

**VARIACIONES EN DIFERENTES
COMUNIDADES
EN MORTALIDAD INFANTIL
Y DURANTE LA
LACTANCIA EN PERU:
UN ESTUDIO
EPIDEMIOLOGICO SOCIAL**

BARRY EDMONSTON
y
NANCY ANDES
CORNELL UNIVERSITY, *New York*

INTRODUCCION

LAS ÚLTIMAS DECADAS han sido testigo de un importante cambio en el pensamiento acerca de la salud y las enfermedades: ha habido un movimiento sorprendente en el sentido de considerar las enfermedades dentro de un esquema ecológico más amplio, así como una tendencia a describir el tratamiento de las enfermedades en términos tecnológicos únicamente. Este cambio en el enfoque de la salud ha ocurrido durante un período en que las metas para el desarrollo no son definidas sólo en términos de progreso económico. Hoy en día, las estrategias nacionales de salud usualmente incluyen un reflejo de aspectos sociales, económicos y políticos —y también tecnológicos— y los planes de desarrollo han estado siendo ampliados para reconocer más claramente las cuestiones de salud. Consecuentemente, el desarrollo y la salud están siendo tratados como fenómenos interrelacionados y que con frecuencia tienen metas comunes.

Tal desarrollo respecto a la salud, e implícitamente en el planeamiento y las políticas de salud, orienta la investigación en nuevas direcciones. Sin embargo, es necesario un trabajo continuo sobre los procesos de enfermedades específicas y el tratamiento clínico médico; dentro de un programa de salud más amplio, es necesario ocuparse de diversos programas públicos: el ambiente y la familia, las facilidades médicas y el efecto que éstas tengan en la salud. Así, las influencias en la salud deben ser consideradas, no porque ellas sean específicamente programas de salud, sino más bien por los efectos que tengan sobre la salud. La investigación médica más tradicional ha tendido a poner énfasis en intervenciones públicas menores (por ejemplo, la inmunización) o en intervenciones clínicas. Dentro de un marco ecológico se requiere un concepto totalizador de las mayores influencias de las enfermedades.

En términos generales, se pueden distinguir cuatro influencias principales en las enfermedades. En primer lugar, hay características biológicas del individuo, que incluyen la edad, sexo, varias características genéticas y susceptibilidades idiosincráticas. Estas son cualidades sobre las cuales ni el tratamiento médico ni los programas públicos tienen mucho éxito. Segundo, existen características individuales de las enfermedades, voluntarias y en gran parte involuntarias, que influyen en la salud. Se incluyen aquí hábitos voluntarios como el fumar y la selección de comidas, como también el contexto general en que se hacen estas selecciones. Programas públicos, especialmente en el área de la educación, pueden ser y han sido experimentados para influir hábitos personales con el propósito de mejorar metas de salud identificadas individualmente. Tercero, hay condiciones ambientales que constituyen la base principal de la salud individual. Las dos características fundamentales del ambiente son: la familia, que ofrece una economía básica y el contexto nutricional, y la comunidad que provee la estructura de diferentes servicios públicos (por ejemplo: comida, agua, salubridad y condiciones económicas). Es principalmente en esta área que funcionan los programas de salud recientemente analizados. En cuarto y último lugar, existen intervenciones médicas directas y de salud que han constituido y continuarán siendo un aspecto crucial para la salud individual.

Este breve repaso sugiere que nuestra atención para la investigación debe dirigirse hacia un amplio grupo de condiciones que afectan la salud, en congruencia con estudios que enfatizan condiciones específicas de las enfermedades y su tratamiento. Además, nuestro resumen nos hace notar que existen aspectos de la salud ajenos a nuestra influencia, sean tratados en términos de metas sociales más deseables o por aspiraciones individuales.*

La investigación descrita aquí no ofrece una especificación completa de los determinantes de la salud, pero ciertamente considera un grupo de variables dentro del marco que se ha expuesto. Empezaremos teniendo en cuenta las variaciones conocidas de sexo y edad en la mortalidad, desarrollando un cociente de mortalidad estandarizado. Veremos después, que la mortalidad en la comunidad peruana varía debido a algunas importantes influencias de la salud. En particular,

observaremos una medida total del desarrollo de la comunidad, una medida del status social, económico y de la familia (promedio en años de la educación de las mujeres), dos indicadores de intervención de la salud (facilidades médicas y salubridad pública) y diferencias por región y altura.

Se asume en esta investigación que existe una variación considerable en la mortalidad dentro de la comunidad y, que es posible e importante entender, aunque sea en forma parcial, los múltiples factores relacionados con estas variaciones. La esperanza de esta investigación es que pueda aclarar qué factores están sujetos al mejoramiento de la salud de los niños.

DATOS

1. Encuesta Nacional de Fecundidad (ENF)

Los datos reportados aquí han sido derivados de la encuesta de familias y el inventario de la Encuesta Nacional de Fecundidad (ENF) del Perú. La encuesta Nacional de Fecundidad (ENF) fue llevada a cabo desde el mes de julio de 1977 hasta junio de 1978 por la sección de demografía de la oficina del censo de la Oficina Nacional de Estadística bajo la supervisión general del Sr. Raúl García Belgrano, jefe de la Oficina Nacional de Estadística; con W. Caballero como director nacional, y V.G. Díaz como director del estudio. Cabe mencionar que la ENF está asociada con una serie internacional de encuestas de fecundidad, la Encuesta Mundial de Fecundidad, que representa un esfuerzo pionero para el mejor entendimiento de los niveles de fecundidad y otros factores determinantes asociados con ella. Se da por entendido que esta investigación no sería posible sin los esfuerzos de los estadísticos, demógrafos y trabajadores de la ENF del Perú. Constituye un gran logro. Sinceramente apreciamos el trabajo con que se hizo esta encuesta, y agradecemos el permiso de las autoridades peruanas para trabajar con estos datos.

