

Estado de México: análisis de algunos determinantes de la mortalidad infantil en el ámbito municipal, 1990

José B. Morelos

I. Introducción

EL PROPÓSITO de este trabajo es precisar y explicar, en el ámbito municipal, la dirección y grado de asociación existentes entre la mortalidad infantil y algunas variables, como la escolaridad de las mujeres, la disponibilidad de servicios de salud y de agua dentro de las viviendas, y el monto de ingresos de la población económicamente activa.

En una primera parte del estudio se hace un repaso de algunos hallazgos relativos a la influencia que ejercen ciertos indicadores socioeconómicos sobre este fenómeno. Aunque el enfoque es de corte agregado, dada la naturaleza de la información empleada, se mencionan también resultados de diversos trabajos donde las unidades de análisis son el individuo o la clase social.¹ En el segundo apartado la discusión gira en torno a los criterios empleados en la selección de las distintas variables y los procedimientos estadísticos utilizados. En el último se comentan los resultados del estudio.

¹ El estudio acerca de la mortalidad infantil en el Estado de México se ha dividido en dos partes. En la primera, objeto del presente trabajo, el enfoque es de naturaleza agregada. La información de las distintas variables utilizadas se refiere a sus promedios en cada uno de los municipios mexiquenses. La segunda tiene como propósito analizar algunos diferenciales socioeconómicos de la mortalidad infantil a partir de las características individuales de las mujeres. Para ello se emplea la información de la muestra del 1% del Censo General de Población y Vivienda de 1990.

II. Justificación

Existen cuando menos dos motivos para realizar el estudio de los determinantes de la mortalidad infantil en los municipios del Estado de México. El primero se sustenta en la carencia de investigaciones sobre el tema. Algunos de los estudios disponibles tienen como finalidad calcular la dimensión de la mortalidad infantil por estado y municipios (Aguirre, 1994) o elaborar tablas de vida para las distintas subdivisiones geográficas (regiones) conformadas por municipios colindantes (Guevara, 1995). En otros trabajos se examina el fenómeno de la mortalidad infantil como uno de los componentes de la mortalidad general, ya analizándolo por estado, ya por regiones (Guevara, 1995; Martínez, 1994). También se utiliza la tasa de mortalidad infantil como una variable del entorno cuando el objeto de estudio tiene que ver con la accesibilidad y utilización de los servicios de salud (Garrocho, 1995).

El segundo motivo obedece a razones de orden práctico. Las investigaciones acerca de las determinaciones sociales asociadas con el cambio de la mortalidad infantil resultan de utilidad para los planificadores y los tomadores de decisiones en la medida en que tales hallazgos sirven de fundamento para diseñar políticas, estrategias y programas de acción tendientes a modificar una o varias variables que, de manera directa o indirecta, intervienen en el proceso salud-enfermedad.

III. Algunas aportaciones de las investigaciones acerca de la mortalidad infantil en México

1. La mortalidad infantil como medida del progreso social

En la actualidad se aprecia un renovado interés por recabar información sobre las condiciones de salud de la población, para utilizarla como indicador del desarrollo social de los países. Mediante su uso se busca precisar la capacidad de las naciones para elevar la calidad de vida de sus habitantes, o identificar las barreras que obstaculizan el acceso a la canasta de satisfactores básicos (incluida la salud) a fin de abatir rezagos y reducir desigualdades (Sen, 1993).

Las condiciones de salud, medidas por los indicadores de crecimiento y desarrollo o por sus opuestos, los índices de morbilidad y mortalidad, resultan ser también los instrumentos adecuados para evaluar la eficacia de las políticas sociales e identificar las regiones deprimidas y los grupos sociales más desprotegidos. Así, la alta incidencia de episodios mórbidos y la persistencia de formas de morir premodernas

denotan la falta de adecuación de los sistemas de salud y de sus programas y acciones a los perfiles epidemiológicos prevaletentes, y permiten subrayar los males sociales provocados por un crecimiento económico desigual y excluyente (Behm, 1984, 1991; García España y Mojarro Dávila, 1982). No está por demás señalar también que las medidas de mortalidad o sobrevivencia infantil se han empleado como un elemento indispensable para la construcción de índices compuestos de calidad de vida, bienestar social, marginación y pobreza (Coplamar, 1989; Rodríguez Hernández, 1991, 1994; Osuna Castelán, 1990 y Conapo/Conagua, 1993).

Su uso, aunque cuestionado pero indispensable mientras no se cuente con mejores indicadores, es más frecuente cuando se busca evaluar los logros en materia de desarrollo social o cuando se le incluye como un componente importante de los índices compuestos. La razón de su empleo estriba en el hecho de concebir a la muerte como un fenómeno social que refleja "ciertos desenlaces de las circunstancias en las que transcurre la vida de los distintos grupos de población" (De Barbieri y Jiménez Ornelas, 1995).

A lo anterior se debe añadir que desde la perspectiva sociodemográfica y epidemiológica, la relevancia de las muertes entre los menores de un año como una medida del progreso social se explica por: *a*) la elevada frecuencia de muertes infantiles en las regiones y grupos sociales más desfavorecidos; *b*) la alta incidencia de muertes debidas a enfermedades infectocontagiosas supuestamente erradicables, como el sarampión, el cólera y la tuberculosis; la de las muertes de origen hídrico y las de las vías respiratorias; *c*) la persistencia del hambre como mal endémico; *d*) la sinergia entre pobreza y enfermedad, y *e*) los rezagos en la oferta de servicios básicos de salud.

