



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS
PROFESIONALES ACATLAN

EFFECTOS DEL ESPACIAMIENTO DE LOS
NACIMIENTOS Y LA PRACTICA DE LA LACTANCIA
EN LA MORTALIDAD EN LA NIÑEZ EN MEXICO:
1982-1986

T E S I S

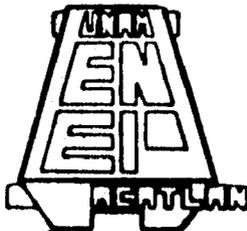
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

A C T U A R I O

P R E S E N T A

JOSE GABRIEL ALVAREZ ROSAS

ASESOR: M. en C. RICARDO C. APARICIO J.



ACATLAN, EDO. DE MEXICO 1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLAN"

DIVISION DE MATEMATICAS E INGENIERIA
PROGRAMA DE ACTUARIA Y M.A.C.

SR. JOSE GABRIEL ALVAREZ ROSAS
Alumno de la carrera de Actuaría
P r e s e n t e .

Por acuerdo a su solicitud presentada con fecha 10 de marzo de 1995, me complace notificarle que esta Jefatura tuvo a bien asignarle el siguiente tema de tesis: "EFECTOS DEL ESPACIAMIENTO DE LOS NACIMIENTOS Y LA PRACTICA DE LA LACTANCIA EN LA MORTALIDAD EN LA NIÑEZ EN MEXICO: 1982-1986", el cual se desarrollará como sigue:

INTRODUCCION

CAP. I. RELACIONES ENTRE EL ESPACIAMIENTO DE LOS NACIMIENTOS, PRACTICA DE LA LACTANCIA Y MORTALIDAD EN LA NIÑEZ.

CAP. II. ESPECIFICACION DEL MODELO.

CAP. III. ESTIMACION.

CONCLUSIONES.

BIBLIOGRAFIA.

ANEXOS.

Asimismo, fué designado como Asesor del Trabajo el --
MTRO. RICARDO CESAR APARICIO JIMENEZ.

Ruego a usted tomar nota que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá presentar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito básico para sustentar Examen Profesional, así como de la disposición de la Coordinación de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la Tesis el título del trabajo realizado. Esta comunicación de berá imprimirse en el interior de la misma.

EN.P. ACATLAN

A T E N T A M E N T E
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Acatlán, Edo. Méx. noviembre 2

ACT. LAURA M. BECERRA
Jefe del Programa de Actuaría
y M.A.C.



**ESTATUS DEL PROGRAMA DE
ACTUARIA Y MATEMATICAS
ECONOMICAS Y FINANCIERAS**

cg'

RECONOCIMIENTOS

Agradezco al maestro **Ricardo Aparicio** por la dirección de esta tesis, así como por su valiosa exhortación y estímulo a seguir adelante con mi desarrollo profesional.

A la Actuaría **Beatriz Zubieta** por su orientación en la realización del presente trabajo y el apoyo brindado en todo momento.

Asimismo, agradezco al Area de Investigación y Formación de Recursos Humanos de la Dirección General de Salud Reproductiva, las facilidades brindadas para el desarrollo de este trabajo de investigación.

DEDICATORIA

A Dios

Por recibir la salud y las facultades necesarias para culminar esta meta.

A mis padres

Por el gran cariño que les tengo, por darme su apoyo en cada instante y enseñarme con el ejemplo; porque gracias a que no han escatimado esfuerzo alguno he logrado este objetivo; quiero que lo consideren suyo y decirles que estoy orgulloso de ustedes.

A mis hermanos

Gracias por el apoyo y estímulo que siempre me han brindado y por alimentar la excelente armonía que existe entre nosotros.

A tí, porque el cariño que te guardo también es inmenso.

Mi más profundo agradecimiento a **Mónica Tinajero** por el apoyo brindado en todo momento y por permitirme descubrir día a día la persona tan valiosa que es; gracias a **Ofelia Romero, Hilda Rubio y Liliana Sandoval** por el trabajo compartido y por brindarme su amistad; a **Silvia Flores y José Luis Benítez** por sus comentarios y aliento para seguir adelante; a mis **Profesores y Compañeros de Generación**, mil gracias por compartir sus conocimientos y el estímulo y confianza brindadas.

A **Bernardeth Magallanes y Pilar Rivera** todo mi afecto y agradecimiento por el intercambio de ideas y experiencias; por su valor personal, muchas gracias; agradezco a **Claudia Contreras, Yvon Angulo y Enrique Nova** su apoyo y los momentos compartidos; a **Ursula Zurita** por su amistad y alegría; a **Tania Paz** por sus comentarios y ánimo para seguir adelante; gracias a **Clara Ochoa, Lirio Ruiz y Víctor Jiménez** por el entusiasmo y vitalidad que irradian.

Mil gracias al compañero y amigo **José Luis Cruz** por el camino recorrido; a mis familiares y amigos; y a todas aquellas personas que de alguna forma u otra siempre se han interesado en mi desarrollo profesional y personal.

Indice

Introducción

Relaciones entre el Espaciamento de los Nacimientos,

Práctica de la Lactancia y Mortalidad en la Niñez

1.1 El Espaciamento de los Nacimientos y la Mortalidad.....	1
1.2 La Práctica de la Lactancia y la Mortalidad.....	5
1.3 Otros Determinantes de la Mortalidad	6
1.4 Hipótesis	13
Especificación del Modelo	
2.1 Los Modelos de Regresión Logística.....	16
2.2 Descripción de variables	26
Estimación	
3.1 Datos.....	33
3.1.1 La Encuesta Nacional de Fecundidad y Salud	33
3.1.2 Población de Estudio	35
3.2 Aplicación del modelo	36
3.3 Análisis de Resultados	39
Conclusiones	
Bibliografía	
Anexo	

Introducción

Uno de los objetivos de los programas de planificación familiar es coadyuvar al mejoramiento de la salud de la población, especialmente la salud materna e infantil. Para lograr tal objetivo, en la prestación de los servicios de planificación familiar, se ha puesto especial atención en la prevención de embarazos no deseados y de alto riesgo, y en el encauzamiento a patrones reproductivos más favorables. Con el desarrollo de tales actividades se pretende contribuir a reducir la morbilidad y mortalidad materna e infantil.

La evaluación de los logros obtenidos por los programas de planificación familiar en materia de salud infantil ha sido generalmente realizada en términos del descenso en los niveles de la mortalidad infantil. En México, la mortalidad infantil aún se encuentra en niveles elevados a pesar de los considerables descensos en los últimos años, al pasar de 85 fallecimientos por cada mil nacidos vivos durante el quinquenio 1967-1971, a 47 por cada mil para el período 1982-1987 y, según estimaciones del Consejo Nacional de Población, para 1994 la tasa de mortalidad infantil se redujo a 33 fallecimientos por cada mil nacidos vivos¹.

¹ Secretaría de Salud. *Encuesta Nacional sobre Fecundidad y Salud 1987*. México. SSA, IRD, 1988; Consejo Nacional de Población. *Informe sobre la situación demográfica en México. Síntesis*. México. CONAPO, 1994.

Introducción

Los factores que afectan la mortalidad neonatal son de tipo endógeno principalmente, como lo revelan las estadísticas vitales de 1987 las cuales indican que de las defunciones neonatales, el 64.3% se debieron a afecciones del período perinatal, el 12.3% a anomalías congénitas, el 10.5% a enfermedades del aparato respiratorio, el 5.2% a enfermedades infecciosas intestinales y el 0.7% a deficiencias de la nutrición; mientras que las defunciones ocurridas en el período postneonatal se deben en su mayor parte a cuestiones sociales relacionadas con la nutrición, 34.4% ocurrieron por enfermedades infecciosas Intestinales, el 24.9% por enfermedades del aparato respiratorio, el 6.7% por anomalías congénitas y el 4.6% por deficiencias de la nutrición².

Diversos estudios han mostrado la existencia de una estrecha relación entre los patrones reproductivos y la salud infantil. Ellos han valorado principalmente la influencia de la edad en que las madres tienen a sus hijos, así como el orden y el espaciamiento de los nacimientos en la salud y sobrevivencia de los niños.

En 1990, Bobadilla y colaboradores realizaron un estudio sobre las variaciones en los patrones de formación familiar y sus relaciones con la mortalidad fetal tardía y en la niñez en México³. En él se pueden apreciar los importantes cambios que se presentan en los patrones reproductivos de las familias mexicanas, como el descenso

² Zubleta J et al. *Información Prioritaria en Salud*. México: CAE, SSA, 1991.

³ Bobadilla J, Schlaepfer L, Alagón J. *Family Formation Patterns and Child Mortality in Mexico*. En: IRD, ISP. *Demographic and Health Surveys Further Analysis 5*. México: IRD, 1990.

Introducción

en el número de hijos por pareja y cambios en la velocidad reproductiva⁴ de rápida a lenta. Entre los principales resultados encontraron que los intervalos cortos entre nacimientos y mayores velocidades reproductivas están asociadas con un mayor riesgo de morir en la niñez.

Resultados obtenidos a partir del programa de Encuestas de Demografía y Salud para veinticinco países en desarrollo, indican que los niños nacidos dentro de los dieciocho meses posteriores al nacimiento del hermano previo, tienen un riesgo de fallecer en la niñez (antes de los cinco años) que es en promedio más del doble del que presentan los nacimientos con un intervalo previo entre veinticuatro y cuarenta y siete meses; los nacimientos entre dieciocho y veintitres meses incrementan su riesgo de fallecimiento en una tercera parte⁵.

Por otro lado, los beneficios de la lactancia materna para la salud del niño son de gran relevancia. En México, una de las principales causas de mortalidad en la niñez continúan siendo las infecciones gastrointestinales, por lo que la práctica de la lactancia juega un papel muy importante en la sobrevivencia de los niños. En un estudio sobre la relación entre los patrones de alimentación temprana y la morbilidad

⁴ Índice compuesto que combina la edad de la madre con la paridad.

⁵ Hobcraft J. "Child Spacing and Child Mortality". Paper prepared for the presentation at the Demographic and Health Surveys World Conference, Washington, D. C., 5-7 August 1991.

entre los distintos sectores de la población en México, Mier y Terán 1991, mostró que los patrones de lactancia tienen una influencia decisiva en la morbilidad por diarrea⁶.