La ENF fue una muestra de áreas hecha en tres fases y considerando probabilidades múltiples. La primera fase incluyó la selección de 124 unidades primarias de muestreo. En 93 de estas unidades, se hizo una encuesta de comunidad con preguntas acerca de facilidades comunitarias, condiciones de salubridad y aspectos económicos. La segunda fase dio como resultado la selección sistemática de 8 949 familias y la tercera fase produjo entrevistas con 5 640 mujeres que han estado o son casadas y tienen entre 15 y 49 años de edad.

Los datos recogidos en la ENF parecen ser de excelente calidad para propósitos del estudio retrospectivo de la mortalidad durante la lactancia y la infancia. Comparaciones de fecundidad con encuestas relacionadas con la EMF (Encuesta Mundial de Fecundidad) generalmente indicaron una cobertura completa de los nacimientos reportados por las historias de maternidad. Esto muestra que la omisión de nacimientos es probablemente baja en la ENF. Lo que es más importante para nuestro propósito aquí es que no hay evidencia de omisión de la muerte de

lactantes. El informe retrospectivo del cociente de mortalidad infantil durante el período que va de 1968 a 1977 es de 102 por 1 000, que es similar y está de acuerdo respecto al tiempo con la cifra de 92 por 1 000 que fue reportada en 1978 en el Anuario Demográfico de las Naciones Unidas. En investigaciones más profundas que la que puede reportarse aquí, hemos encontrado que los datos de mortalidad que se encuentran en la ENF son consistentes y en general carecen de omisiones.

El hecho de que los informes estén atrasados no es importante para esta investigación dado que no nos interesan las tendencias a través del tiempo. Sin embargo, aunque los datos del evento, sea nacimiento o muerte, no presentan un interés especial, la ENF plantea un problema con respecto a la edad al morir. La ENF reporta la edad al morir por grupos de edad, codificados en 7 grupos. Para asignar un mes exacto a la fecha de muerte, se atribuyó una edad al morir de la forma siguiente. Asumimos que las muertes de los niños ocurrieron en una distribución uniforme en cada grupo de edad. Sin embargo, si bien la encuesta fue llevada a cabo de manera tal que las fechas posibles de muerte fueran reducidas (es decir que los datos fueron censados correctamente), la distribución uniforme fue restringida a un período que incluyera la fecha de la entrevista. Luego, durante el período en que el niño pudo haber muerto, se generó un número arbitrariamente. De esta forma, a cada uno de los 25 504 niños que aparecieron en las estadísticas de la ENF, se les asignó una edad al morir, la cual sumada a la fecha de nacimiento, dio la figura correspondiente a la fecha en que murieron. Por ejemplo, si una madre informó que su hijo estaba muerto en ese momento, y la edad a la que murió fue codificada como "cuatro", indicando que murió entre 6 y los 11 meses, un número arbitrario entre 6, 7, 8, 9, 10, u 11 fue generado. A menos que la encuesta hubiera sido realizada de manera tal que otra edad fuera imposible. El número arbitrario fue atribuido como la edad del niño al morir. Esta asignación parece razonable, y no debiera influir de ninguna manera en los resultados de este estudio.

2. Cocientes de mortalidad

Los datos básicos para este estudio son los de cocientes de mortalidad por edad y sexo, para las 124 comunidades (UPM) en la ENF del Perú. Los cocientes de mortalidad fueron calculados para expresar los cocientes de mortalidad de la comunidad en relación con el promedio nacional del Perú. Primero, se incluyó a todos los niños que estaban vivos entre 1968 y 1977 en los cálculos por sexo de:

- a) La probabilidad de vida desde el nacimiento al primer año de edad;
- b) La probabilidad de vida entre el primer año de vida y los 5 años de edad;
- c) La probabilidad de vida hasta la época en que fue hecha la entrevista.

Las probabilidades (a) y (b) que se calcularon en base a la ENF son:

	<i>Nacimiento a 1 año</i>	<i>1 a 5 años</i>
Hombres	,8948	,9362
Mujeres	,9000	,9437

Las probabilidades correspondientes a (c) incluyen figuras separadas por sexo para cada uno de los 10 años anteriores a la encuesta.

Segundo, se agrupó con respecto al sexo y la fecha de nacimiento, a todos los niños de cada comunidad. El número de niños que estaban vivos al cumplir uno y 5 años de edad, al igual que en el momento de la entrevista, fue comparado con el número que se esperaba que estuvieran vivos de acuerdo con las probabilidades a escala nacional. En realidad, el cociente de mortalidad se define así:

$$\text{Cociente de mortalidad} = \frac{\text{Nacido vivo}}{\text{Nacido esperado}}$$

Supongamos que 100 mujeres nacieron en una comunidad, por consiguiente esperamos que $(100) \times (.9000) = 90$ sobrevivan hasta el primer año de edad. Si 95 de ellas finalmente viven, las condiciones de mortalidad son mejores comparadas con las nacionales y tenemos, entonces, un cociente de mortalidad de $(100-95)/(100-90) = 5/10 = 0,5$. Si solamente sobrevivieron 80, las condiciones de mortalidad son mayores de lo que se esperaba y por consiguiente obtenemos un cociente de mortalidad de $(100-80)/(100-90) = 20/10 = 2,0$. Es de notar que los cocientes de mortalidad se centran en un promedio nacional, que es por definición 1,0, y que pone en evidencia peores condiciones cuando es mayor de 1 y mejores condiciones si es menor de 1.