IV. Algunos determinantes de la mortalidad infantil

La investigación biodemográfica en México ha documentado en buena medida los niveles, tendencias y patrones del comportamiento regional de la mortalidad infantil a través del tiempo. Se ha privilegiado al Estado como unidad de análisis, pero también existen algunos estudios municipales o regionales, considerando a las regiones como un conjunto de estados o como un arreglo de municipios (Roberts, 1982; Heredia Duarte *et al.*, 1982; Sloan, 1971; Cañedo y colaboradores, 1982; y Morelos, 1982). Trabajos recientes ofrecen un cuadro más fidedigno de la evolución y comportamiento del fenómeno en los ámbitos nacional y estatal. Para ello combinan resultados o mediciones que provienen de

distintas fuentes de información demográfica: las estadísticas vitales, las encuestas, y los censos de población de 1980 y 1990 (Gómez de León y Partida, 1992).

En relación con el Estado de México, Martínez (1994), mediante el empleo de las estadísticas vitales describe los rasgos distintivos y los cambios intertemporales en los perfiles epidemiológicos de la entidad y sus ocho regiones. Sin pretender restar importancia a la aportación de la autora, se debe aclarar que su interés estriba en dar una visión del comportamiento de la mortalidad general más que de la mortalidad infantil.

En los estudios citados se encuentran reflexiones interesantes acerca de los factores que dan cuenta de las variaciones en la magnitud de la mortalidad infantil y de las diferencias regionales. Para algunos, los cambios en la mortalidad son resultado, en primera instancia, de los avances del conocimiento en distintas áreas de la ciencia médica, y de los desarrollos tecnológicos que han elevado sustancialmente la eficacia de las intervenciones verticales, en particular las concernientes a las inmunizaciones y prevenciones de ciertos riesgos contra la salud y al saneamiento del medio ambiente. En esta perspectiva, son los cambios exógenos los detonadores de la variación en la mortalidad (Arriaga y Davis, 1969).

Para otros, la importancia de las indagaciones consiste en documentar los nexos entre los cambios endógenos y la disminución de la mortalidad infantil. Roberts (1982) establece la asociación positiva, estadísticamente significativa, entre la modernización y la mortalidad infantil. Como variables instrumentales de la modernización sobresalen la urbanización y la industrialización, así como los cambios socioculturales asociados con ambos procesos.

Heredia Duarte (1982), utilizando la técnica de componentes principales, documenta el vínculo positivo entre la mortalidad infantil y el nivel de desarrollo económico. En el mismo tenor y con métodos estadísticos similares, Cañedo y colaboradores (1982) verifican, en el ámbito municipal, la existencia de una relación positiva entre la sobrevivencia infantil y el desarrollo económico.

Estas explicaciones acerca de la interdependencia entre el progreso económico o la modernización y la mortalidad infantil suponen, desde la óptica macroeconómica, que un mayor desarrollo se traduciría en la disponibilidad de recursos financieros para atender las necesidades de orden social y cultural; ampliar la infraestructura sanitaria y la cobertura de los servicios en los distintos ámbitos de atención a la salud; apoyar la investigación científica en los rubros de medicina preventiva y curativa e importar tecnología médica.

Un trabajo interesante que propuso ideas que se retomaron a fines de los setenta y principios de los ochenta, es el de Sloan (1971). En su análisis acerca del caso de México, el autor emplea como unidades de observación las entidades federativas y cubre las décadas de 1950 y 1960. El hallazgo de mayor importancia tiene que ver con la identificación de la variable *educación de las mujeres* como la más influyente en el cambio de la mortalidad preescolar e infantil. Mide dicha variable de dos maneras: *a*) porcentaje de población femenina que lee y escribe respecto a la población total de seis años y más, *b*) número promedio de años de escolaridad de las mujeres de seis años y más. Es importante destacar las recomendaciones de Sloan acerca de la necesidad de generar nueva información para aplicar los modelos microeconómicos, y sobre la conveniencia de indagar en torno a los mecanismos que explican la relación entre la educación y la mortalidad infantil. Al respecto, el autor presupone la relación positiva entre educación, oportunidades ocupacionales y magnitud de remuneraciones; la influencia de la educación, vía el aumento del poder de compra, para tener acceso a más y mejores bienes y servicios, pero sobre todo en la elevación de la productividad en la producción de los bienes elaborados en el hogar. En esta perspectiva propone como explicación que los padres con mayor educación realizan de manera más eficiente la adquisición de bienes, cuidan y alimentan mejor a sus hijos, y en caso de enfermedad de éstos, tienen una mayor probabilidad de acceso a los servicios de salud públicos, mixtos o privados. Asimismo reconoce los nexos entre la incidencia de episodios mórbidos y el estatus nutricional de los niños. Por lo anterior se podría afirmar que el trabajo de Sloan se anticipa a los enfoques integrados, principalmente a los propuestos por economistas como O'Hara (1980), Schultz (1984) y DaVanzo y Gertler (1991).

En un estudio reciente, Gómez de León y Partida (1992) documentan de manera fehaciente la importancia de la escolaridad de la mujer en el comportamiento de la mortalidad infantil. Sus resultados confirman que la educación, medida como el porcentaje de mujeres de 15 años o más sin primaria completa, se encuentra directamente asociada con el promedio de hijos fallecidos, es decir a mayor proporción de mujeres sin primaria, mayor es la proporción de hijos fallecidos, o a medida que se eleva la escolaridad de las mujeres se reduce de manera apreciable la mortalidad infantil. Cabe mencionar que, en el ámbito internacional, diversos estudios aportan pruebas contundentes acerca de la interdependencia entre la mortalidad infantil y la educación (Cochrane, 1980).

