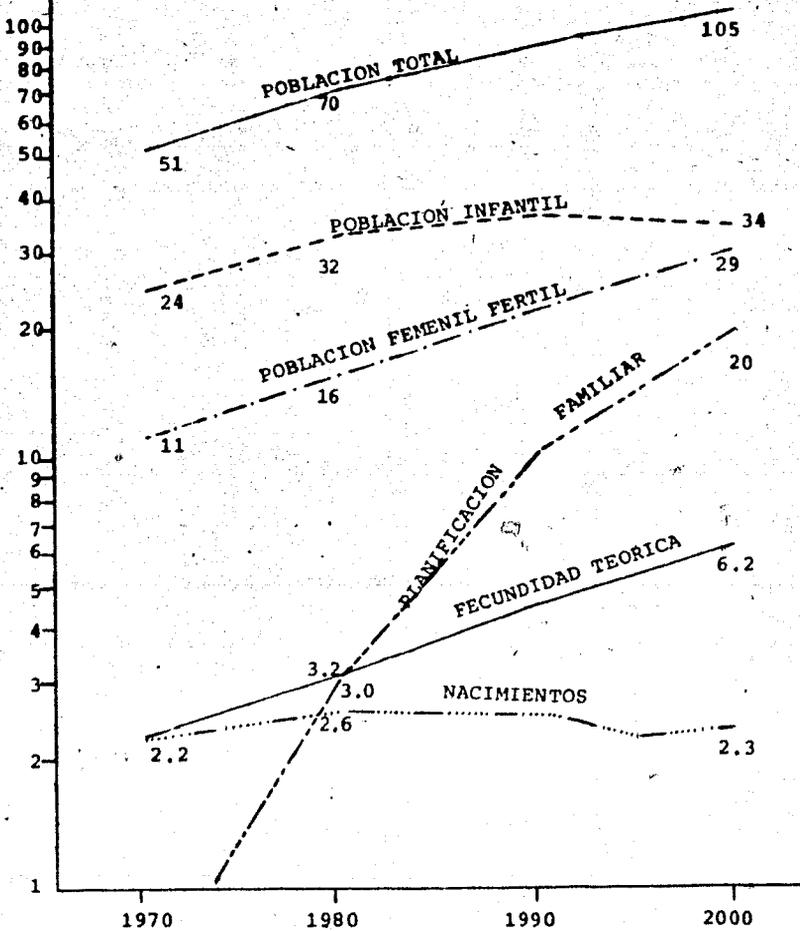


FUENTE: MODELO SIMPLA-FAM

(MILLONES)

GRAFICA No. 11

RESULTADO DE LA SIMULACION BAJO LA HIPOTESIS "A-II"

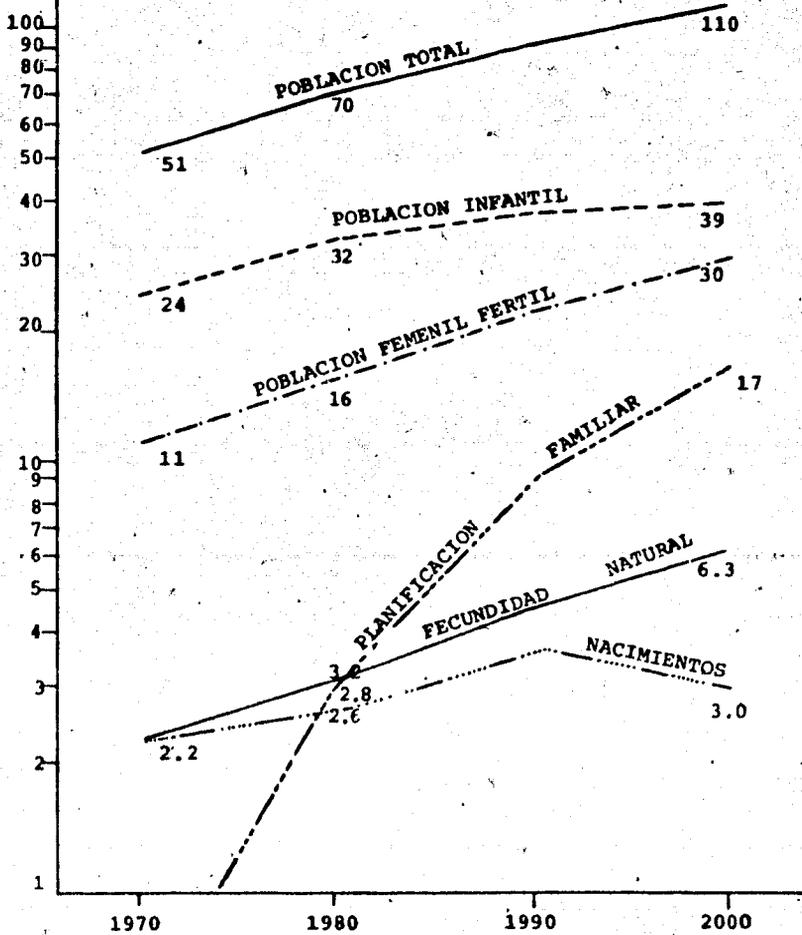


FUENTE: MODELO SIMPLA-FAM

(MILLONES) 200

GRAFICA No. 12

RESULTADOS DE LA SIMULACION BAJO LA HIPOTESIS "A-III"



FUENTE: MODELO SIMPLA-FAM

CONCLUSIONES

1. Se logró construir un modelo de simulación que maneja las principales variables que describen el comportamiento de la población, y por ello constituye una herramienta útil para apoyar los trabajos de planeación.
2. El modelo puede ser un elemento más dentro del sistema de información definido en las estrategias del Plan Nacional de Planificación Familiar.
3. El modelo permite evaluar de manera rápida, económica y eficiente los efectos de los programas de planificación familiar bajo diversas hipótesis de comportamiento de las variables más relevantes.
4. El modelo puede ser utilizado también como herramienta para el control y diagnóstico de desviaciones con respecto a las metas establecidas y aportar a las autoridades los datos nece-

sarios para aplicar las acciones correctivas o definir nuevas metas.