Para los cocientes de mortalidad hasta la fecha de la entrevista, el número de niños que se espera que estén vivos corresponde a la suma de todos los grupos por edad y sexo que se esperaba que estuvieran vivos. El área metropolitana de la ciudad de Lima ilustra estos cálculos. Había 2,417 niños de ambos sexos que fueron reportados como nacidos entre 1968 y 1977, y 2,262 estaban vivos en el momento de la entrevista. Basados en la fecha de nacimiento y el sexo, las probabilidades producen una cifra de 2,071 de los que estarían vivos en el momento de la entrevista. El cociente de mortalidad completo para la ciudad de Lima es consecuentemente:

$$\frac{2,417 - 2,262}{2,417 - 2,071} = 0,45.$$

Esto demuestra que, teniendo en cuenta la distribución según la edad y el sexo, Lima tiene cerca del 45 por ciento de la proporción esperada de muertes, dado el promedio nacional.

Los cocientes de mortalidad que se reportan aquí son, esencialmente, una adaptación de la estandarización directa que es una técnica demográfica común. Su utilidad en este caso es que permite comparar los niveles de mortalidad en las comunidades sin que tengamos que preocuparnos de que estos niveles sean producidos por una estructura diferencial de edad o sexo.

RESULTADOS

Los principales descubrimientos de una investigación epidemiológica están presentados en tres secciones. Primero, los períodos de tiempo de los cocientes de mortalidad muestran que no ha habido fluctuaciones mayores en la variación de la mortalidad de la comunidad. Segundo, el examen de la mortalidad en las comunidades en factores seleccionados mostraron una mortalidad diferencial por (a) facilidades médicas, (b) niveles públicos de salubridad, (c) región y (d) altura. Tercero, presentamos una medida de desarrollo de la comunidad que es luego incorporada a un análisis con variables múltiples para explicar las variaciones de mortalidad en las comunidades.

1. Variaciones en mortalidad

El cociente promedio de mortalidad para ambos sexos, desde el nacimiento hasta los 10 años de edad es de 1,08 para las 124 comunidades. El cociente varía desde 0 (hubo una comunidad, con un número reducido de mujeres, en la que ninguna mujer reportó una muerte durante los últimos 10 años), hasta 2,4, con una desviación estándar de 0,51. La tabla 1 muestra el cociente promedio de mortalidad para cada año de 1968 a 1977 en el panel superior. Ha habido fluctuaciones menores, pero no un año que muestre una cifra excesivamente alta o baja de mortalidad a nivel nacional. El hecho de que la desviación estándar tampoco haya variado demasiado anualmente sugiere que existe estabilidad en la distribución. No se muestran aquí datos de comunidades individuales: si se hiciera, indicarían, para la mayoría de las comunidades, niveles de mortalidad comparables a través del tiempo. Es decir que, comunidades que tienen generalmente un alto nivel de mortalidad tienden a tener también un nivel de mortalidad anual más alto de lo esperado. Es por eso que concluimos que aquellas comunidades con más alta mortalidad sufren de desventajas persistentes, y probablemente no de un desastre particular.

Los siguientes paneles de la tabla 1 muestran variaciones adicionales en la mortalidad de las comunidades. La región metropolitana de Lima tiene un total relativamente bajo de mortalidad; menos de la mitad del nivel esperado a nivel nacional. Las comunidades de las áreas de la costa y la selva están ligeramente por debajo de los niveles nacionales. Las comunidades de la sierra, que comprenden cerca de la mitad de todas las comunidades, tienen niveles de mortalidad de más o menos un tercio por encima de los niveles nacionales.

Existe una fuerte diferencia rural-urbana en la mortalidad. En su mayoría las comunidades rurales tienen una mortalidad relativamente alta mientras que las áreas urbanas están ligeramente por debajo de los promedios nacionales.

Finalmente, existe en Perú un interesante patrón de mortalidad por alturas. En las regiones de menos de 1.000 metros de altura y las que están de 2 000 a

2.999 metros, la mortalidad es algo más baja. La mortalidad es más alta en todas las otras comunidades, especialmente las que se encuentran a 4 000 metros o más de altura.

Se inició una investigación empírica considerando estas diferencias en la mortalidad; la pregunta formulada fue: ¿hasta qué punto son el resultado de las diferencias en el desarrollo de la comunidad, niveles de recursos de salud y situaciones familiares? Puesto que con seguridad las comunidades difieren con respecto a éstas y otras variables que son importantes para la salud, ¿qué variación en la mortalidad persiste después de tomar en cuenta estas otras variables? Continuamos ahora describiendo la relación entre la mortalidad y las variables adicionales.