V. Los diferenciales de la mortalidad infantil

En México, las investigaciones realizadas acerca de los determinantes o diferenciales de la mortalidad en las primeras edades siguen de cerca el esquema de Mosley y Chen (1984), o bien la variante latinoamericana propuesta por Behm (1991).

García España y Mojarro Dávila (1982), después de algunas reflexiones sobre las modalidades del desarrollo nacional y su influjo diferencial en la forma de morir de los niños, eligen a la educación como la variable que expresa de forma aproximada el efecto de la clase social en la mortalidad. Justifican la selección de dicha variable con las siguientes razones:

- i)* La desigualdad social resultante del desarrollo económico guarda estrecha relación con las desigualdades encontradas en los aspectos educativos formales, tanto en términos de población como geográficos y ocupacionales [...]
- ii)* Los fundamentos básicos de cómo la educación actúa sobre el comportamiento ante la probabilidad de morir, se adjudican a dos condiciones o contenidos de la educación formal; por una parte está la promoción del cambio en los valores, actitudes, hábitos, ideales, ante los problemas de salud y por otra parte, como proceso social que contribuye a reducir las desigualdades [...]
- iii)* La variable educación tiene un alto grado de asociación con los demás indicadores sociales del desarrollo [...]
- iv)* Permite hacer algunas comparaciones con otros estudios que se desarrollan con el mismo tema y que ponderan esta variable como determinante del cambio en la mortalidad
- v)* [...] la variable educación facilita la operacionalización de distintos aspectos del desarrollo (García España y Mojarro Dávila, 1982: 152).

De manera rigurosa, empleando modelos log-lineales, Gómez de León (1988) documenta de forma fehaciente, para el caso mexicano, el alto grado de asociación existente entre la educación de la madre y la mortalidad infantil.

Otros estudios abordan el fenómeno de la mortalidad infantil mediante la construcción de categorías teóricas cuya virtud principal es su mayor alcance analítico. En estos trabajos se manejan las nociones de grupos sociales o clases sociales. La identificación de la clase social se hace según la relación que guarda con la posesión o propiedad de los medios de producción y por las condiciones técnicas del proceso laboral. La pertenencia a una clase social dada determina las circunstancias que rodean los desenlaces fatales de los niños (Jiménez y Minujin, 1982; Bronfman y Tuirán, 1984; Mojarro y Aznar, 1986). Este último trabajo resulta interesante porque analiza en el contexto de los grupos sociales rurales la importancia de las variables intermedias o próximas.

Por la importancia que tiene la escolaridad de la madre en el comportamiento de la mortalidad infantil haremos una breve mención a un par de datos.²

En 1975 la tasa de mortalidad infantil de los hijos de las analfabetas era de 92 muertes por cada mil nacidos vivos. En 1990, dicho indicador se estimaba en 56. Entre el grupo de madres con secundaria o más estudios, los valores correspondientes fueron de 26 y 22 muertes por mil nacidos vivos, respectivamente. En 1975 las cifras entre las madres analfabetas eran 3.5 veces superiores a las de las madres con secundaria o más estudios; es decir que los hijos de las primeras tenían un riesgo de muerte 3.5 veces superior al que enfrentaban los de las madres más escolarizadas. (Véase Mojarro y Núñez, 1988: 338.) En 1990 el riesgo de muerte según este indicador se había reducido a 2.5 (véase Aguirre *et al.*, 1995, cuadro 1). La reducción del 40% en el riesgo de muerte se explica en buena medida por la baja de la mortalidad infantil en el grupo de madres analfabetas.

Otra variable que muestra diferencias importantes en las tasas de mortalidad infantil es la concerniente a las viviendas que cuentan o no con agua entubada. En 1975 el rango de mortalidad infantil entre la población que disponía de agua entubada en las viviendas era de 45 muertes por mil nacidos vivos, en las que no tenían agua el valor era de 85 por mil (Mojarro y Núñez, 1988, cuadro VI). En opinión de Gómez de León (1988: 357), “la disponibilidad de [...] agua en la casa reduce considerablemente el riesgo de mortalidad infantil [...] El principal efecto de la disponibilidad de agua [relativo a su no disponibilidad] ocurre en el intervalo de 1-5 meses”, comentario que se ilustra de manera sencilla con los datos de Mojarro y Núñez (1988). Las madres que habitan en casas que no tienen agua enfrentan un riesgo de muertes infantiles casi dos veces superior al de las madres que disponen de agua entubada.

Si se retoman los hallazgos de los estudios de corte agregado, basados fundamentalmente en información censal, y de aquellos que emplean al individuo como objeto de análisis, se puede concluir que la educación, en relación con la mortalidad infantil, es la variable que tiene mayor poder de explicación, ya sea que se mida como el promedio de población analfabeta o alfabeta; la proporción de mujeres de 15 años y

² Los datos corresponden al país como un todo. En el ámbito estatal se tienen estimaciones de los rangos de mortalidad infantil por área urbano-rural, por municipios, pero no existen datos respecto a la escolaridad de la madre. Uno de los trabajos que se refieren a la mortalidad infantil según la escolaridad de la madre para los estados de la frontera norte es el de Núñez (1992).

más sin primaria completa; o con base en el número de mujeres con cero años de escolaridad, de uno a tres años o con siete y más años de escolaridad. A la educación de la mujer le sigue en importancia la disponibilidad de agua entubada dentro de la vivienda.