Aunque generalmente se ha estudiado de manera separada la influencia del espaciamiento de los nacimientos y la lactancia en la mortalidad infantil, la investigación realizada por Palloni y Millman en 1986 tuvo por objetivo el profundizar en el impacto que tienen ambos factores en la mortalidad infantil y en la niñez, considerando los efectos que cada uno de ellos tiene sobre el otro⁷. Este estudio se realizó en doce países de latinoamérica, incluyendo México, que formaron parte de la Encuesta Mundial de Fecundidad. Su riqueza radica precisamente en considerar los efectos que el espaciamiento de los nacimientos y la lactancia tienen entre sí al cuantificar su impacto en la mortalidad. Después de controlar los efectos de otras variables como la edad de la madre, paridad, sexo del niño, educación de la madre y lugar de residencia, entre otras, se encontró que en México la lactancia jugó un papel importante en la reducción del riesgo de fallecimiento durante el primer año de vida del niño; y con un impacto menor, los efectos positivos en la salud infantil de amplios intervalos entre nacimientos se presentan distribuidos sobre el primer año de vida del niño.

⁶ Mier y Terán M. "Patrones de alimentación temprana y Salud de los niños en México". Instituto de Investigaciones Sociales. Universidad Nacional Autónoma de México.

⁷ Palloni A. and Millman S. "Effects of Inter-birth intervals and breastfeeding on infant and early childhood mortality". *Population Studies* 40: 215-236, 1986.

Introducción

Dados los cambios en los niveles de fecundidad y en los patrones reproductivos de las mujeres mexicanas en los últimos años, se hace necesario volver a medir el impacto del espaciamiento de los nacimientos y la práctica de la lactancia en la mortalidad en la niñez, tomando en cuenta los efectos de otras variables como el orden del nacimiento y la edad de la madre. El objetivo de este trabajo es probar un conjunto de hipótesis referentes al impacto del espaciamiento de los nacimientos y a la práctica de la lactancia en la mortalidad en la niñez en México mediante un análisis multivariado. El análisis de la mortalidad en la niñez en México, se realiza con datos de la Encuesta Nacional sobre Fecundidad y Salud (ENFES) realizada por la Secretaría de Salud durante 1987.

Capítulo I

Relaciones entre el Espaciamiento de los Nacimientos, Práctica de la Lactancia y Mortalidad en la Niñez

1.1 El Espaciamiento de los Nacimientos y la Mortalidad

El espaciamiento de los nacimientos es considerado uno de los principales determinantes de la mortalidad infantil. Si el período de tiempo que transcurre entre un nacimiento y otro, es suficiente para que la madre logre un estado de salud adecuado durante el último embarazo y, por consiguiente, pueda brindar al recién nacido los cuidados y atenciones que éste requiere durante los primeros meses de vida, seguramente la salud de sus hijos se verá beneficiada. Por el contrario, si un nacimiento sigue rápidamente a otro, ello puede impedir que los niños tengan un desarrollo adecuado, además que los recursos materiales y el tiempo dedicado por la madre a cada uno de ellos, pueden verse restringidos.

Diversos estudios han identificado tres mecanismos principales a través de los cuales los intervalos entre nacimientos afectan la mortalidad infantil.⁸ Ellos son:

⁸ Boerma J, Bicego G. "Preceding birth intervals and child survival: searching for pathways of influence". En IRD/Macro International, Inc. *Proceedings of the Demographic and Health Surveys World Conference, Washington, D. C., 1991*. vol 2: 1183-1205; Columbia, Maryland: IRD, 1991.

Relaciones entre el espaciamiento de ...

1) Deterioro en el crecimiento fetal. Si el tiempo que transcurre entre un nacimiento y otro es corto, ello puede impedir que la madre recupere sus reservas nutritivas necesarias para lograr un estado de salud óptimo para su nuevo embarazo. Por consiguiente puede padecer deficiencias en nutrientes específicos que pueden provocar un retraso en el crecimiento fetal. Cortos intervalos se cree también que están asociados a nacimientos prematuros que pueden tener un mayor riesgo en su salud durante los primeros meses de vida.

2) Reducción o cese de la lactancia. La salud de la madre puede ser afectada si se presenta una serie de embarazos en un período de tiempo corto, como consecuencia las reservas de nutrientes no son recuperadas totalmente y puede producirse una reducción en la práctica de la lactancia para el nuevo nacimiento, o incluso, el cese total. Lo anterior impedirá que el niño reciba los nutrientes que la leche materna contiene, con los consiguientes daños que se pueden presentar por tal motivo. Este problema se agudiza cuando la madre carece de una alimentación adecuada.

3) Competencia por recursos. Si dos nacimientos se presentan en un plazo breve en la vida de una mujer, los niños competirán por el cuidado y atención de la madre, y los recursos materiales disponibles en el hogar también se verán restringidos para cada uno de ellos. En esta situación, es claro que el primer nacimiento presentará mayores riesgos en su salud que si el tiempo que transcurre al nacimiento del niño más joven es más amplio. Naturalmente, el efecto de este mecanismo varía conforme la edad del niño, la educación de la madre, el acceso de servicios de salud y los recursos

disponibles en el hogar. Por ejemplo, si la madre conoce medidas de cuidado a la salud, tanto para ella como para sus hijos, y además cuenta con acceso a servicios médicos, los efectos negativos en la salud de sus hijos producidos por intervalos cortos entre los nacimientos, disminuirán considerablemente.

Adicionalmente, se puede considerar si el espaciamiento de los nacimientos afecta la salud del niño a través del intervalo precedente al nacimiento del niño, o a través del intervalo a la siguiente concepción o nacimiento. La mayor parte de los estudios se han enfocado en el impacto del espaciamiento en el segundo niño de una pareja, es decir, el intervalo previo. Este último, puede afectar la salud infantil a través del deterioro en el crecimiento fetal principalmente; y el intervalo siguiente, en mayor medida, a través de la competencia por los recursos disponibles en el hogar.

Palloni y Millman estudiaron la magnitud y dirección de los efectos de la lactancia y el espaciamiento de los embarazos sobre la mortalidad en la niñez para doce países de Latinoamérica.⁹ Para ello contaron con la información de las historias reproductivas obtenidas de las madres en edad fértil, como parte de la Encuesta Mundial de Fecundidad. Los resultados indican que el intervalo previo tuvo un efecto positivo en la salud infantil durante el primer año de vida del niño, aunque sus efectos fueron poco uniformes; pero también muestran que el impacto del intervalo a la siguiente concepción tuvo una importancia secundaria. En el caso de México, el intervalo precedente al nacimiento resultó una variable significativa en los intervalos de

⁹ Palloni A, Millman S. Op. cit.

edad del niño que se analizan (1-2, 3-5, 6-11 y 12-59 meses); y el intervalo siguiente mostró un impacto de consideración únicamente cuando se estudiaron lapsos más amplios en la vida del niño.

Con información más reciente, Bobadilla y colaboradores estudiaron las variaciones en los patrones de formación familiar, y su relación con la mortalidad fetal tardía, neonatal, postneonatal, infantil y en la niñez¹⁰. Los resultados de la investigación indican que cortos intervalos están asociados a un mayor riesgo de morir en la niñez. Los nacimientos pobremente espaciados siempre presentan mayores tasas de mortalidad que aquellos con largos intervalos.

Los niveles de la mortalidad infantil estimados por la ENFES para el período 1977-87, muestran importantes diferencias según la duración del intervalo anterior al nacimiento del niño; si tal intervalo es menor de dos años la tasa de mortalidad infantil asciende a 81 fallecimientos por cada mil nacidos vivos; ésta se reduce a sólo 45 por mil si el intervalo se amplía a 2 ó 3 años y a 43 para cuatro años o más¹¹. El mismo comportamiento se observa para la mortalidad preescolar (entre uno y cinco años) aunque las diferencias son menos importantes.

Estos resultados muestran la importancia que amplios intervalos entre un nacimiento y otro pueden tener en favor de la salud de los niños.

¹⁰ Bobadilla J, Schlaepfer L, Alagón J. Op. cit.

¹¹ Secretaría de Salud. *Encuesta Nacional sobre Fecundidad y Salud 1987*. Op. cit.

1.2 La Práctica de la Lactancia y la Mortalidad

Sin duda alguna, una variable de fundamental importancia en la salud infantil es la alimentación que se proporcione al niño, la cual jugará un papel primordial en su desarrollo. Durante los primeros meses de vida el alimento idóneo es la leche materna, pues contiene los elementos necesarios para el correcto desarrollo del niño¹².

Los beneficios en la salud del niño atribuidos a la lactancia son numerosos, pues aparte de contener los elementos nutritivos necesarios para el desarrollo del niño durante los primeros meses de vida, proporciona protección inmunológica, reduce los riesgos de contraer infecciones gastrointestinales, previene la desnutrición, además de que permite espaciar los nacimientos al prolongar el período de infecundidad posparto, y ser bastante económica en relación con cualquier alimento sustituto.

Los efectos positivos en la salud del niño atribuidos a la lactancia, pueden ser de mayor importancia en zonas rurales, en donde el utilizar un alimento alternativo a la leche materna eleva considerablemente los riesgos en la salud, ya sea por que no se disponga de agua potable, la madre no sepa preparar el alimento alternativo, no se tengan los recursos económicos para conseguirlo o las condiciones higiénicas sean precarias, entre otras razones.

Se ha observado que los efectos benéficos de la lactancia disminuyen conforme el niño crece y sus necesidades nutritivas aumentan, por lo que es importante

¹² Sherris J, (editora). "La lactancia materna". Número especial. *Out Look* Vol 8, No 1, 1990.

Relaciones entre el espaciamiento de ...

determinar hasta qué etapa de la vida del niño y en qué condiciones, la sustitución de la leche materna por otros alimentos no representa un riesgo en su salud.

Por otro lado, los intervalos internacimientos, lactancia y mortalidad en la infantil están estrechamente relacionados y cada uno de ellos tiene efectos en los otros. La práctica de la lactancia y la longitud de los intervalos internacimientos por ejemplo, presentan efectos en ambos sentidos. Por un lado, si una mujer se embaraza poco tiempo después de un nacimiento, la duración e intensidad de la lactancia para este último puede disminuir, debido a cambios fisiológicos que se presentan en la mujer como consecuencia del nuevo embarazo, y que interfieren con la lactancia. De esta manera, un lapso breve puede afectar la práctica de la lactancia para el niño que abre el intervalo. Por otra parte, se ha observado que la práctica de la lactancia permite espaciar los nacimientos, influyendo así en la longitud de los intervalos. Por consiguiente, habrá que tomar en cuenta la relación entre ambos factores al cuantificar su impacto en la mortalidad en la niñez.