Tabla 1
Cociente de mortalidad, hombres y mujeres,
nacimiento a 10 años
Para 124 comunidades del Perú

Variable	Número	Promedio	Desviación Estandar
Perú, cada año:			
1968	124	1.16	1.30
1969	124	1.04	1.15
1970	124	1.09	1.24
1971	124	0.95	0.91
1972	124	1.14	1.23
1973	124	0.96	1.09
1974	124	0.99	1.12
1975	124	1.04	1.16
1976	124	1.06	1.33
Total	124	1.08	0.51
Región:			
Lima	1	0.45	-
Costa	39	0.83	0.48
Sierra	64	1.29	0.49
Selva	20	0.92	0.33
Residencia:			
Rural	51	1.31	0.46
Urbana	73	0.91	0.49
Alturas, en Metros:			
Menos de 1.000	52	0.89	0.41
1.000 a 1.999	9	1.29	0.56
2.000 a 2.799	13	0.80	0.39
2.800 a 3.499	23	1.29	0.46
3.500 a 3.999	22	1.30	0.49
4.000 o más	5	1.50	0.31

Figura 1

La Proporción de las Comunidades por el Nivel de Mortalidad, de Regiones del Perú

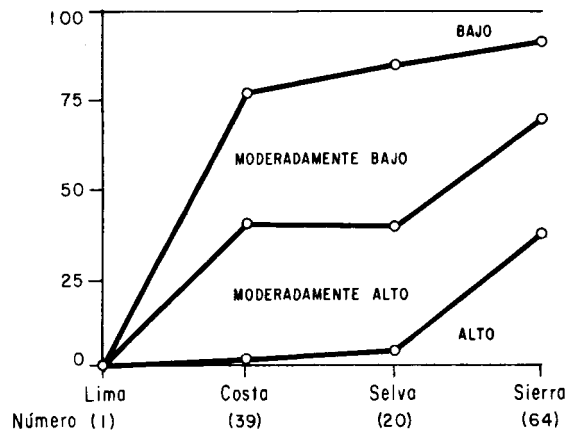
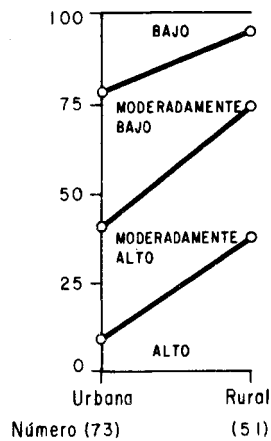


Figura 2

La proporción de las Comunidades por el Nivel de Mortalidad, de Residencia



2. Variaciones en los cocientes de mortalidad

Una serie de cuadros muestra la variación de los cocientes de mortalidad para algunas variables seleccionadas. En éstos se muestra cada categoría de acuerdo con la proporción de comunidades que tienen alta, moderada y baja mortalidad. Hay

Figura 3

La Proporción de las Comunidades por el Nivel de Mortalidad,
de los Servicios de Agua

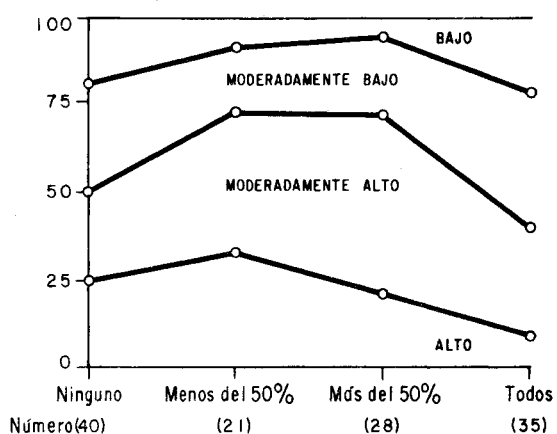
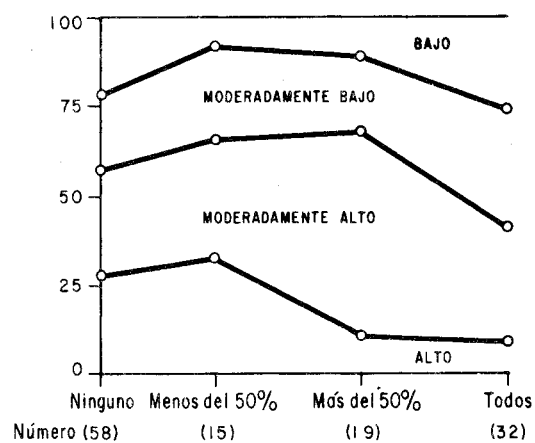


Figura 4

La Proporción de las Comunidades por el Nivel de Mortalidad,
de los servicios de Alcantarillado



tres líneas en cada cuadro entre 0 y 100 por ciento. La línea de abajo representa el porcentaje de comunidades con mortalidad alta: un cociente mayor de 1,5. La proporción entre las líneas de abajo y del centro representa las comunidades con mortalidad moderadamente alta, con cocientes entre 1,0 y 1,5. El próximo grupo, entre la línea del medio y la de arriba, representa una mortalidad moderadamente baja, con cocientes entre 0,5 y 1,0. Finalmente, las comunidades que están por encima de la línea superior y debajo de 100 por ciento, son comunidades de baja mortalidad, con cocientes menores de 0,5.

La Figura 1 muestra las variaciones por región. Lima tiene una mortalidad más baja. Es de notar que el área de las montañas difiere porque posee una proporción mayor de comunidades con altos cocientes de mortalidad: mayores de 1,5.

Como puede verse en la Figura 2, las áreas rurales tienen un cociente de mortalidad más alto. La diferencia principal se deriva de la mayor proporción de comunidades rurales con alta mortalidad, y el menor número de comunidades con baja y moderada mortalidad.

La Figura 3 muestra variaciones de acuerdo con el abastecimiento de agua. En la sección anterior el promedio mostraba un patrón errático, aunque aquí vemos una tendencia a disminuir de la categoría de alta mortalidad en relación con el mejoramiento en el abastecimiento de agua. Por otra parte, hay un incremento en la mortalidad moderadamente alta en comunidades con algún, no completo, abastecimiento de agua.