VI. La pertinencia analítica de las variables seleccionadas

Si se toman como antecedentes los planteamientos y los resultados de las investigaciones consultadas y considerando los propósitos del presente trabajo (medir la dirección y grado de asociación entre la variable dependiente y las variables independientes), se recurre a distintas técnicas estadísticas para documentar, sobre todo, la importancia relativa que la educación de la mujer tiene en el comportamiento de la mortalidad infantil en los municipios. Para determinar el grado y la dirección de la asociación entre las variables seleccionadas, se calcularon la matriz de correlaciones de orden cero y dos matrices de correlaciones parciales. En la primera de estas dos últimas matrices, se correlacionan la tasa de mortalidad infantil y la educación controlando las demás variables y, en la segunda, la estrategia consiste en el procedimiento inverso, o sea, se controla sólo la variable educación. Como procedimiento alternativo se estimó un modelo multivariado mediante el procedimiento *forward*, cuya lógica consiste en seleccionar primero la variable que tiene la correlación más alta (Kleinbaum *et al.*, 1988).³ Dicho procedimiento permite también medir en cuánto contribuyen a la explicación las variables adicionales. Se debe subrayar que por la orientación del estudio, al emplear este modelo de regresión múltiple, más que utilizarlo como un modelo parsimonioso de bondad de ajuste, su uso se restringe a la determinación de la dirección y grado de asociación entre la variable dependiente y las independientes, en cuyo caso se debe poner atención a los problemas concernientes a las variables confusoras y de interacción más que a las de colinearidad (Kleinbaum *et al.*, 1988).

³ En el método de selección *forward*, el primer paso consiste en incorporar en el modelo como primera variable aquella que presenta el valor de correlación más alto con la variable dependiente y se obtiene la ecuación de regresión lineal. En el segundo se calculan los del estadístico F asociado a cada una de las restantes variables. En el paso tres, la atención se centra en la variable con el valor más grande del estadístico F. A continuación se hace la prueba de significancia estadística con base en el valor de F. Si la prueba resulta significativa se añade la nueva variable a la ecuación de regresión; en caso contrario, el modelo usa sólo la variable elegida en el paso uno (Kleinbaum *et al.*, 1988: 325-326).

Los datos provienen de varias fuentes: Las tasas de mortalidad infantil se tomaron de Aguirre (1994: 159-160); respecto a la variable educación, el total de mujeres sin educación media básica de 12 años y más provino del Censo General de Población y Vivienda de 1990; de Conapo/Conagua (1993) se tomaron la proporción de población activa con menos de dos salarios mínimos, la proporción de vivienda sin agua entubada y las variables sobre servicios de salud: proporción de clínicas por mil habitantes, número de médicos por mil habitantes. La relación del número de médicos respecto al de enfermeras se tomó de Recursos y Servicios del Sistema Nacional de Salud, del *Boletín de Información Estadística* (1992).

Las variables se seleccionaron con base en los siguientes criterios:

—La tasa de mortalidad infantil (TMI) se considera como un indicador aproximado de las condiciones de salud prevalecientes en los municipios mexicanos. Entra en el modelo multivariado como la variable dependiente.

—El porcentaje de mujeres de 12 años y más sin educación media básica (EDUC), se interpreta como una medida de la escolaridad cuyo efecto directo se asocia al conocimiento y desarrollo de destrezas y habilidades para el cuidado de la salud de los hijos, e indirectamente por influencia en el ingreso familiar, condiciones de vivienda y acceso a los servicios de salud. De acuerdo con los hallazgos de los estudios reseñados, se prevé la existencia de una fuerte asociación (relación directa) entre dicho porcentaje y la mortalidad infantil.

—La proporción de población activa que gana menos de dos salarios mínimos (INGRESO), se ha tomado como un índice aproximado del estatus socioeconómico bajo de la población de los distintos municipios. La condición socioeconómica de la familia resulta determinante en la capacidad para acceder a distinto tipo de satisfactores básicos. Al igual que en el caso de la educación se postula una relación directa. Al aumentar o disminuir la proporción de población que gana menos de dos salarios mínimos serán mayores o menores los valores de la tasa de mortalidad infantil.

—El porcentaje de viviendas sin agua entubada se puede considerar como un indicador grueso de la exposición al riesgo (ER) (Mosley y Chen, 1984; Barbieri, 1991). La disponibilidad de agua entubada dentro de la vivienda tiene que ver con la higiene personal, con la calidad del agua utilizada para beber y preparar alimentos y, por ende, con la incidencia de enfermedades de naturaleza hídrica, como las diarreas o el cólera, que pueden provocar un desenlace fatal entre los niños.

—En los indicadores disponibles para medir el acceso a los servicios de salud (SDS), se contaba con datos referentes al número de consul-

torios, médicos y enfermeras. En el Estado de México los consultorios son cuando menos de dos tipos: públicos y privados. Los primeros dependen del Instituto de Salud del Estado de México y del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia (Garrocho, 1995). Los médicos y enfermeras practican la medicina privada, la pública o ambas. La disponibilidad de consultorios en los municipios, la presencia de un médico, pasante o enfermera para proporcionar el servicio, el carácter gratuito de los servicios públicos y de las medicinas prescritas y la menor o mayor distancia para la población usuaria (Garrocho, 1995), son los elementos que justifican la inclusión de estas variables como representativas del acceso a los servicios de salud. Como estos indicadores están altamente correlacionados, se calculó un factor mediante la técnica de componentes principales.