1.3 Otros Determinantes de la Mortalidad

La mortalidad infantil se ve influida por múltiples factores tanto biológicos, conductuales y socioeconómicos. Dos variables que están estrechamente relacionadas a los intervalos entre nacimientos, y que tienen un efecto directo en la mortalidad en la niñez, son la edad de la madre y el número de partos que ha tenido. A edades mayores

y paridades bajas se asocian amplios intervalos entre los nacimientos y, por el contrario, las mujeres jóvenes con paridades altas presentan cortos intervalos entre los nacimientos.

A últimas fechas, se han intensificado los estudios referentes a la influencia de tales factores en la salud materno e infantil, esto es, las consecuencias que los cambios en el número y en el espaciamiento de los embarazos, así como las edades en que se produce la gestación, pueden tener en la salud de las mujeres y niños y en la población en general.

Generalmente se ha asociado un mayor riesgo de muerte a los hijos de madres muy jóvenes y de edades mayores. En el primer caso, estudios realizados sobre el tema han llegado a demostrar que las mayores probabilidades de muerte observadas entre los hijos de mujeres adolescentes se deben a su situación socioeconómica y no a su edad; por otro lado, se considera que la capacidad reproductiva de la madre declina conforme su edad aumenta, principalmente en la última etapa de su vida fértil, por lo que embarazos en edades avanzadas están asociados con problemas de carácter biológico que pueden afectar la salud de la madre y de sus hijos.

En un estudio realizado con el objeto de valorar la influencia de los patrones reproductivos y la condición de la salud materna al momento del embarazo, sobre la mortalidad perinatal, Aparicio y colaboradores, encontraron que la tasa de mortalidad perinatal es similar para las mujeres de menos de 30 años; pero que ésta se incrementa para edades mayores, especialmente a partir de los 35 años, donde la

mortalidad es de más del doble de la observada para los nacimientos de mujeres entre los 20 y los 29 años de edad. Los resultados muestran una baja mortalidad perinatal entre las mujeres menores de 20 años de edad, lo que sugiere que los mayores riesgos de muerte atribuidos a las madres adolescentes, se deben a las condiciones sociales desfavorables que ellas tienen, más que a la propia fecundidad en edades tempranas.¹³

Las estimaciones de la mortalidad infantil mediante la ENFES para el período 1982-1987, muestran también importantes diferencias en la mortalidad infantil según la edad de la madre; la tasa de mortalidad infantil para los nacimientos de mujeres con edades entre 20 y 34 años es de 43 fallecimientos por cada mil nacidos vivos; la cual se incrementa a 70 por cada mil, cuando la edad de la madre es mayor de 35 años; y en menor medida cuando la edad de la mujer es menor de 20 años (49 por cada mil).

De manera similar, se considera que nacimientos de orden elevado están asociados a un mayor riesgo de fallecer. Los argumentos van desde aquellos que establecen que las mujeres con muchos hijos, están más expuestas a sufrir enfermedades o morir por causas reproductivas que las madres con menor número de embarazos, debido simplemente a los riesgos que conlleva cada embarazo; a aquellos en los que se establece que la carga física de varios embarazos puede afectar la salud

¹³ Aparicio R, Sánchez R, Silva D, Mendoza D, Rábago A. *Impacto del Programa de Planificación Familiar del Instituto Mexicano del Seguro Social en la Mortalidad Perinatal*. En Martínez J, ed. *Temas de Planificación Familiar*. México: AMIDEM, IMSS: 1989.

de la madre (síndrome de depleción materna), y por consiguiente la del niño, aparte de limitar los recursos disponibles en el hogar.

Con respecto al efecto que el orden del nacimiento puede tener en la mortalidad perinatal, el trabajo de investigación de Aparicio y colaboradores, encontró que la mortalidad aumenta conforme se incrementa el número de embarazos. Tal incremento no es significativo para los embarazos del uno al cinco, sino únicamente cuando el número de embarazos es mayor a seis.

Las estimaciones de la ENFES muestran una tasa de mortalidad infantil menor para los nacimientos de orden dos o tres; en el caso de los primogénitos, los niveles de la mortalidad no se modifican sustancialmente; sólo cuando el orden del nacimiento es cuatro o mayor la mortalidad se eleva a casi el doble.

Por otra parte, en investigaciones recientes se ha encontrado que el espaciamiento de los nacimientos tiene un impacto más importante en la mortalidad en la niñez que la edad de la madre y la paridad. En el trabajo de Bobadilla y colaboradores, se encontró que la velocidad reproductiva esta asociada con incrementos moderados en la mortalidad, que dependen en gran medida del espaciamiento de los nacimientos¹⁴. Los resultados muestran, después de controlar el efecto de otras variables, que cortos intervalos entre nacimientos están asociados con un mayor riesgo de morir en la niñez; y que los nacimientos de madres con edades menores a los 20 años y mayores de 35 sólo presentan un mayor riesgo de muerte si

¹⁴ Bobadilla J, Schlaepfer L, Alagón J. Op. cit.

Relaciones entre el espaciamiento de ...

se encuentran asociados con cortos intervalos entre un nacimiento y otro; de manera similar, los primeros nacimientos y nacimientos de alto orden observan un mayor riesgo de muerte únicamente si no se presenta un adecuado espaciamiento de los hijos.

Tales resultados reflejan la necesidad de continuar profundizando en el estudio de los patrones reproductivos controlando las tres variables simultáneamente: espaciamiento de los nacimientos, edad de la madre y paridad, para llegar a resultados cada vez más confiables.

Es importante mencionar que evidentemente los patrones reproductivos no provocan directamente la muerte del niño, la cual se debe generalmente a factores de tipo biológico, pero ellos afectan la mortalidad infantil a través de diversos mecanismos biológicos y conductuales que inciden en la salud de la madre y de sus hijos, además de repercutir en la estructura familiar y el papel que desempeñan los padres en la misma. Esto muestra la naturaleza multicausal de la sobrevivencia infantil.

Por lo que se refiere a los factores socioeconómicos, se ha observado que la disminución experimentada en la mortalidad infantil se ha dado de manera muy desigual en los distintos sectores de la población.

La crisis económica por la que ha pasado el país desde los ochenta ha ampliado las diferencias socioeconómicas, y el riesgo de fallecer durante la infancia está determinado por las condiciones sociales y económicas en las que el niño nace y se desarrolla.

Relaciones entre el espaciamiento de ...

Para tener una visión de la importancia de estos factores socioeconómicos en la salud infantil, se presentan en el cuadro 1.1 las estimaciones de las tasas de mortalidad neonatal, postneonatal e infantil para algunas características de la madre y del medio en el que se desenvuelve¹⁵.

El lugar de residencia está relacionado con la disponibilidad de servicios básicos, pues la infraestructura, los recursos educativos y de salud y las oportunidades de empleo se encuentran concentrados en las áreas urbanas. La tasa de mortalidad en el primer año de vida en el medio rural es casi el doble que en el medio urbano y más de cinco veces mayor que en las principales áreas metropolitanas. Las diferencias observadas se agudizan si analizamos la mortalidad en el período postneonatal, porque es en este período donde las enfermedades infecciosas intestinales cobran más vidas.

La educación de la madre está asociada con otros indicadores sociales del desarrollo, y también se le adjudica un comportamiento diferente ante los problemas de salud y con el cuidado prestado al niño. Al pasar de un nivel de escolaridad al siguiente, siempre se observa un descenso en la mortalidad. El que la madre haya cursado algunos años de la primaria no marca una diferencia importante en la mortalidad infantil respecto a las que no asistieron a la escuela, pero el hecho de tener terminado el ciclo elemental reduce a la mitad las tasas de mortalidad neonatal y postneonatal.

¹⁵ Las tasas de mortalidad fueron estimadas con base en los nacimientos y las defunciones ocurridas en el período 1982-1987, (ENFES 1987).

CUADRO 1.1

ESTIMACIONES DE LAS TASAS DE MORTALIDAD INFANTIL PARA EL PERIODO 1982-1987
SEGUN CARACTERISTICAS SOCIOECONOMICAS

CARACTERISTICAS	NEONATAL	POSTNEONATAL	INFANTIL
LUGAR DE RESIDENCIA			
Rural	41.5	31.9	73.5
Urbano	25.8	13.8	39.6
A. Metropolitanas	10.9	1.7	12.7
ESCOLARIDAD DE LA MADRE			
Sin escolaridad	39.6	30.8	70.4
Primaria incompleta	39.3	24.6	63.9
Primaria completa	19.1	13.7	32.7
Secundaria y más	13.2	3.7	16.9
TIPO DE VIVIENDA			
Deficiente	37.6	33.5	71.1
Regular	29.3	11.8	41.1
Buena	9.2	7.2	16.4
GRUPO SOCIAL			
Agrícola	39.0	31.0	70.0
Empleado	20.5	9.0	29.5
Obrero (peón)	29.4	20.0	49.4
Cuenta Propia	23.8	10.5	34.2
NACIONAL	28.0	18.2	47.7

Tasas por mil nacidos vivos.

Pertenecer a una clase social determina las condiciones de trabajo y de existencia de los individuos, las cuales a su vez determinan las condiciones de salud¹⁶. Con el objeto de aproximarse a la pertenencia de clase, se analiza el tipo de vivienda y una clasificación del grupo social, mediante el cual no es posible estudiar a los grupos sociales más favorecidos debido al reducido número de casos en la muestra para estas

¹⁶ Jiménez R, Minujín A. "Mortalidad Infantil y Clases Sociales". En: CONACYT. *Investigación Demográfica en México 1980*. 33-41, México: CONACYT, 1980.

categorías. La pertenencia a un grupo social pauperizado, como es el campesino, determina las precarias condiciones de vida que se traducen en niveles de mortalidad infantil superiores, en más del doble de los que experimentan las clases medias representadas por los empleados. El tipo de vivienda permite hacer una mayor discriminación en la mortalidad infantil, dado que muestra de una manera muy directa las condiciones en las que viven las personas. Los niños que nacen en viviendas construidas con materiales frágiles, piso de tierra, sin baño y hacinados, tienen mayor riesgo de contraer enfermedades infecciosas que pongan en riesgo su salud con respecto a aquellos que nacieron en viviendas con condiciones más favorables.