Las siete facilidades que se muestran en la Figura 4, también presentan una disminución de alta mortalidad con servicio de alcantarillado de por lo menos un 50 por ciento. De hecho, parece haber una mortalidad total más baja cuando hay servicio de alcantarillado completo para la comunidad.

La Figura 5 presenta variaciones de mortalidad con relación a las facilidades médicas. Como con el promedio, no vemos ningún patrón asombroso aquí. No parece que haya ninguna relación pronunciada con la mortalidad ni un decremento en progresión de la mortalidad al tener mayores facilidades. La próxima sección discute esta relación más detalladamente.

Finalmente, las variaciones de la mortalidad en relación con la altura se muestran en la Figura 6. Notamos que con la altura se da un incremento en los cocientes de alta mortalidad que empiezan aproximadamente a los 2 000 metros y se hacen más pronunciados más arriba, mientras que hay una disminución de las proporciones en las otras categorías. En forma particular se observa que el 40 por ciento de las comunidades que se encuentran entre los 3 500 y los 3 999 metros tienen alta mortalidad; y de las que están a 4 000 o más metros de altura, el 80 por ciento tienen alta mortalidad.

3. Variaciones en la comunidad

Las condiciones de la comunidad se reflejan en tres escalas creadas por el análisis

Figura 5

La Proporción de las Comunidades por el Nivel de Mortalidad, de Facilidades Medicales

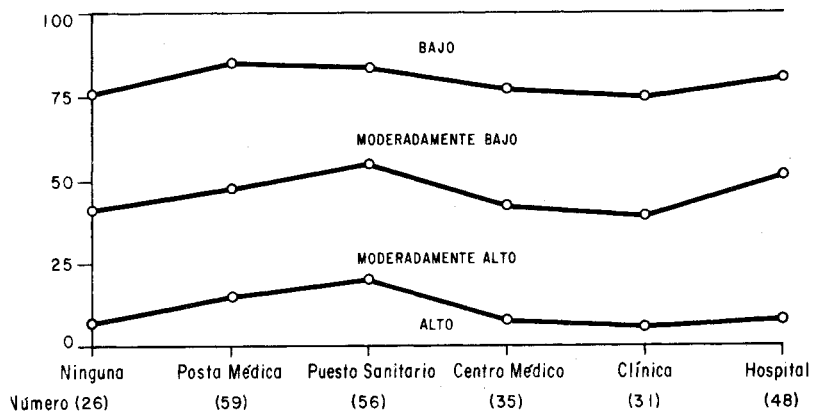
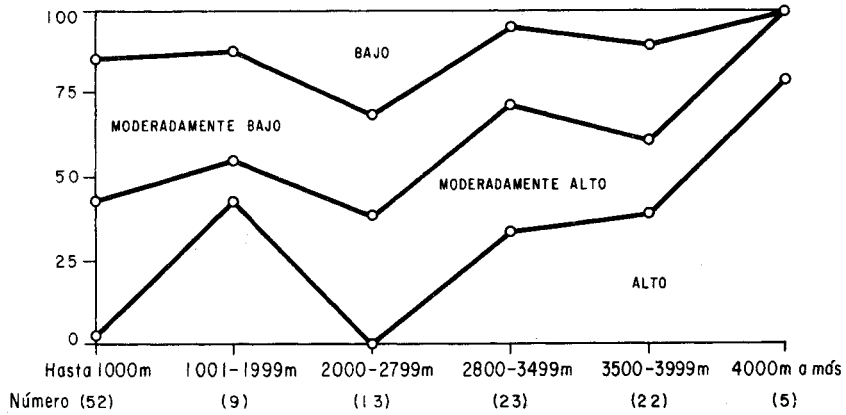


Figura 6

La Proporción de las Comunidades por el Nivel de Mortalidad, de Altitud en Metros



de escalogramas de Guttman (descrito más detalladamente en el apéndice A). Estas escalas fueron construidas para indicar tres aspectos de la comunidad: primero, el tipo de facilidades médicas a disposición; segundo, la medida en que se encuentran servicios públicos y sanitarios; y tercero, una medida aditiva de desarrollo general de la comunidad. Estas variables se tomaron en todas las encuestas de comunidad de la ENF del Perú.

Las variables incluidas en la escala de facilidades médicas son: hospitales, clínicas, centros médicos, dispensarios, farmacias y puestos médicos. La escala sanitaria incluye: servicios de agua, alcantarillado, y electricidad. La escala de desarrollo total de la comunidad incluye:

- a) una escala de transporte, compuesta por los tipos de caminos que dan acceso a la comunidad (asfalto, semiasfalto, caminos ásperos y caminos de herradura);
- b) una escala de comercio que comprende cines, bancos, mercados, mercados ambulantes, servicios de seguridad, almacenes y escuelas; y
- c) una escala de comunicaciones que incluye variables de televisión, teléfono, radios, periódicos y servicios postales.

La escala del desarrollo total de la comunidad representa una suma de cada una de estas tres escalas, variando desde un valor bajo de la escala, de 1, hasta un valor alto, de 10.

Usamos el coeficiente de gradación como una medida del carácter unidimensional y acumulativo de una escala, para evaluar la selección de las escalas de Guttman. Un coeficiente mayor de 0,6 muestra que el índice es en general un buen indicador del continuo subyacente. Las escalas usadas en este trabajo tienen coeficientes que están muy por encima del valor recomendado: 0,6. El coeficiente de escalabilidad de sanidad es de 0,83; de 0,95 para comunicación; 0,83 para el comercio y 1,00 para el transporte.