En el cuadro 1 se consignan algunas medidas como resumen de las variables seleccionadas, y en los cuadros 2, 3 y 4 las correlaciones de orden cero y las correlaciones parciales.

Cuadro 1

Estado de México. Medidas Resumen de las variables socioeconómicas seleccionadas

<i>Variable</i>	<i>Media</i>	<i>Mínimo</i>	<i>Máximo</i>
TMI	38.91	12.33 Zacazonapan	72.72 Ocuilán
EDUC	64.78	34.22 Coacalco	87.22 San Felipe del Prog.
INGRESO	68.86	43.69 Cuautitlán Izc.	87.11 Zumpahuacán
ER	21.18	1.35 Chapultepec	71.14 Villa Victoria
SDS	0.00	-1.26 Huixquilucan	6.13 Cuautitlán

Cuadro 2

Correlación de orden cero

	<i>TMI</i>	<i>EDUC</i>	<i>INGRESO</i>	<i>ER</i>	<i>SDS</i>
TMI	1.0000	.6998*	.5345*	.5853*	.0166
EDUC		1.0000	.7431*	.7769*	.0042
INGRESO			1.0000	.4977*	.0940
ER				1.0000	.0508
SDS					1.0000

* $p < 0.01$.

Cuadro 3

Correlaciones parciales entre la TMI, INGRESO, ER y SDS,
controlando por EDUC

	<i>TMI</i>	<i>INGRESO</i>	<i>ER</i>	<i>SDS</i>
TMI	1.0000	.0303	.926	.0192
INGRESO		1.0000	-.1890**	.1358***
ER			1.0000	.0755
SDS				1.0000

** p < .05; *** p < 0.10.

Cuadro 4

Correlación parcial entre TMI y EDUC, controlando por
INGRESO, ER y SDS

	<i>TMI</i>	<i>EDUC</i>
TMI	1.0000	.3551*
EDUC		1.0000

* p < .01.

De la lectura del cuadro 2 se pueden hacer varias observaciones:

a) La variable que muestra el mayor grado de asociación con la tasa de mortalidad infantil (TMI) es la escolaridad de la mujer (EDUC) (0.70). Le sigue en orden de importancia la variable representativa de la exposición al riesgo (ER) (vivienda sin agua entubada) con un coeficiente de 0.59. En tercer lugar se sitúa el indicador del estatus socioeconómico INGRESO con un valor de 0.53.

b) La dirección de la asociación de estas variables con la tasa de mortalidad infantil es la esperada.

c) Llama la atención el valor tan bajo de la correlación entre la variable latente, representativa de los servicios de salud SDS y la tasa de mortalidad infantil. Un segundo aspecto es la dirección de la relación entre ambas variables; *a priori* se esperaría que existiera una relación inversa. En tercer lugar, podemos apreciar que la asociación no es estadísticamente significativa.

d) Existe el alto grado de colinearidad entre las variables educación, ingreso y vivienda sin agua, que dificulta la interpretación y explicación de la asociación de estas dos últimas variables con la TMI.

Por otra parte, se debe tener presente que además de precisar el grado de asociación de las distintas variables y la dirección de dicha asociación, nuestro interés consiste en analizar la influencia de la educación y de las otras variables con y sin controles en el comportamiento de la mortalidad infantil. Para ello se procedió en una primera instancia al cálculo de las correlaciones parciales y posteriormente se estimó la regresión lineal con el procedimiento antes citado (véase la nota 3).

En el cuadro 3 se presentan las primeras de tales correlaciones parciales. El hallazgo significativo logrado es que cuando se controlan por medio de la educación los valores de las correlaciones parciales, entre la tasa de mortalidad infantil, el ingreso (estatus socioeconómico), y la de exposición al riesgo (viviendas sin agua entubada), se reducen de manera importante. Esta situación no se presenta cuando se estima la correlación parcial entre la tasa de mortalidad infantil y la educación y se controlan el resto de las variables. Como se puede ver en el cuadro 4, el valor de la correlación entre la tasa de mortalidad infantil y la escolaridad de las mujeres es 50% menor que el valor que se obtiene cuando no se establece control alguno. Lo anterior significa, al igual que en otros estudios, que en los municipios *la variable educación tiene una influencia por sí misma, y que además actúa por medio de otras variables, o sea que tiene efectos directos e indirectos en el comportamiento de la mortalidad infantil en los municipios mexiquenses.*

Una forma alternativa para determinar la importancia de la educación en el comportamiento de la mortalidad infantil en el ámbito municipal consiste en definir un modelo multivariado y utilizar el procedimiento *forward*, mediante el cual se selecciona en el primer paso aquella variable independiente que presenta la correlación más alta con la variable dependiente.

Para tal efecto, se especificó el siguiente modelo:

$$1) TMI_i = \beta_0 + \beta_1 EDUC_{i1} + \beta_2 INGRESO_{i2} + \beta_3 ER_{i3} + \beta_4 SDS_{i4} + E_i$$

De acuerdo con el procedimiento elegido, la primera y única variable que el modelo toma en cuenta es EDUC (véase su valor en el cuadro 2), ya que los valores del estadístico F parcial de las restantes variables no son estadísticamente significativos. Y además la contribución de estas variables a la varianza explicada es insignificante.