Por consiguiente, al analizar la mortalidad en la niñez se tendrán presentes los efectos de los anteriores determinantes socioeconómicos que modifican los efectos del espaciamiento y la lactancia en el riesgo de fallecimiento del niño.

1.4 Hipótesis

Con el objeto de determinar la magnitud y dirección de los efectos de los intervalos entre nacimientos y la lactancia en la mortalidad en la niñez en México, se decidió realizar un análisis multivariado similar al realizado por Palloni y Tienda (1986) para Perú, en el cual se prueba una serie de hipótesis respecto al impacto de los

intervalos entre nacimientos y la práctica de la lactancia en la mortalidad de los niños, mediante el uso de los modelos logit condicionales.¹⁷

Dado que los determinantes de la mortalidad en la infancia y sus efectos cambian conforme el niño crece, se hace necesario llevar a cabo el análisis de la mortalidad durante intervalos de edad relativamente breves. Ello proporcionará información respecto a la importancia de sus efectos a través de las distintas etapas de la vida del niño. Por lo que se ha considerado el estudio del período neonatal, además de los intervalos 1-2, 3-5, 6-11 y 12-23 meses.

Mediante el análisis multivariado se pretenden probar las siguientes hipótesis referentes al espaciamiento de los nacimientos y a la práctica de la lactancia en la salud del niño índice.¹⁸

1. Los efectos negativos en la salud del niño índice debido a un corto intervalo previo¹⁹ a su nacimiento tienen su máximo impacto en los primeros meses de edad, pues se espera que los mecanismos a través de los cuales actúa, manifiesten sus efectos principalmente durante los primeros meses de vida del niño.

¹⁷ Palloni A, Tienda M. "The effects of breastfeeding and pace of childbearing on mortality at early ages". *Demography* 23(1): 31-52, 1986.

¹⁸ Niño índice: niño sobre el cual interesa analizar el riesgo de fallecer.

¹⁹ intervalo previo: período de tiempo que transcurre entre el nacimiento del hermano previo al niño índice, y el nacimiento de este último.

2. Un amplio intervalo a la siguiente concepción²⁰ tiene un importante efecto positivo en la salud infantil que se extiende más allá del primer año de vida del niño, donde la competencia por recursos debida a una nueva concepción puede ser más fuerte.

3. La práctica de la lactancia disminuye los riesgos de muerte del niño principalmente en los primeros meses de edad, porque la leche materna contiene las sustancias nutritivas suficientes para el desarrollo del niño. La sustitución de la leche materna por otro tipo de alimentos aumenta considerablemente los riesgos de contraer enfermedades infecciosas intestinales y de fallecer en la infancia.

4. Los efectos benéficos de la práctica de la lactancia disminuyen conforme el niño crece y sus necesidades nutritivas aumentan.

²⁰ Intervalo a la siguiente concepción: período de tiempo entre el nacimiento del niño índice y la siguiente concepción.

Capítulo II

Especificación del Modelo

2.1 Los Modelos de Regresión Logística

Los métodos de análisis de regresión logística se emplean cuando se quiere estudiar las relaciones entre una variable dependiente y un conjunto de variables explicativas, con la particularidad de que la variable dependiente es de naturaleza discreta. Al igual que otras técnicas estadísticas que permiten la construcción de modelos que representen cierto fenómeno de manera óptima, el análisis de regresión logística pretende plantear un modelo que se ajuste a los datos y describa con parsimonia las relaciones que se presentan entre la variable dependiente y el conjunto de covariables. La naturaleza continua de la variable dependiente en los tradicionales modelos de regresión lineal cambia en este caso, y permite que la variable adopte sólo dos valores, por lo que la elección del modelo paramétrico y los supuestos en que se basan los métodos de regresión logística difieren ligeramente de aquellos considerados en los modelos de regresión lineal. Aunque el interés se centra en el caso en que la variable dependiente es dicotómica, cabe mencionar que también se plantean modelos para el caso en que la variable dependiente tome más de dos valores.

En muchas ocasiones se quiere predecir la ocurrencia de un evento, así como determinar las variables importantes en la predicción. Si la variable dependiente Y es

codificada con uno cuando el evento de interés ocurre y cero en otro caso, el modelo de regresión logística para el caso más sencillo en el que se considera una sola variable independiente X se representa de la siguiente manera:

$$\pi(x) = \frac{e^{\beta_0 + \beta_1 x}}{1 + e^{\beta_0 + \beta_1 x}}$$

donde $\pi(x)$ es el valor esperado de Y dado el valor x de la variable independientes X , también llamada la media condicional de Y dado x , la cual es interpretada como la probabilidad de que se presente el evento de interés, y que depende de los valores que asuma la variable independiente X ; β_0 y β_1 son los parámetros a estimar con los datos y e representa a la función exponencial.

Mediante este modelo paramétrico basado en la función de distribución logística, $\pi(x)$ sólo toma valores entre cero y uno ($0 \leq \pi(x) \leq 1$), por lo que puede ser interpretada de manera adecuada como una probabilidad; además de que el cambio en $\pi(x)$ ante un cambio unitario en x se hace cada vez más pequeño conforme la media condicional se acerca a cero o uno (ver figura 1). Las anteriores características no se satisfacen con el modelo de regresión lineal cuando la variable dependiente es dicotómica, los valores que toma el valor esperado de Y dado x no se restringen necesariamente al intervalo $[0,1]$, y el cambio en el valor esperado es constante para un cambio unitario en x .

Aunque existen otras funciones que han sido propuestas para este tipo de análisis, como la función normal acumulada que da origen a los modelos probit, la elección de la función logística se apoya en que es una función extremadamente flexible desde el punto de vista matemático, además que el modelo conduce a medidas de asociación de gran utilidad en las áreas en que se aplica e involucra un menor esfuerzo computacional. Por ello, en los últimos años los modelos de regresión logística han sido ampliamente empleados en muchas áreas donde la naturaleza de la variable dependiente es discreta.

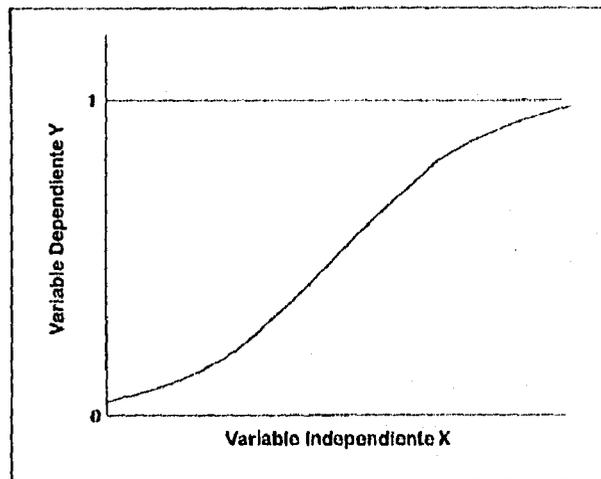


Figura 1. Modelo de regresión logística.

Especificación del Modelo

Otra diferencia importante entre los modelos de regresión lineal y regresión logística es aquella referente a la distribución de la variable dependiente. En los primeros se establece que los valores de la variable dependiente se obtienen a partir de la media condicional más un error, esto es, $y = E(Y/x) + \epsilon$. Donde la cantidad ϵ es llamado el error estocástico, y el modelo supone que tiene una distribución normal con media cero y varianza constante a través de los distintos valores de la variable independiente. Por consiguiente, la variable dependiente sigue una distribución normal con media $E(Y/x)$ y varianza también constante. Por su parte, el modelo de regresión logística establece que los valores de la variable dependiente son obtenidos mediante la expresión $y = \pi(x) + \epsilon$. Por tanto, la cantidad ϵ toma únicamente dos valores: si $y = 1$ se tiene $\epsilon = 1 - \pi(x)$ con probabilidad $\pi(x)$; si $y = 0$ entonces $\epsilon = -\pi(x)$ con probabilidad $1 - \pi(x)$. De donde se deduce que ϵ tiene una distribución binomial con media cero y varianza $\pi(x)[1 - \pi(x)]$, lo que conduce a que la variable dependiente siga una distribución binomial con media $\pi(x)$ y varianza $\pi(x)[1 - \pi(x)]$.

Una vez consideradas las diferencias establecidas hasta este momento entre los métodos de regresión lineal y regresión logística, los principios generales que guían a los primeros permanecen a través del análisis de los modelos de regresión logística.

Una transformación de $\pi(x)$ de gran importancia en el estudio de la regresión logística es la transformación logit. La cual se define de la siguiente manera:

$$g(x) = \ln \left[\frac{\pi(x)}{1 - \pi(x)} \right]$$
$$= \beta_0 + \beta_1 x$$

La cantidad $g(x)$ es denominada logit, y ella posee propiedades deseables en el modelo de regresión lineal: $g(x)$ es lineal en los parámetros, puede ser continua, y su rango no se encuentra restringido a algún intervalo específico. De aquí que los modelos de regresión logística también son llamados modelos logit condicionales.

Cuando se tienen n variables independientes denotadas por el vector $\mathbf{X} = (X_1, X_2, \dots, X_n)$, la probabilidad condicional de que se presente el evento de interés se puede representar por $P(Y = 1/\mathbf{x}) = \pi(\mathbf{x})$, donde $\mathbf{x} = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ representa n valores de las variables independientes. Suponiendo que las variables independientes son continuas, el logit del modelo de regresión logística está dado por la expresión siguiente:

$$g(\mathbf{x}) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n$$

Y el modelo de regresión establece que

$$\pi(x) = \frac{e^{\pi(x)}}{1 + e^{\pi(x)}}$$

Si alguna de las variables independientes es discreta, debe ser incluida en el modelo mediante el empleo de variables de diseño, las cuales toman los valores cero y uno. Si la variable cualitativa tiene k valores posibles, entonces se requieren $k-1$ variables de diseño. Suponiendo que la j -ésima variable independiente tiene k_j niveles, y que las k_j-1 variables de diseño se denotan por D_{jl} , $l=1,2,\dots,k_j-1$, el logit para el modelo esta dado por:

$$g(x) = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \dots + \sum_{l=1}^{k_j-1} \beta_{jl} D_{jl} + \dots + \beta_n x_n$$

En los modelos de regresión lineal la interpretación de los coeficientes del modelo es directa. Si se considera el caso en el que se tiene una variable independiente $Y = \beta_0 + \beta_1 X$, entonces el parámetro β_1 representa el cambio que se observa en la variable dependiente ante un cambio unitario en la variable independiente. En el modelo de regresión logística se tiene $\beta_1 = g(x+1) - g(x)$, esto es, β_1 representa el cambio en el logit ante un cambio unitario en x . Una mejor comprensión de lo que el parámetro β_1 significa, se obtienen al considerar el modelo de regresión

Especificación del Modelo

logística en términos de los momios de que el evento de interés se presente. Los momios de que se presente un evento se definen como la razón de la probabilidad de que el evento ocurra entre la probabilidad de que no ocurra, en este caso $P[Y = 1/x]/P[Y = 0/x]$.

$$g(x) = \ln \left[\frac{P[Y = 1/x]}{P[Y = 0/x]} \right] = \ln \left[\frac{\pi(x)}{1-\pi(x)} \right]$$

Donde se puede observar que el logaritmo de los momios de que ocurra el evento de interés es el logit anteriormente definido.