La encuesta de comunidades no fue hecha en comunidades que tuvieran más de 12,500 habitantes en las regiones de la costa y las montañas, y más de 2,500 en la selva. Se atribuyeron cifras a estas comunidades para las tres escalas de comunidad y para la de altura. Basados en el hecho de que sabemos que estas comunidades son urbanas y más desarrolladas, les fue atribuido a cada una de las comunidades el valor máximo de cada escala. El valor correspondiente a la altura fue asignado localizando cada comunidad en un mapa y notando la altura en metros.

Hubo 13 comunidades para las cuales había datos en la mayoría de las variables, pero no tenían variables algunas para las escalas de comercio y comunicaciones. Se asignaron valores para estas variables de dos maneras. Primero, diez comunidades a las que les faltaba la cifra con respecto a los cines, eran comunidades que parecían tener también pocas de las otras facilidades: se asumió que la cifra para cines era de cero. Segundo, tres comunidades no tenían cifras para algunas variables en las escalas de comercio y comunicaciones. Se utilizó una inspección de las variables accesibles y de las otras escalas para asignar un valor a la escala de desarrollo de la comunidad.

Tabla 2

Análisis de clasificación múltiple (ACM) de mortalidad,
hombres y mujeres, hasta 10 años de edad
Para 124 comunidades del Perú, 1968-1977

Variables Independientes	Número	Promedio	Desviaciones Sin Ajustar	Desviaciones Ajustar
Desarrollo de Comunidad:				
Bajo	1	1.02	-.06	.02
	2	.98	-.10	.25
	3	1.29	.21	.24
	4	1.28	.20	-.01
	5	1.15	.07	-.13
	6	1.38	.30	-.05
	7	1.31	.23	-.04
	8	1.15	.07	-.22
Alto	10	.83	-.25	-.02
Promedio de Educación de Mujeres: *				
0 a 0.99 años	17	1.53	.45	.38
1 a 1.99 años	21	1.34	.26	.28
2 a 2.99 años	28	1.13	.05	.02
3 a 3.99 años	17	1.01	-.07	-.05
4 o más	41	.76	-.32	-.29
Facilidades Médicas:				
Ninguna, 0	28	.96	-.12	-.20
	1	1.25	.17	.13
	2	1.37	.29	.09
Algunas, 3	48	.92	-.16	.01
Servicios Públicos de Sanidad:				
Ninguno, 0	33	1.08	.00	-.02
	1	1.31	.23	-.02
	2	1.11	.03	-.11
Todos, 3	63	1.02	-.06	.04
Altura, en Metros:				
Menos de 1.000	52	.89	-.19	-.12
1.000 a 1.999	9	1.28	.20	.05
2.000 a 2.799	13	.80	-.28	-.15
2.800 a 3.499	23	1.29	.21	.06
3.500 a 3.999	22	1.30	.22	.17
4.000 o más	5	1.50	.42	.56
Gran Promedio		1.08		
Múltiple R ²	.460			
Tamaño Muestral	124			

* significado estadístico en el nivel .05

4. Análisis multivariable

Hemos visto que hay variaciones sustanciales en la mortalidad debido a algunas variables importantes. Hemos desarrollado también una medida amplia, "gruesa" del desarrollo de la comunidad, basados en la encuesta de comunidad de la ENF.

Pasamos ahora a un análisis multivariado de la importancia relativa de estas variables. En particular, usaremos el análisis de clasificación múltiple (ACM) (El apéndice B describe el ACM más detalladamente). Hay tres razones para emplear el ACM en este momento: primero, es importante considerar el impacto de cada variable independiente en el caso de variables independientes intercorrelacionadas. Mientras no exista una solución única al problema de la influencia exacta que puede atribuírsele a una variable independiente que está intercorrelacionada con otras similares, pueden sacarse valiosas conclusiones de la forma de las relaciones. Un segundo propósito del ACM es que no asuma que los efectos de variables independientes son lineales. Es decir que las categorías de una variable independiente pueden variar entre sí de una forma que es más realista para estudiar la mortalidad en las comunidades. Y tercero, el ACM se usa para ver cómo cambia el efecto de una variable, cuando otras variables, posiblemente correlacionadas, son incluidas en un análisis multivariable.

Se incluyen cinco variables independientes en el ACM para explicar la mortalidad total hasta los 10 años de edad, la mortalidad desde el nacimiento hasta el primer año de vida, y la mortalidad entre las edades de uno y cinco años. Las cinco variables son:

- a) la escala de Guttman para el desarrollo de la comunidad, variando desde bajos niveles de transporte, comunicaciones y facilidades urbanas (en la escala: 1) hasta un nivel alto (codificado: 10);
- b) número promedio de años de educación para las mujeres, lo cual representa una medida de los recursos sociales y económicos de la familia;
- c) facilidades médicas, que varían desde ninguna hasta algunas facilidades;
- d) servicios públicos de sanidad y otros servicios que varían de ninguno hasta la presencia de agua, alcantarillas y electricidad; y
- e) altura expresada en metros como una medida de un importante aspecto geográfico de la mortalidad en la región andina.