La ecuación resultante es:

$$2) \text{TMI}_i = -8.8031 + 0.7364\text{EDUC}_i \\ (4.5463) \quad (0.06891)$$

Este resultado reafirma el argumento central que a lo largo de esta parte hemos planteado.

VII. Comentarios finales

Antes de formular algunas consideraciones finales, resulta oportuno hacer algunos comentarios sobre las variaciones de la tasa de mortalidad infantil. Su estimación para 1990 en el Estado de México da un valor de 29.5 defunciones de niños menores de un año por mil nacidos vivos, y la del país es de 38.4 por mil. En este año había sólo nueve entidades con tasas inferiores a 30 por mil. Aparte del Estado de México y del Distrito Federal, seis de los siete estados restantes colindan con Estados Unidos (Baja California, Coahuila, Chihuahua, Nuevo León, Sonora y Tamaulipas); el otro estado es Baja California Norte.

En el ámbito estatal, 30 de los 121 municipios registran tasas de mortalidad infantil por debajo de 30 por mil. Entre éstos se encuentran 15 de los municipios conurbados a la ciudad de México.⁴ Sus tasas fluctúan entre 19.4 (Coacalco) y 29.9 (Matías Romero). Los 13 municipios restantes son: Nezahualcóyotl, Ecatepec, Naucalpan, Tlanepantla, Cuautitlán Izcalli, Atizapán de Zaragoza, Tultitlán, Chicoloapan, Cuautitlán, Tultepec, Melchor Ocampo, Chiconcuac y Tezoyuca.⁵ En la mayoría de dichos municipios las tasas de mortalidad infantil se sitúan alrededor de 24 defunciones por mil nacidos vivos. Además de estos 15 municipios habría que agregar los dos catalogados como de transición (Negrete Salas, 1995): Papalotla y Temamatla, con 15.31 y 17.35 defunciones de menores de 1 año por cada mil nacidos vivos.

⁴ El número de municipios conurbados a la ciudad de México puede ser distinto de 26, 27 o 30, dependiendo del autor, y por consiguiente de los criterios y metodología empleados para definirlos. Si se elige a Sobrino (1994, cuadro 3) el número de municipios conurbados sería de 26. De 27 en caso de optar por Aguado López (1994, cuadro 2), y de 29, cifra que no considera a los municipios en transición, si se atiende uno a la clasificación de Negrete Salas (1995, cuadro M1).

⁵ Los municipios se mencionan según el tamaño de su población en 1990 (de mayor a menor). (Véase Hernández Millán, 1995, Anexo 1.)

Otro aspecto que vale la pena subrayar es que en este grupo de los 30 se encuentran ocho de los municipios cuyas poblaciones fluctuaban entre 2 387 y 7 769 habitantes. Zacazonapan, con una población inferior a los 2 500 habitantes, es el municipio en el que se estima la menor tasa de mortalidad infantil, de 12.33 por mil. Aunque en el trabajo de Aguirre (1994) no se hace una evaluación de los datos, es probable que en los municipios pequeños los errores en la declaración de los hijos tenidos y de los sobrevivientes afecten más las estimaciones de la mortalidad infantil que en aquellos que cuentan con poblaciones de gran tamaño. En estos municipios existe cuando menos la posibilidad de que los datos sobre la mortalidad infantil estén subestimados.

Con rangos de mortalidad infantil por arriba del 50 por mil se encuentran 22 municipios. En Ocuilán se registra la tasa más alta (72.72). En la mayoría de éstos, la proporción de mujeres sin educación media básica fluctúa entre 77.0 y 87.1 por ciento.

De los siete municipios que forman el área metropolitana de Toluca (Sobrino, 1994), Metepec y Almoloya de Juárez son los que registran los valores mínimo y máximo, 27.45 y 46.34, respectivamente.

Al reseñar algunos de los hallazgos relativos a los diferenciales y determinantes de la mortalidad infantil, sobresalen los que hacen hincapié en la escolaridad de la mujer como la variable más importante, seguida de la disponibilidad de agua entubada dentro de la vivienda. Esta última se ha considerado como representativa de las variables próximas, etiquetadas como de exposición al riesgo.

El comportamiento de las cifras antes citadas indica la existencia de fuertes desigualdades geográficas en la distribución de las tasas de mortalidad infantil. Si se toma en cuenta la experiencia del país, se puede suponer que cuando la mortalidad es alta, ya se refiera a grupos sociales, áreas geográficas o individuos excluidos de los beneficios del progreso, se puede influir en ella mediante medidas de intervención vertical: campañas de vacunación y de saneamiento ambiental, de rehidratación oral, y campañas publicitarias para modificar los hábitos higiénicos. En contraste, en los grupos con mortalidad baja las medidas de intervención vertical tienen que venir acompañadas por acciones de intervención horizontal, es decir, de una distribución más equitativa del producto social.

En el entorno mexiquense, tal como lo postulaban García España y Mojarro Dávila (1982), la variable educación se encuentra relacionada con las desigualdades geográficas. Los municipios metropolitanos, los conurbados con el Distrito Federal y los que forman el área metropolitana de Toluca, son los que muestran índices más favorables en términos de la variable escolaridad. Asimismo se verifica que la variable

educación, tal como lo suponían estos autores, se encuentra altamente correlacionada con otros indicadores socioeconómicos (ingresos de la población activa de los distintos municipios, disponibilidad de agua entubada dentro de la vivienda).