Supongase el caso más simple en que la variable independiente es dicotómica, y se codifica con los valores cero y uno. La interpretación de los parámetros en esta situación proporciona los fundamentos para los casos más generales. En tal caso, los momios de que el evento de interés ocurra cuando $x=1$ están dados por $\pi(1)/(1-\pi(1))$; de manera similar los momios de que el evento de interés ocurra cuando $x=0$ son $\pi(0)/(1-\pi(0))$. La razón de momios λ se define como el cociente de los momios cuando $x=1$ entre los momios cuando $x=0$, esto es:

$$\lambda = \frac{\pi(1) / [1-\pi(1)]}{\pi(0) / [1-\pi(0)]}$$

El logaritmo de la razón de momios esta dado por la siguiente expresión:

$$\ln(\lambda) = \ln \left[\frac{\pi(1) / [1 - \pi(1)]}{\pi(0) / [1 - \pi(0)]} \right]$$

$$g(1) - g(0)$$

De donde se deduce que el logaritmo de la razón de momios es igual al parametro β_1

$$\ln(\lambda) = \beta_1$$

Y por tanto,

$$\lambda = e^{\beta_1}$$

La razón de momios es una medida de asociación que indica las oportunidades de que se presente el evento de interés a que no se presente, cuando $x=1$ con respecto a cuando $x=0$. Suponiendo que la variable dependiente Y representa el fallecimiento de un niño ($Y=1$ si el niño fallece y $Y=0$ si el niño vive), entonces $\lambda=2$

indica que cuando $x=1$, la probabilidad de fallecer a no fallecer es el doble con respecto a cuando $x=0$.

Cuando la proporción con que se presenta el evento de estudio en la población se encuentra próxima a cero, la razón de momios se aproxima a la cantidad llamada el riesgo relativo, el cual se define como el cociente de la probabilidad de que el evento ocurra cuando $x=1$ con respecto a cuando $x=0$, esto es $\pi(1)/\pi(0)$.

Una interpretación similar de los parámetros del modelo se presenta en el caso de que la variable independiente no es dicotómica. Si la variable independiente es discreta y toma más de dos valores se incluye en el modelo a través de variables de diseño. El método generalmente empleado considera una categoría de referencia donde las variables de diseño asumen el valor de cero, y para las restantes categorías se asocia una variable de diseño que toma el valor de uno según el valor de la variable independiente. En este caso, el parámetro asociado a cada variable de diseño, representa la diferencia de los logit de la categoría correspondiente y la categoría de referencia. Finalmente, si la variable independiente es continua, el parámetro representa también el cambio en el logaritmo de los momios para un incremento unitario en x ; $\beta_1 = g(x+1) - g(x)$ para cualquier valor de x .

Si el modelo es multivariado la interpretación de los coeficientes es básicamente la misma, el parámetro β_1 representa el cambio en el logit ante un cambio unitario en x , manteniendo sin cambio las restantes variables.

Especificación del Modelo

Por otra parte, el método común de estimación en regresión lineal es el método de mínimos cuadrados, el cual elige los parámetros de tal manera que la suma de los cuadrados de la diferencia de los valores observados a los valores predichos sea mínima. Los parámetros así obtenidos tienen un conjunto de propiedades estadísticas deseables, muchas de las cuales no se mantienen cuando la variable dependiente es dicotómica.

En regresión logística los parámetros del modelo son estimados utilizando el método de máxima verosimilitud, el cual escoge los parámetros de tal manera que maximicen la probabilidad de obtener el conjunto de datos observado. Para ello se construye la función de verosimilitud, que expresa la probabilidad de que se obtenga el conjunto de datos observado como una función de los parámetros desconocidos. Los estimadores de máxima verosimilitud para tales parámetros son aquellos que maximizan esta función, es decir, aquellos mediante los cuales los datos observados son más "probables" de ser obtenidos.

En la estimación de los parámetros se requieren algoritmos iterativos, pues el modelo de regresión logística no es lineal en los parámetros.

La descripción de la estimación de los modelos, así como las pruebas referentes a la significancia estadística de las variables se presenta en el anexo.

2.2 Descripción de variables

Para cada uno de los intervalos establecidos para el análisis de la mortalidad en la niñez, se plantea un modelo que permite observar la contribución de cada variable en la disminución del riesgo en la salud infantil conforme el niño crece. Las variables independientes son involucradas al modelo considerando como referencia la categoría que teóricamente tiene el menor riesgo. A continuación se describen las variables a incluir en los modelos para cada uno de los períodos de referencia (Ver cuadros 2.1 y 2.2).

La variable dependiente que en este caso representa la mortalidad, es decir la ocurrencia o no de una muerte infantil, es codificada con el valor uno si el niño muere durante el intervalo de referencia y cero si permanece con vida hasta el final del intervalo.

Por lo que respecta a las variables independientes tenemos, por una parte, el espaciamiento de los nacimientos, donde se supone que tal variable ejerce sus efectos en la mortalidad a través del intervalo previo al nacimiento del niño índice y el intervalo a la siguiente concepción. La forma en que ambas variables se introducen al modelo es la siguiente:

En cuanto a la medición del intervalo previo al nacimiento del niño índice, se realiza la construcción de una variable dicótoma *interpre*, la cual toma el valor de uno si el tiempo que transcurre entre el nacimiento del hermano previo y el nacimiento del niño índice es menor que 24 meses, y cero si es mayor o igual. Los primeros

Especificación del Modelo

nacimientos son considerados en la categoría más favorable (intervalo mayor o igual que 24 meses). Dado que los primeros nacimientos pueden presentar un riesgo de muerte ligeramente superior al promedio, al introducir el orden del nacimiento cualquier sesgo en las estimaciones para los efectos del intervalo previo se disminuye considerablemente.

Por otra parte, dado que en la construcción de esta variable se consideran únicamente los nacidos vivos, se ignoran tanto los abortos como los mortinatos que se presenten durante el intervalo previo. Por lo que en los intervalos de mayor amplitud quedan incluidos aquellos casos cuyos intervalos son amplios porque se presentó un aborto o mortinato durante el mismo. Así, estos niños que potencialmente tienen un mayor riesgo en su salud son clasificados en el grupo más favorable. La magnitud de este problema depende de la frecuencia con que se presenten tales situaciones.

El efecto del intervalo a la siguiente concepción es medido a través de una variable dicótoma *tsigcon*, codificada como uno si una nueva concepción se presenta antes de que el niño índice alcance la edad correspondiente al límite inferior del intervalo bajo análisis y cero de otra manera. Si no se presenta otro embarazo después del nacimiento del niño índice, la variable toma el valor correspondiente a la categoría más favorable (cero). Así, se pretende observar el riesgo de muerte en el período de referencia conociendo si otra concepción ya se presentó antes del mismo.

Especificación del Modelo

La variable anterior sólo se incluye a partir del intervalo de estudio 3-5 meses, pues difícilmente una siguiente concepción afecta al niño índice dentro de los tres primeros meses de vida.

CUADRO 2.1

DESCRIPCIÓN DE LA VARIABLE DEPENDIENTE Y LAS VARIABLES INDEPENDIENTES DE LOS MODELOS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA DE LA MORTALIDAD EN LA INFANCIA

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	OBSERVACIONES
Variable Dependiente:		
MORTALIDAD	Variable dicotómica codificada 1 si el niño murió durante el intervalo de referencia	Los intervalos de edad a estudiar son: período neonatal, 1-2, 3-5, 6-11 y 12-23 meses
Variables independientes:		
LACTANCIA lactanc	Variable dicotómica codificada 1 si la duración de la lactancia para el niño es menor que la edad correspondiente al inicio del intervalo de referencia	
INTERVALO PREVIO Interpre	Variable dicotómica codificada 1 si la longitud del intervalo previo es menor a 24 meses y 0 si es mayor o igual. Los primeros nacimientos son considerados en la categoría más favorable ($> = 24$ meses)	
TIEMPO A LA SIGUIENTE CONCEPCION Tsigcon	Variable dicotómica codificada 1 si una siguiente concepción ocurrió antes que el niño alcanzara la edad correspondiente al límite inferior del intervalo de referencia	

Especificación del Modelo

En la construcción de esta variable se pueden presentar sesgos en el cálculo de la fecha de concepción, la cual se estima con base en la fecha de nacimiento del niño. Por consiguiente, se pasa por alto aquellos nacimientos prematuros donde la fecha de concepción es evidentemente distinta.

Para medir el efecto de la práctica de lactancia en la mortalidad en la infancia se construye una variable dicótoma *lactanc*, que toma el valor de uno si la duración de la lactancia para el niño es menor que la edad de inicio del intervalo de referencia, y cero si el niño lactó al menos hasta la edad correspondiente al inicio del intervalo. Es decir, se pretende analizar la mortalidad durante un período, conociendo la situación del niño respecto a la práctica de la lactancia al inicio del mismo, por lo que esta variable se construye para cada intervalo de edad a estudiar.

Cabe mencionar que para el período neonatal no se consideran el efecto de la lactancia, pues una parte importante de los fallecimientos que se presentan en este período ocurre durante la primera semana de vida, y se deben a afecciones del período perinatal y anomalías congénitas que impiden la práctica de la lactancia, esto es, el que no se presente la lactancia es una consecuencia, la muerte del niño impide la lactancia y no de manera inversa como podría suponerse.