4.a. Mortalidad infantil total

En la tabla 2 se ven los resultados del ACM para mortalidad de los dos sexos durante el período que va desde 1968 hasta 1977. Del lado izquierdo están las cinco variables independientes y las categorías de las variables. La tercera columna presenta el promedio para cada categoría y el gran promedio de 1,08 para las 124 comunidades. La cuarta columna muestra las desviaciones sin ajustar, que son el promedio de cada categoría menos el gran promedio; una desviación sin ajustar positiva indica mortalidad más alta para esa categoría. La quinta columna muestra las desviaciones ajustadas, las cifras estimadas para esa categoría después de mantener constante los otros efectos en el modelo del ACM. En otras palabras, los coeficientes ajustados representan el efecto neto de esa categoría en el nivel de mortalidad después del ajuste para las otras variables.

Tabla 3

Análisis de clasificación múltiple (ACM) de mortalidad,
hombres y mujeres, desde el nacimiento hasta el primer año
Para 124 comunidades del Perú, 1968-1977

VARIABLES INDEPENDIENTES	NÚMERO	PROMEDIO	DESVIACIONES SIN AJUSTAR	DESVIACIONES AJUSTAR
Desarrollo de Comunidad:				
Bajo 1	14	.95	-.12	-.16
2	12	1.02	-.05	-.20
3	10	1.21	.14	.14
4	6	1.25	.18	-.17
5	11	1.19	.12	-.10
6	10	1.23	.21	-.12
7	10	1.25	.18	-.03
8	10	1.16	-.09	-.12
9	10	1.17	.10	.14
Alto 10	31	.83	-.24	.06
Promedio de Educación de Mujeres: *				
0 a 0,99 años	17	1.44	.37	.37
1 a 1,99 años	21	1.29	.22	.26
2 a 2,99 años	28	1.15	.08	.04
3 a 3,99 años	17	1.07	.00	.03
4 o más	41	.75	-.32	-.33
Facilidades Médicas:				
Ninguna, 0	28	.93	-.14	-.16
1	24	1.29	.22	.18
2	24	1.30	.23	.15
Algunas, 3	48	.93	-.14	-.07
Servicios Públicos de Sanidad:				
Ninguno, 0	33	1.09	.02	.05
1	16	1.29	.22	-.10
2	12	.98	-.09	-.25
Todos, 3	63	1.02	-.05	.05
Altura, en Metros:				
Menos de 1.000	52	.90	-.17	-.11
1.000 a 1.999	9	1.18	.11	-.05
2.000 a 2.799	13	.73	-.30	-.13
2.800 a 3.499	23	1.19	.12	-.01
3.500 a 3.999	22	0.38	.31	.24
4.000 o más	5	1.45	.38	.57
Gran Promedio		1.07		
Múltiple R ²		.396		
Tamaño Muestral	124			

* significado estadístico en el nivel .05

Como prefacio estadístico, por favor, noten que el R² de 0,46 indica que este modelo, tanto como los otros dos, da razón a la alta proporción, casi la mitad, de la variación de la comunidad en el nivel de la mortalidad. Al mirar brevemente cada variable independiente, vemos que las 36 comunidades con los tres niveles más bajos de desarrollo de la comunidad tienen niveles más altos de mortalidad después de controlar otros factores; y que niveles más altos de desarrollo están

asociados con baja mortalidad. Es de notar, sin embargo, el importante factor de que el desarrollo de la comunidad no es dominante, y que cada nivel de incremento del desarrollo no está asociado con una disminución constante de la mortalidad. Parece ser que el desarrollo de la comunidad tiene un efecto general (alto-contrabajo) más que una influencia progresiva en la mortalidad.

El promedio de educación de las mujeres muestra una sorprendente relación con la mortalidad, aún después de haber controlado otros factores: aquellas comunidades con mujeres poco educadas tienen alrededor de un 40 por ciento mayor número de muertes, mientras que las comunidades con mujeres más educadas tienen aproximadamente un 30 por ciento menos de muertes. La educación promedio de las mujeres se toma como un indicador de los recursos económicos de la familia, de conocimiento formal, y de la habilidad para procurarse acceso a los recursos de salud. La educación de las mujeres, como un indicador general de los recursos de la familia, aparece altamente asociado con la mortalidad diferencial de las comunidades. No sugerimos aquí cuál sea la conexión exacta de esta relación, pero notamos que la relación persiste fuertemente en presencia de otras variables de las que se pensaría que disminuirían la relación.

Ni la presencia ni el grado de facilidades médicas o sanidad pública, como ha sido medida aquí, parecen ser determinantes poderosos de la mortalidad en la comunidad, meramente afirma la existencia de una facilidad, y no su calidad, o cuántas personas se sirven de ella. Así, una comunidad puede tener abastecimiento de agua, pero no sabemos si es agua potable, por cuánto tiempo el agua ha sido accesible, o si es generalmente accesible a los habitantes. En consecuencia, no debemos esperar que estas variables sean buenos vaticinadores de la mortalidad a nivel de la comunidad. Segundo, las comunidades que tienen facilidades médicas adecuadas y facilidades sanitarias, con frecuencia están más desarrolladas y tienen un promedio más alto de educación entre las mujeres, los cuales son ambos vaticinadores muy fuertes. Y tercero, las facilidades de salud algunas veces están situadas en las áreas más necesitadas y por consiguiente, en estudios como éste, parece como si la presencia de una clínica médica estuviera asociada con alta mortalidad. (El caso es en realidad, que el municipio donde está la renombrada Clínica Mayo tiene un nivel de mortalidad más alto por lo que pacientes con alto riesgo van a la Clínica Mayo, y muchos mueren allí). Entonces, mientras se expresa decepción porque este análisis espacial no muestra una influencia persuasiva de las facilidades médicas o sanitarias, está claro que son poco favorecidas en las medidas empíricas.