5. El modelo proporciona además algunos elementos básicos para poder calcular los impactos económicos que resultan de modificar la estructura de la población y su ritmo de crecimiento.
6. Por su construcción el modelo permite adicionalmente evaluar el cambio operado en las tasas específicas de fecundidad y comparar éstas con las que la moderna eugenesia recomienda para reducir los problemas de morbilidad infantil congénita.

1. Alba, Francisco, "La Población de México: evolución y dilemas" El Colegio de México, 1977.
2. Bourgeois-Pichat, Jean y Si-Ahmed Taleb, "Una tasa de Crecimiento Demográfico Nulo en los Países en Vías de Desarrollo al año 2000, ¿Sueño o Realidad? "Demografía y Economía", Volumen V, Número 1, El Colegio de México, 1971.
3. Carrillo Flores, Lic. Antonio, "El Marco Constitucional y Administrativo de la Política de Población en México", 1976.
4. Castelazo Ayala, Luis, "Evaluación de las Actividades de Planificación Familiar en las Prestaciones de Salud de las Instituciones de Seguridad Social", Comisión Regional Americana Médico Social, 1976.
5. Cervera Flores, Miguel y Partida, Virgilio, "Tablas de Vida Económicamente Activa para la República Mexicana" CENIET, Serie Estudios No. 2, México 1977.
6. Consejo Nacional de Población, "Plan Nacional de Planificación Familiar" México, Octubre 1977.
7. Consejo Nacional de Población "México Demográfico Breviario 1978".

8. Correu A, Sergio y Keller, A. "Tasas y Razones de Deserción de Pacientes que Acuden a Clínicas de Planificación Familiar Ginecología y Obstetricia", Año XXIX, Volumen 36, Número 218 Página 353, 1974.
9. Flores B. Hector I., Noriega Guerra, Luis y Flores B. José H., "Informe Estadístico Comparativo de la Atención Gineco-obstetrica", varios años 1971-1976, IMSS.
10. Flores B., José H. "Un modelo de Simulación para la Planeación Hospitalaria y la Evaluación de los Programas de Planeación Familiar en Países con Rápido Crecimiento Demográfico" Octubre 1977.
11. Gallegos, Alfredo J, y García Peña, Jorge, "Reporte Final de la Evaluación al Programa de Planificación Familiar Voluntaria del Instituto Mexicano del Seguro Social", Departamento de Investigación en Medicina Experimental, 1976.
12. Instituto Mexicano del Seguro Social, Departamento de Estadística, varios Anuarios Estadísticos de Servicios Médicos y Memorias Estadísticas.
13. Jordan, Chester Wallace Jr., Life Contingences, The Society of Actuaries, Chicago, Illinois, 1953.

14. León, Alberto P., "Incremento de la Población de México, País sin Explosión Demográfica y Futura Política". Semana Médica de México, Año XXII, Número 1096, 1976.
15. Kleiman, Ronald L. "Vasectomía", Federación Internacional de Planificación de la Familia, 1976.
16. Orozco, Dr. Alfonso, "Educación y Planificación Familiar".
17. Parada de Flores, Dra. Luz Ma., "Conceptos Básicos de Planificación Familiar y Métodos Anticonceptivos", Servicio de Planificación Familiar Voluntaria, IMSS 1978.
18. Parada de Flores, Dra. Luz Ma., "Métodos Definitivos para el Control de la Fertilidad", Servicio de Planificación Familiar Voluntaria, IMSS 1978.
19. Parada de Flores, Dra. Luz Ma., "Causas más Frecuentes de Extracciones de Dispositivos Lippes Loop y Escudo de Dalkon Shield", Servicio de Planificación Familiar Voluntaria, IMSS 1979.
20. Secretaría de Salubridad y Asistencia, "Plan Nacional de Salud Materno Infantil y Planificación Familiar", 1974.

21. Secretaría de Salubridad y Asistencia, "Manual de Métodos Anticonceptivos Temporales", Dirección General de Atención Médica Materno-infantil y Planificación Familiar, 1978.
22. Secretaría de Industria y Comercio, Dirección General de Estadística, Varios Censos Generales de Población y Anuarios Estadísticos de los Estados Unidos Mexicanos.
23. William Rich, "El Desarrollo Social y Económico como base de la Planificación Familiar", 1976.
24. Zaidan, George C., "Los Beneficios y Costos Derivados de Evitar un Nacimiento: Problemas Conceptuales y una Aplicación al caso de la RAU", Demografía y Economía, Volumen IV, Número 2, El Colegio de México.



TESIS "CLASICAS"

PASEO DE LAS FACULTADES 32-D
FRACC. COPILCO UNIVERSIDAD
CIUDAD UNIVERSITARIA 20. D. F.