En la construcción de la variable dicótoma para la lactancia, se evalúa la duración de la misma en los meses de inicio de los intervalos de estudio (1,3,6,12,24), que resultan coincidir con los meses más afectados por la preferencia de dígitos. Este problema se reduce en importancia siempre y cuando tal preferencia no esté

relacionada con la mortalidad. Adicionalmente, la medición no permite diferenciar la frecuencia y los patrones de la lactancia.

Palloni y Millman, utilizando medidas más específicas, probaron distintas alternativas para la inclusión de la lactancia, pero los resultados "condujeron a conclusiones que son casi idénticas a aquellas obtenidas cuando el índice más crudo es utilizado".²¹

Finalmente, para poder medir los efectos directos de las variables de interés en la mortalidad en la infancia, se tomaron en cuenta la edad de la madre, el orden del nacimiento, y las diversas variables socioeconómicas que determinan el riesgo de morir durante la infancia, y se incluyeron otras dos variables involucradas en el proceso que potencialmente podrían distorsionar los resultados si no se les toma en cuenta. La primera de ellas considera las posibles diferencias en la mortalidad en la infancia debidas al sexo del niño, pues en general se ha observado una mayor resistencia en el sexo femenino. La segunda parte del supuesto de que si el hermano previo murió a los pocos meses de nacido, la madre puede adoptar una actitud de reemplazo, y embarazarse rápidamente. Si las condiciones que influyeron en el fallecimiento del hermano previo afectan también al niño índice, el riesgo en la salud de este último se incrementa, pues generalmente los riesgos de fallecimiento entre nacimientos sucesivos están correlacionados debido a las características comunes del entorno familiar. Por ello se incluye una variable de control para la potencial sobreestimación de

²¹ Palloni A, Millman S, 1986. Op. cit.

Especificación del Modelo

los efectos negativos del intervalo previo en el riesgo de muerte del niño índice debida al fallecimiento del hermano previo. La variable dicótoma *HP* toma el valor de uno si el hermano previo murió antes de la fecha de concepción del niño índice y si la muerte ocurrió antes de que el hermano previo alcanzara un año de edad. De otra manera la variable toma el valor cero.

La descripción completa de cada una de las variables de control que fueron incorporadas al modelo se especifica en el cuadro 2.2.

El modelo básico que se analiza es el siguiente:

$$\ln\left(\frac{{}_nq_x}{1-{}_nq_x}\right) = \beta_0 + \beta_1 \text{lactanc} + \beta_2 \text{tsigcon} + \beta_3 \text{interpre} + \sum \beta_i Z_i$$

donde ${}_nq_x$ es la probabilidad de morir durante el intervalo de edad $[x, x+n]$ dados los valores de las variables independientes; *lactanc*, *tsigcon* e *interpre* son las medidas para la práctica de la lactancia, tiempo a la siguiente concepción e intervalo precedente; *Z* es un conjunto de variables de control, y los parámetros β_i son estimados mediante el método de máxima verosimilitud.

Especificación del Modelo

CUADRO 2.2

DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES DE CONTROL DE LOS MODELOS DE REGRESIÓN LOGÍSTICA DE LA MORTALIDAD EN LA INFANCIA

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	OBSERVACIONES
Variable de control:		
Sobrevivencia del hermano previo	Variable dicotómica codificada 1 si el hermano previo murió antes de la fecha de concepción del niño y si la muerte ocurrió antes que el hermano previo alcanzara un año de edad	Reduce la exageración de los efectos negativos del intervalo previo sobre la mortalidad debido a la experiencia anterior
Sexo	Variable dicotómica codificada 1 si el niño es hombre, y 0 si es mujer	
Orden del nacimiento	Dos variables de diseño que representan las siguientes categorías: Orden1: Primogénito Orden2: 2o. o 3er nacimiento Orden3: 4o. nacimiento o mayor	Sirve como un control para las influencias en la mortalidad que son debidas al orden del nacimiento y reduce la distorsión en interprete debido a los primeros nacimientos. Orden1 es la categoría residual
Edad de la madre al nacimiento del niño	Dos variables de diseño que representan las siguientes categorías: Edadmad1: < 20 años Edadmad2: 20-34 años Edadmad3: 35 años y más	Edadmad2 es la categoría residual
Lugar de atención del parto	Variable dicotómica codificada 1 si la atención del parto fue en un lugar distinto a una clínica.	Sólo se incluye durante el primer año de vida
Educación de la madre	Tres variables de diseño que representan las siguientes categorías: Educmad1: Secundaria y más Educmad2: Primaria completa Educmad3: Primaria incompleta Educmad4: Sin escolaridad	Educmad1 es la categoría residual
Tipo de vivienda ^a	Dos variables de diseño que representan las siguientes categorías: Condiviv1: Buenas condiciones Condiviv2: Condiciones regulares Condiviv3: Condiciones deficientes	Condiviv1 es la categoría residual
Grupo Social ^b	Tres variables de diseño que representan las siguientes categorías: Grupos1: Empleado Grupos2: Agrícola Grupos3: Obrero Grupos4: Cuenta propia	Grupos1 es la categoría residual
Lugar de residencia	Dos variables de diseño que representan las siguientes categorías: Lugres1: Areas metropolitanas Lugres2: Urbano (2500 y más hab.) Lugres3: Rural (menos de 2500 hab.)	Lugres1 es la categoría residual

^a En la construcción del tipo de vivienda se tomó en cuenta el material de los pisos y paredes, número de cuartos, disponibilidad de un lugar exclusivo para cocinar y baño dentro de la vivienda.

^b La variable se construyó con base en el tipo de actividad y posición en el trabajo de la persona de quien depende económicamente la madre.

Capítulo III

Estimación

3.1 Datos

3.1.1 La Encuesta Nacional de Fecundidad y Salud

Para probar las hipótesis se dispuso de la información de la Encuesta Nacional sobre Fecundidad y Salud (ENFES), realizada en 1987 por la Dirección General de Planificación Familiar de la Secretaría de Salud, en el marco del programa internacional de las Encuestas de Demografía y Salud (DHS). La ENFES pretende analizar el comportamiento reproductivo de la población mexicana, bajo un marco de referencia demográfico y de salud, y tomando en cuenta el contexto social y económico en el cual se desarrolla y por el que se ve influido. La realización de la ENFES responde a las necesidades de evaluación de los programas de planificación familiar en el sector público y privado, por lo que la información recopilada permite estimar los niveles y las tendencias de la fecundidad; el análisis y la medición de los niveles de uso de métodos anticonceptivos y el de las variables que describen sus características, patrones y tendencias; así como el estudio de las interrelaciones entre los patrones reproductivos y la salud materna e infantil.

La población de estudio de la ENFES la constituyen todos los hogares que se encuentran en viviendas no institucionales, y también todas las mujeres en edad fértil

(15 a 49 años de edad) que residen habitualmente en el hogar y aquellas que se encuentren en el mismo de manera temporal, aunque no residan habitualmente en él.

La ENFES contó con dos instrumentos de captación: un Cuestionario de Hogar y un Cuestionario Individual. En el primero se obtiene información de las características generales de todos los miembros del hogar tales como parentesco, condición de residencia, sexo, edad, escolaridad, además de características laborales y aspectos relacionados con su estado civil. También se capta información respecto a los servicios disponibles de la vivienda y algunas de sus características. Por su parte, el Cuestionario Individual se encuentra dividido en siete secciones que profundizan en las características de las mujeres en edad fértil. En la sección I se pregunta por la edad, fecha de nacimiento, migración y escolaridad; en la sección II se registra información sobre la vida reproductiva de la mujer, esto es, sobre todos los embarazos que ha tenido y el resultado de los mismos, ya sean nacidos vivos, nacidos muertos o abortos; la sección III recaba información sobre la atención que recibió la mujer durante el embarazo y el parto de sus hijos nacidos vivos a partir de 1982. También se obtienen datos relacionados con la lactancia, alimentación complementaria, las vacunas que cada uno de los hijos recibió y sobre la incidencia de diarrea en ellos y su tratamiento. En las restantes secciones se indaga en aspectos como el conocimiento y uso de métodos anticonceptivos, y aquellos que ubican a la entrevistada en un contexto social determinado.

El diseño de la ENFES permite generar información para nueve regiones geográficas de entidades federativas contiguas, las tres áreas metropolitanas más grandes del país y, a nivel nacional para la población residente en localidades de menos de 2,500 habitantes, de entre 2,500 y 20,000 y de más de 20,000. La muestra se obtuvo a partir del marco muestral de usos múltiples elaborado por la Dirección General de Estadística perteneciente al Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI). En la selección se utilizó un esquema estratificado y polietápico, donde la última etapa de selección fue la vivienda. La muestra no es autoponderada, esto significa que no todos los individuos tienen la misma probabilidad de ser seleccionados. El factor por el cual cada caso debe ser expandido se considera en el diseño de la muestra. Finalmente, los resultados del levantamiento de la ENFES indican que se obtuvieron con información completa 7,786 cuestionarios de hogar y 9310 cuestionarios individuales.

Como se mencionó anteriormente, la encuesta captó información de la historia de embarazos para las mujeres en edad fértil e incluyó una sección sobre salud y lactancia para los niños nacidos vivos a partir de 1982, en cuya información se basa este trabajo.

3.1.2 Población de Estudio

La población de estudio comprende todos los nacidos vivos entre enero de 1982 y doce meses antes de la entrevista. Aunque la ENFES incluye la historia

completa de los nacimientos, la información referente a la práctica de la lactancia y utilización de los servicios de salud sólo fue captada para los nacimientos ocurridos a partir de 1982. Adicionalmente, el estudio sobre un período de tiempo más breve puede presentar la ventaja de una mejor calidad de la información.

Dado que todos los nacimientos son observados completamente por un período de al menos doce meses, el análisis de la mortalidad infantil no presenta problemas por información censurada. Los nacimientos múltiples son excluidos de la muestra, pues ellos observan niveles de mortalidad ligeramente más altos con respecto a los nacimientos singulares y pueden sesgar las estimaciones resultantes.

Para cada intervalo de edad donde se realiza el estudio de la mortalidad, se considera una subpoblación conformada por todos los niños que sobrevivieron al menos hasta la edad correspondiente al límite inferior del intervalo en cuestión.