Aun cuando se ha demostrado la importancia de la educación, poco se sabe sobre los mecanismos mediante los cuales actúa esta variable sobre la mortalidad infantil. Se conoce la importancia del insumo (la escolaridad de las mujeres) y el resultado (menos muertes infantiles entre las más escolarizadas), pero poco se sabe acerca de la forma en que se producen las influencias dentro de la caja negra. Se han propuesto diversas explicaciones que asocian la educación de las mujeres con el cambio de valores y la adopción de actitudes menos fatalistas frente a la muerte; con el desarrollo de capacidades para reconocer síntomas de las enfermedades; con la adopción de hábitos higiénicos y una mayor autonomía de ellas para decidir sobre la salud de los hijos. Pero todas estas explicaciones no dejan de ser meras hipótesis, que resultan difícilmente verificables con la información disponible.

Recibido y revisado en noviembre de 1995

Correspondencia: El Colegio de México/Centro de Estudios Demográficos y de Desarrollo Urbano/Camino al Ajusco núm. 20/Col. Pedregal de Sta. Teresa/10740, México, D.F./Fax 645 04 64.

Bibliografía

- Aguado López (1994), "Crecimiento demográfico y atención educativa en el Estado de México: El caso de los municipios conurbados a la ciudad de México", en Emma Liliana Navarrete y Marta G. Vera Bolaños (coords.), *Población y sociedad*, Zinacantepec, El Colegio Mexiquense/Consejo Estatal de Población, pp. 371-409.
- Aguirre, Alejandro (1994), "Cálculo de la mortalidad infantil mediante técnicas indirectas a nivel estatal y municipal basadas en el Censo General de Población 1990", en *La salud de los niños*, México, SSA-UNICEF, pp. 149-170.
- _____. José B. Morelos y Rodrigo Pimienta (1995), "Diferenciales socioeconómicos de la mortalidad infantil en México", Ponencia presentada en la *V Reunión Nacional de Investigación Demográfica en México*, organizada por la Sociedad Mexicana de Demografía, México, El Colegio de México, 5-9 de junio (mimeo).

- Arriaga, Eduardo y Kinsley Davis (1969), "The pattern of mortality change in Latinoamérica", *Demography*, vol. 6. núm. 3, pp. 223-242.
- Barbieri, Magali (1991), "Les Determinants de la mortalité des Enfants dans le Tiers-Monde", *Les Dossiers du CEPED*, núm. 18, Paris.
- Behm, Hugo (1984), "Determinantes de los niveles y diferenciales de la mortalidad", *Memorias del Congreso Latinoamericano de Población y Desarrollo*, UNAM, El Colegio de México, PISPAL, vol. 1, pp. 123-130.
- ____ (1991), "An Analytical Framework", *Child Mortality in Developing Countries*, Nueva York, United Nations, pp. 7-20.
- Bronfman, Mario y Rodolfo Tuirán (1984), "La desigualdad social ante la muerte: clases sociales y mortalidad en la niñez", *Memorias del Congreso Latinoamericano de Población y Desarrollo*, UNAM, El Colegio de México, PISPAL, vol. 1, pp. 187-219.
- Cañedo, Luis y colaboradores (1982), "La mortalidad y su relación con factores sociales, económicos y culturales", en Ignacio Almada Bay (comp.), *La mortalidad en México, 1922-1975*, México, IMSS, pp. 351-433.
- Cochrane, Susan H. (1980), "The Socioeconomic Determinants of Mortality: The Cross National Evidence", en Susan H. Cochrane, Donald J. O'Hara y Joan Leslie, *The Effects of Education on Health*, Staff Working Paper, núm. 405, Washington, World Bank, pp. 3-33.
- Conapo/Conagua (1993), *Indicadores socioeconómicos e índice de marginación municipal, 1990*, México, D.F.
- Coplamar (1989), *Necesidades esenciales en México: situación actual y perspectivas al año 2000. Salud*, México, Siglo XXI Editores, 4a. ed.
- Da Vanzo, Julie y Paul Gertler (1991), "Household Production of Health: A Micro-economic Perspective on Health Transition", en John Cleland and Allan G. Hill, *The Health Transition: Methods and Measures*, Australia, Australia National University, pp. 85-101.
- De Barbieri, Teresa y René Jiménez Ornelas (1995), "En los límites de la sociabilidad: las muertes por desnutrición en Chiapas, Oaxaca y Veracruz", ponencia presentada en la *V Reunión Nacional de Investigación Demográfica en México*, organizada por la Sociedad Mexicana de Demografía, México, El Colegio de México, 5-9 de junio (mimeo).
- García España, Felipe y Octavio Mojarro Dávila (1982), "Algunos efectos del desarrollo en la mortalidad de la niñez en México", Programa Nacional Indicativo, *Memoria sobre la Segunda Reunión Nacional sobre la Investigación Demográfica en México*, México, Conacyt, pp. 151-160.
- García, Irma O. (1983), "Algunos factores asociados con la mortalidad infantil en México", *Demografía y Economía*, vol. XVII, núm. 3 (55), pp. 289-320.
- Garrocho, Carlos (1995), *Análisis socioespacial de los servicios de salud: accesibilidad, utilización y calidad*, Zinacantepec, El Colegio Mexiquense/Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia del Estado de México.
- Gómez de León, José (1988), "Análisis multivariado de la mortalidad infantil en México: un ejemplo del uso de modelos log-lineales para estimar modelos de riesgos proporcionales", en Mario Bronfman y José Gómez de León, *La*