3.2 Aplicación del modelo

De las mujeres en edad fértil entrevistadas en la ENFES, 4474 nacimientos cubren las especificaciones indicadas en la población de estudio. De ellos, fueron descartados los nacimientos pertenecientes a los grupos sociales favorecidos, donde no se dispuso de información para realizar el análisis de la mortalidad, y aquellos con no respuesta en las variables de mayor interés, en total 199 nacimientos.

El análisis de la mortalidad neonatal se realizó con 90 defunciones²²; durante el período 1-2 meses ocurrieron 21 defunciones, y 38 durante el período 3-5 meses; para el intervalo 6-11 meses se contó con 24 fallecimientos y con 35 para el 12-23 meses. El análisis para el período 24-59 meses no se pudo realizar debido al reducido número de defunciones, solamente 13 (Ver cuadro 3.1).

La variable referente a la sobrevivencia del hermano previo no fue incluida para los períodos 1-2 y 6-11 meses, pues para el total de fallecimientos en tales períodos en ningún caso el hermano previo había fallecido antes de cumplir un año de edad y antes de la fecha de concepción del niño índice. De manera similar, la variable que representa el intervalo a la siguiente concepción no se incluyó para los períodos 3-5 y 6-11, pues en ningún caso en que el niño índice falleció, se presentó una nueva concepción antes de que éste alcanzara la edad correspondiente al límite inferior del intervalo de referencia.

Con el objeto de conocer el sesgo que pudiera ocasionar el trabajar con intervalos entre nacimientos, se hizo una revisión de la historia de embarazos, y se encontró que en sólo el 7% de los intervalos previos se presentó un aborto o mortinato. Dado que la mayor parte de estos casos se clasifican en las categorías favorables se espera una ligera subestimación del efecto positivo del espaciamiento en la mortalidad.

²² No se realizó la reclasificación de los 5 mortinatos que al nacer dieron señales de vida.

En cuanto a la preferencia de dígitos en la duración de la lactancia, se pudo observar cierta concentración de las respuestas en los meses 3,6,12,18 y 24. Dada la medición general con la que la práctica de la lactancia es incorporada al modelo, se espera que tal preferencia no afecte de manera sustancial las estimaciones resultantes referentes al impacto de la lactancia en la mortalidad en la niñez.

Finalmente, dado que la muestra de la ENFES no es autoponderada y los modelos de regresión son sensibles a los tamaños de muestra, se escaló el ponderador original multiplicándolo por el factor N/NW donde N es el tamaño de la muestra y NW es el tamaño de la muestra expandida.

CUADRO 3.1
POBLACION DE ESTUDIO DE LOS MODELOS DE REGRESION
LOGISTICA DE LA MORTALIDAD INFANTIL

ACTUALMENTE VIVOS		FALLECIMIENTOS	
EDAD ACTUAL	NUMERO	EDAD AL FALLECIMIENTO	NUMERO
12-23 Meses	909	Menos de un mes	90
24 y más meses	3144	1-2 meses	21
		3-5 meses	38
		6-11 meses	24
		12-23 meses	35
		24 y más meses	13
		TOTAL	4053

3.3 Análisis de Resultados

Se estimaron los modelos correspondientes a cada intervalo de edad establecidos para el análisis de la mortalidad infantil y en la niñez en México. En cada uno de ellos se estima la probabilidad condicional de morir durante el intervalo de referencia. El análisis multivariado se realiza para cada intervalo de edad de manera independiente, y en cada uno de ellos se partió de un modelo base, que incluye las variables de control y la variable correspondiente al intervalo previo. Posteriormente se agrega la condición de sobrevivencia del hermano previo y, finalmente, la variable que mide la práctica de la lactancia (ver cuadro 3.2)²³.

La variable que representa el intervalo previo tiene el signo esperado y resulta estadísticamente significativa en el período neonatal y en el 1-2, pero a partir de entonces tiene un comportamiento irregular; en los períodos 3-5 y 12-23 el parámetro asociado presenta el signo contrario al esperado, aunque las estimaciones se encuentran próximas a cero y la variable resulta no significativa; en el período 6-11 meses sus efectos vuelven a tener la dirección correcta y recobran su importancia, lo que puede deberse al reducido número de fallecimientos en este período por una posible mala declaración de la edad exacta al fallecimiento.

²³ Las estimaciones de los modelos de regresión logística se realizaron con el módulo de estadística avanzada del paquete SPSS®.

Por tanto, es en los primeros meses de vida del niño donde el intervalo previo tiene un impacto más importante, los nacimientos con un breve intervalo previo están asociados a un mayor riesgo de fallecimiento respecto a aquellos con amplios intervalos cuando se consideran los efectos de las variables de control. Al incluir la condición de sobrevivencia se encuentra que su efecto tiene el signo esperado en los períodos en que es incluido, pero la variable resulta no significativa, y los efectos del intervalo previo en la mortalidad sólo se reducen ligeramente. Lo anterior, unido a que en los períodos 1-2 y 6-11 en ningún caso el hermano previo falleció antes de cumplir un año de edad y antes de la fecha de concepción del niño índice fallecido, indica que el control para la experiencia en la mortalidad del hermano previo no es tan importante, y al no considerarla, la sobreestimación de los efectos negativos del intervalo previo en el riesgo de muerte del niño sería despreciable.

Las estimaciones para la lactancia tienen el signo esperado y son estadísticamente significativas para los diferentes períodos que se analizan, e incluso sus efectos benéficos se extienden más allá del primer año. Las estimaciones son altas, principalmente entre el tercero y el quinto mes, donde además resulta significativa al 1%. A partir de entonces, los efectos empiezan a disminuir y en el segundo año resulta significativa sólo al 10%. Esto apoya la hipótesis de que la práctica de la lactancia ejerce un importante efecto positivo en las oportunidades de sobrevivencia del niño durante el primer año de vida y sus beneficios se ven ligeramente reducidos a partir de los 6 meses de edad.

CUADRO 3.2
ESTIMACION DE LOS EFECTOS DEL INTERVALO PREVIO Y LA LACTANCIA
EN LA MORTALIDAD EN LA INFANCIA

MODELO Y VARIABLES	NEONATAL	1-2 MESES	3-5 MESES	6-11 MESES	12-23 MESES
NUMERO DE CASOS	4275	4185	4166	4128	4102
Modelo A					
INTERVALO PREVIO					
≥ 24 meses o primogénito					
< 24 meses	.0390*** (.2326)	1.5787*** (.8028)	-.0482 (.3705)	.9929** (.4287)	-.2051 (.3885)
Modelo B					
INTERVALO PREVIO					
≥ 24 meses o primogénito					
> 24 meses	.6280*** (.2333)		-.0484 (.3709)		-.2270 (.3889)
SOBREVIVENCIA DEL HERMANO PREVIO					
No falleció					
Falleció	.2937 (.4185)		.0094 (.7588)		.3947 (.6048)
Modelo C					
INTERVALO PREVIO					
≥ 24 meses o primogénito					
< 24 meses		1.5905*** (.6027)	-.0513 (.3750)	.9540** (.4341)	-.2841 (.3887)
LACTANCIA					
Lactó					
No lactó		.9077* (.5070)	1.5850*** (.3492)	1.2430*** (.4403)	.0703* (.3683)

- Todos los modelos incluyen las siguientes variables de control: lugar de atención del parto, sexo, orden del nacimiento, edad de la madre, educación de la madre, grupo social, tipo de vivienda y lugar de residencia.

- Los símbolos *, **, *** fueron utilizados para indicar los parámetros significativos al 10%, 5% y 1% respectivamente mediante el estadístico Wald.

- Junto a cada parámetro se presenta su error estándar entre paréntesis.

- Para el período 12-23 se incluyó un control para la exposición al riesgo de morir como alternativa a limitar el análisis a aquellos niños en la población de estudio que nacieron 2 o más años antes de la entrevista.

Los efectos del intervalo previo en los distintos períodos de análisis no se modifican sustancialmente al incluir la variable que mide la práctica de la lactancia, lo que corrobora la existencia de factores de mayor importancia, distintos de la lactancia, a través de los cuales el intervalo previo afecta la mortalidad infantil.

Al incluir de manera conjunta las variables independientes y las respectivas variables de control para cada período, se obtienen las estimaciones que se presentan en el cuadro 3.3. Los efectos correspondientes a la variable que mide el intervalo previo permanecen significativos en los primeros dos períodos de estudio, apoyando la hipótesis de que su impacto es más importante en los primeros meses de vida del niño.

Los efectos positivos en la salud infantil debidos a la práctica de la lactancia, se mantienen uniformes y son significativos durante el primer año de vida del niño e, incluso, durante el período 12-23 meses, reflejando los beneficios de la lactancia en la salud infantil al reducir de manera importante el riesgo de fallecer.

Por lo que respecta al intervalo a la siguiente concepción, los efectos estimados en el segundo año presentan el signo esperado pero la variable resulta no significativa. Lo anterior indica que el impacto negativo en la salud del niño que ocasiona el que su madre tenga una nueva concepción poco después de su nacimiento no es tan importante para su sobrevivencia.

El análisis multivariado realizado indica que los efectos del espaciamiento de los nacimientos en la mortalidad infantil operan principalmente a través del intervalo precedente al nacimiento del niño, esto es, un espaciamiento corto entre nacimientos

afecta de manera importante la salud del niño más joven, en tanto que la salud del hermano que le precede se ve menos afectada; esto muestra que la competencia por los recursos no afecta en gran medida la salud del niño, pero si una mujer no logra recuperar un estado de salud adecuado para un nuevo embarazo, sus hijos estarán más expuestos a nacer con problemas de salud y a contraer enfermedades que aumentan el riesgo de fallecimiento.

Al analizar el cuadro 3.3, donde se presentan las razones de momios²⁴ para las variables de interés, se observa que para el período 1-2 los niños que no lactaron, o que dejaron de lactar antes de cumplir un mes de edad, tienen una probabilidad de fallecer de más del doble que los niños que lactaron un mes o más. El riesgo de fallecimiento se eleva entre el tercero y el quinto mes, los niños que no fueron amamantados o lo fueron por menos de tres meses tienen un riesgo de morir cuatro veces mayor que los niños que lactaron durante tres meses o más. A partir de entonces, el riesgo comienza a disminuir, y para los períodos 6-11 y 12-23 es de aproximadamente tres y dos veces mayor entre los que no lactaban al inicio del intervalo con respecto a los que lactaron un período igual o mayor.

Resumiendo, los efectos de la práctica de la lactancia son importantes y disminuyen el riesgo de fallecimiento del niño durante el primer año de vida principalmente; por su parte, los beneficios de amplios intervalos entre los nacimientos

²⁴ La razón de momios puede ser interpretada como riesgo relativo dado que el fallecimiento de un niño es un evento que se presenta con baja frecuencia en la población.

reducen el riesgo de morir en los primeros meses de vida del niño, principalmente a través del intervalo previo.

CUADRO 3.3
COEFICIENTES Y RAZONES DE MOMIOS DE LAS VARIABLES INDEPENDIENTES
DE LOS MODELOS DE REGRESION LOGISTICA DE LA MORTALIDAD EN LA INFANCIA

VARIABLE	NEONATAL		1-2 MESES		3-5 MESES		6-11 MESES		12-23 MESES	
	β	EXP(β)	β	EXP(β)						
LACTANCIA										
Lactó										
No lactó			.9077* (.6070)	2.48	1.5665*** (.3493)	4.89	1.2430*** (.4403)	3.47	.6239* (.3718)	1.87
INTERVALO PREVIO										
≥ 24 meses o primogénito										
< 24 meses	-.0280*** (.2333)	1.87	1.5905*** (.6027)	4.91	-.0483 (.3757)		-.9540** (.4341)	2.60	.3120 (.3933)	
SOBREVIVENCIA DEL HERMANO PREVIO										
No falleció										
Falleció	.2937 (.4165)				.0948 (.7637)				.3768 (.6087)	
INTERVALO SIGUIENTE										
No se presentó otra concepción										
Se presentó otra concepción									.3208 (.3806)	

- Todos los modelos incluyen las siguientes variables de control: lugar de atención del parto, sexo, orden del nacimiento, edad de la madre, educación de la madre, grupo socio. eco. de vivienda y lugar de residencia.
- La razón de momios se obtiene al tomar la función exponencial para el parámetro respectivo.
- Junto a cada parámetro se presenta su error estándar entre paréntesis.
- Los símbolos *, **, *** fueron utilizados para indicar los parámetros significativos al 10%, 5% y 1% mediante el estadístico Wald.
- Para el período 12-23 se incluyó un control para la exposición al riesgo de morir como alternativa a limitar el análisis a aquellos niños en la población de estudio que cesaron 2 o más años antes de la entrevista.

Conclusiones

Los niveles de la mortalidad infantil generalmente han sido considerados como un indicador del desarrollo de un país, dado que ellos reflejan el grado de acceso a servicios médicos, la disponibilidad de recursos materiales, padecimiento de enfermedades por la población infantil, además de otras características. La mortalidad infantil en México aún se encuentra en niveles elevados a pesar de los considerables descensos en los últimos años. Es por ello que se requiere una constante evaluación de los programas destinados al beneficio de la salud materna e infantil, así como profundizar en el conocimiento de las causas y la manera en que afectan la mortalidad en la niñez en México.

En los últimos años, la prestación de los servicios de los programas de planificación familiar se realiza dentro del enfoque de salud reproductiva, el cual tiene como premisa que el descenso en la fecundidad y el encauzamiento de la población a patrones reproductivos más favorables tiene un efecto importante en beneficio de la salud de la población, principalmente la salud materna e infantil. Es por ello que numerosos estudios se han dado a la tarea de profundizar en el conocimiento de las relaciones y las consecuencias para la salud derivadas del comportamiento reproductivo de la población. Este trabajo se centra en el estudio de los efectos del espaciamiento de los nacimientos en la salud infantil, así como el impacto que la práctica de la lactancia tiene en el desarrollo del niño.

Conclusiones

Los resultados del estudio muestran que la práctica de la lactancia ejerce un importante efecto positivo en las oportunidades de sobrevivencia del niño durante el primer año de vida principalmente. Los niños que no fueron amamantados o lo fueron por breve tiempo, observan un mayor riesgo de fallecer con respecto a los niños que recibieron la leche materna como alimento durante períodos más largos, lo cual confirma la importancia que tiene la leche materna para el desarrollo del niño.

Por otra parte, amplios intervalos entre los nacimientos reportan un apreciable beneficio en la salud infantil durante los primeros meses de vida del niño, principalmente si se presenta un intervalo previo al nacimiento del niño mayor de dos años. Los niños cuyo intervalo previo fue menor de dos años presentan un mayor riesgo de fallecer con respecto a los niños con intervalos más amplios. Ello confirma los beneficios en la salud infantil cuando los nacimientos se presentan adecuadamente espaciados, el cual ha sido uno de los argumentos más importantes de los programas de planificación familiar.

Los resultados evidencian también los beneficios potenciales que el mejor espaciamiento de los nacimientos puede producir en la salud infantil y la importancia que la leche materna tiene en el adecuado desarrollo del niño. La evidencia sugiere que la mortalidad en la niñez puede disminuir mediante la reducción del número de nacimientos dentro de los dos años posteriores al parto anterior, y fomentando la alimentación con leche materna. Naturalmente estos esfuerzos deben estar acompañados de aquellos destinados a hacer más accesible el cuidado prenatal, y facilitar el acceso a los servicios de planificación familiar.

Bibliografía

Aparicio R, Sánchez R, Silva D, Mendoza D, Rábago A. Impacto del Programa de Planificación Familiar del Instituto Mexicano del Seguro Social en la Mortalidad Perinatal. En: Martínez J, ed. Temas de Planificación Familiar. México: AMIDEM, IMSS: 1989.

Bobadilla J, Schlaepfer L, Alagón J. Family Formation Patterns and Child Mortality in México. En: IRD, ISP. Demographic and Health Surveys Further Analysis núm. 5. México: IRD, 1990.

Borema J, Bicego G. "Preceding birth intervals and child survival: searching for pathways of influence". En IRD/Macro International, Inc. Proceedings of the Demographic and Health Surveys World Conference, Washington, D. C., 1991. vol 2: 1183-1205; Columbia, Maryland: IRD, 1991.

Consejo Nacional de Población. Informe sobre la situación demográfica de México. Síntesis. México: CONAPO, 1994.

UNA
SER

Bibliografía

Hobcraft J. "Child Spacing and Child Mortality". Paper prepared for the presentation at the Demographic and Health Surveys World Conference, Washington, D. C., 5-7 August 1991.

Hosmer S, Lemeshow S. Applied Logistic Regression. John Wiley and Sons, New York, 1989.

Jiménez R, Minujín A. "Mortalidad Infantil y Clases Sociales". En: CONACYT. Investigación Demográfica en México 1980. 33-41, México: CONACYT, 1980.

Mier y Terán M. "Patrones de alimentación temprana y Salud de los niños en México". Instituto de Investigaciones Sociales. Universidad Nacional Autónoma de México.

National Research Council. Anticoncepción y reproducción. Consecuencias para la salud y los niños en el mundo en desarrollo. Bogotá: Medica Panamericana, 1990.

Palloni A. and Millman S. "Effects of inter-birth intervals and breastfeeding on infant and early childhood mortality". Population Studies 40: 215-236, 1986.

Palloni A, Tienda M. "The effects of breastfeeding and pace of childbearing on mortality at early ages". Demography 23(1): 31-52, 1986.

Bibliografía

Sherris J, (editora). "La lactancia materna". Número especial. Out Look Vol8, No. 1, 1990.

SSA. Encuesta Nacional sobre Fecundidad y Salud 1987. México: SSA,IRD, 1988.

Zubieta J, Zubieta B, Campuzano V, Valdes C. Información Prioritaria en Salud. México: CAE, SSA, 1991.

Anexo

Pruebas de Hipótesis de los Coeficientes

$$W = \frac{\hat{\beta}^2}{se}$$

La prueba de que el coeficiente es cero $\beta=0$ cuando el tamaño de muestra es suficientemente grande, se basa en el estadístico Wald, la cual esta dada por el cuadrado de la razón del coeficiente estimado a su error estandar, y tiene una distribución ji-cuadrada con un grado de libertad. Si la variable independiente es categórica, los grados de libertad son igual al número de categorías menos uno.

Cuando el valor absoluto del coeficiente se hace cada vez más grande, el error estandar también crece, por lo que el estadístico Wald tiende a no rechazar la hipótesis nula cuando el coeficiente realmente es significativo. En este caso se recomienda usar otra prueba basada en la verosimilitud del modelo.

Pruebas de Bondad de Ajuste

a) Considerando que los parámetros estimados son aquellos que maximizan la función de verosimilitud, una forma de determinar la bondad de ajuste del modelo, se presenta al examinar la probabilidad de que se obtenga el conjunto de datos observado dados los parámetros estimados.

Generalmente se utiliza la cantidad menos dos veces el logaritmo de la verosimilitud (-2LL) como una medida de que tan bien el modelo se ajusta a los datos. Si la verosimilitud se aproxima a uno (-2LL asume valores pequeños) se considera que el modelo es bueno.

Si la hipótesis nula establece que la verosimilitud de los datos observados es igual a uno, -2LL tiene una distribución ji-cuadrada con N-p grados de libertad, donde N es el tamaño de la muestra y p es el número de parámetros estimados.

b) El estadístico de la bondad de ajuste del modelo compara las probabilidades observadas a aquellas predichas por el modelo:

$$\chi^2 = \sum \frac{\text{Residual}_i^2}{P_i(1 - P_i)}$$

Donde el *residual*, es la diferencia entre el valor observado y_i menos el valor predicho. Bajo la hipótesis nula de que el modelo se ajusta a los datos de manera adecuada, el estadístico tiene una distribución ji-cuadrada con $N-p$ grados de libertad.

c) Si la hipótesis nula establece que todos los coeficientes del modelo son igual a cero, excepto la constante, se utiliza la estadística llamada la ji-cuadrada del modelo, la cual es la diferencia entre $-2LL$ para el modelo con únicamente la constante y $-2LL$ para el modelo actual. Los grados de libertad son la diferencia de los grados de libertad de los dos modelos que se comparan.

d) Si se considera un modelo base y a este se le agrega una variable, se puede probar la hipótesis que establece que el coeficiente asociado a la variable agregada es igual a cero. En este caso, el estadístico es la diferencia de $-2LL$ entre los dos modelos bajo consideración, como en el caso anterior.

Las últimas dos pruebas son la contraparte de la prueba de significancia global y la prueba de cambio en la estadística F de regresión lineal múltiple respectivamente.