- mortalidad en México: niveles, tendencias y determinantes*, México, El Colegio de México, pp. 333-367.
- _____ y Virgilio Partida (1992), "Niveles y tendencias de la mortalidad en los primeros años de vida en México, 1930-2030", *Documento de trabajo del CEPS*.
- Guevara (1995), "Diagnóstico de la evolución de la dinámica demográfica en el Estado de México", El Colegio Mexiquense (mimeo).
- Heredia Duarte, Alfredo (1982), "El incremento de la mortalidad infantil en México", en Ignacio Almada Bay (comp.), *La mortalidad en México, 1922-1975*, México, IMSS, pp. 229-257.
- Hernández Millán, Abelardo (1994), "Comentarios a las cifras sobre magnitud de la población del Estado de México", *Papeles de Población*, núm. 5-6, pp. 36-45.
- Holian, John (1989), "Infant Mortality and Health Care in Mexican Communities", *Soc. Sci. Med.*, vol. 29, núm. 5, pp. 677-679.
- INEGI (1992), Estado de México, *XI Censo General de Población y Vivienda*, México, INEGI.
- Jiménez, René y Alberto Minujin Zmud (1982), "Mortalidad infantil y clases sociales", en Programa Nacional Indicativo, *Memoria sobre la Segunda Reunión Nacional sobre la Investigación Demográfica en México*, México, Conacyt, pp. 33-41.
- Kleinbaum, David G., Lawrence L. Kupper y Keith E. Muller (1988), *Applied Regression Analysis and Other Multivariable Methods*, Belmont, Duxbury Press, Second Edition.
- Martínez, Carolina (1994), "Tres perspectivas de la mortalidad en el Estado de México", en Emma Liliana Navarrete y Marta G. Vera Bolaños (coords.), *Población y sociedad*, Zinacantepec, El Colegio Mexiquense/Consejo Estatal de Población, pp. 127-152.
- Mojarro, Octavio y Ramón Aznar R. (1986), "Influencia de los factores biológicos y de la estructura social en la mortalidad infantil, 1965-1974", en Jorge Martínez Manatou, *Planificación familiar, población y salud en el México rural*, México, IMSS, pp. 347-382.
- _____ y Leopoldo Núñez (1988), "Mortalidad infantil en México: tendencias y factores Determinantes", *Salud Pública Mexicana*, vol. 30, núm. 3, pp. 329-345.
- Morelos, José. B. (1982), "Diferencias regionales del crecimiento económico y la mortalidad en México: 1940-1960", en Ignacio Almada Bay (comp.), *La mortalidad en México, 1922-1975*, México, IMSS, pp. 113-159.
- Mosley, W. H. y L. Chen (1984), "An Analytical Framework on the Study of Child Survival in Developing Countries", en W. H. Mosley y L. Chen (eds.), *Child Survival Strategies for Research, Population and Development Review*, vol. 10 (SUPP.), pp. 24-45.
- Negrete Salas, María Eugenia (1995), "Evolución de las zonas metropolitanas en México", en Carlos Garrocho y Jaime Sobrino (coords.), *Sistemas metropolitanos: nuevos enfoques y prospectiva*, Zinacantepec, El Colegio Mexiquense-Sedesol, pp. 19-46.

- Núñez, Leopoldo (1992), "Estimates of Infant Mortality for the Northern Border of Mexico", en John R. Weeks y Roberto Ham Chande (comps.), *Demographic Dynamics of the U.S.: Mexican Border*, El Paso, University of Texas, pp. 151-163.
- O'Hara Donald J. (1980), "Toward a Model of the Effects of Education on Health", en Susan H. Cochrane, Donald J. O'Hara y Joan Leslie, *The Effects of Education on Health*, Staff Working Paper núm. 405, Washington, World Bank, pp. 35-55.
- Osuna Castelán, Germán (1990), "Dinámica de la desigualdad regional en México", *Estudios Demográficos y Urbanos*, vol. 5, núm. 1, pp. 5-35.
- Roberts, Robert E. (1982), "Modernización y mortalidad infantil en México", en Ignacio Almada Bay, *op. cit.*, pp. 297-314.
- Rodríguez Hernández, Francisco (1991), *Estado de México: bienestar y territorio: análisis espacial de las necesidades básicas y niveles de vida 1960-1980*, Zinacantepec, Estado de México, El Colegio Mexiquense.
- (1994), *Condiciones de vida en el Estado de México: evolución en la década de los ochenta*, Investigaciones 6, Zinacantepec, El Colegio Mexiquense.
- Sen, Amarita (1993), "The Economics of Life and Death", *Scientific American*, mayo, pp. 40-47.
- Sistema Nacional de Salud/ssa (1992), *Boletín de Información Estadística, Recursos y Servicios*, núm. 12, vol. 1, pp. 169-172.
- Sobрино, Jaime (1994), "El proceso de metropolización en el Estado de México", en Emma Liliana Navarrete y Marta G. Vera Bolaños (coords.), *Población y sociedad*, Zinacantepec, El Colegio Mexiquense/Consejo Estatal de Población, pp. 181-198.
- Schultz, Paul (1984), "Studyng the Impact of Household Economic and Community Variables on Child Mortality", en W. H. Mosley y L. Chen, *op. cit.*
- Sloan, Frank (1971), *Survival of Progeny in Developing Countries: An Analysis of Evidence from Costa Rica, Mexico, East Pakistan and Puerto Rico*, a Report Prepared for the Agency for International Development, Santa Monica, Rand Corporation.