La altura, también, muestra niveles moderados de mortalidad por debajo de los 3 500 metros; un nivel un poco más alto entre los 3 500 y los 3 999 metros y mucho más alto en las comunidades a 4 000 metros o más. Es importante notar, que las cinco comunidades están a una altura mayor y que muestran cocientes de mortalidad que exhiben mayor desviación después de que otros factores han sido controlados. Estas comunidades no se clasifican como de alta mortalidad por lo

que tienen bajo desarrollo o recursos familiares bajos, sino aparentemente por estar a una altura mayor o por algún otro factor asociado con la altura.

4.b. Mortalidad en niños menores de un año

Variaciones en la mortalidad infantil, desde el nacimiento hasta el primer año, se muestran en la tabla número 3. Pueden verse patrones similares a los que se observaron previamente en la discusión. El desarrollo de la comunidad muestra un patrón menos uniforme, sugiriendo que esta variable es menos importante durante el primer año de vida. En efecto, las desviaciones ajustadas no lograron demostrar que los niveles de desarrollo de la comunidad tienen una influencia en la mortalidad que es fácil de interpretar.

El promedio de educación de las mujeres continúa mostrando un claro efecto predominante. Hay una disminución progresiva en la mortalidad de niños menores de un año en familias que tienen un nivel más alto de recursos.

Como antes, las facilidades médicas y sanitarias muestran algunas variaciones, que sin embargo no son ni significativas ni consistentes. Aun donde una categoría particular muestra efectos ajustados particularmente grandes no parece haber ninguna explicación sencilla.

Altura indica más alta mortalidad en las comunidades que están a 3 500 o más metros. Una vez más, existen efectos de altura genuinos puesto que ellos persisten después de haber controlado otras variables.

4.c. Mortalidad durante la infancia

Un tercer grupo que se ha analizado es el de las variaciones en la mortalidad en niños de 1 a 5 años. La tabla 4 contiene los resultados del ACM para este grupo de edad. Como era de esperar, los factores de la comunidad se hacen más importantes a medida que el niño crece, y con respecto a la mortalidad de niños entre 1 y 5 años de edad vemos que hay un efecto mucho más pronunciado del desarrollo de la comunidad. Las 36 comunidades que se sitúan en los tres niveles más bajos del desarrollo de la comunidad tienen comparativamente alta mortalidad, mientras que hay un patrón más bajo e irregular para los niveles más altos de desarrollo de la comunidad.

La educación promedio de las mujeres continúa mostrando un efecto crucial, aunque el desarrollo de la comunidad sobresale como un factor más importante para este grupo de edad. Hay una discrepancia considerable entre las comunidades cuyas mujeres están poco educadas y comunidades con más ventajas, aún después de haber controlado otras variables.

Facilidades médicas y sanidad pública muestran la misma influencia variada: no hay un patrón consistente que conduzca a una fácil interpretación, y debemos guardar reservas acerca de los resultados empíricos.

Finalmente, la altura muestra que hay más alta mortalidad en comunidades

Tabla 4

Análisis de clasificación múltiple (ACM) de mortalidad,
hombres y mujeres, entre las edades de uno y cinco años
Para 124 comunidades del Perú, 1968-1977

Variables Independientes	Número	Promedio	Desviaciones Sin Ajustar	Desviaciones Ajustar	
Desarrollo de Comunidad:					
Bajo	1	14	1.09	.07	.55
	2	12	.90	-.12	.64
	3	10	1.68	.66	.84
	4	6	1.02	.00	.01
	5	11	1.03	.01	-.19
	6	10	1.29	.27	-.34
	7	10	1.35	.33	-.06
	8	10	.97	-.05	-.79
Alto	10	31	.73	-.29	-.11
Promedio de Educación Mujeres. *					
0.0-99 años		17	1.48	.46	.35
1 a 1.99 años		21	1.34	.32	.46
2 a 2.99 años		28	1.20	.18	.14
3 a 3.99 años		17	.86	-.16	-.05
4 o más		41	.63	.41	-.46
Facilidades Médicas:					
Ninguna, 0		28	.92	-.10	-.45
	1	24	1.28	.26	.05
	2	24	1.32	.30	-.27
Algunas, 3		48	.80	-.22	.37
Servicios Públicos de Sanidad:					
Ninguno, 0		33	1.00	-.02	-.13
	1	16	1.35	.33	.37
	2	12	1.29	.27	.20
Todos, 3		63	.90	-.12	-.04
Altura, en Metros:					
Menos de 1.000		52	.73	-.29	-.26
1.000 a 1.999		9	1.59	.47	.52
2.000 a 2.799		13	.72	-.30	-.25
2.800 a 3.499		23	1.46	.44	.27
3.500 a 3.999		22	1.05	.03	.15
4.000 o más		5	1.62	.60	.51
Gran Promedio			1.02		
Múltiple R ²		.312			
Tamaño Muestral		124			

* significado estadístico en el nivel .05

que se encuentran a más de 2 800 metros, lo cual es particularmente pronunciado en las comunidades que están a 4 000 o más metros de altura. Una gran altura afecta no sólo la infancia, sino, como aparentemente se documenta aquí, aumenta el riesgo de mortalidad en los años de la temprana infancia.

DISCUSION

La interpretación de los datos reunidos en una encuesta de propósitos múltiples

y sin un punto de concentración específico en la mortalidad en comunidad, debe ser tratada con alguna cautela. Ninguna hipótesis específica se ha puesto bajo examen en este trabajo con el propósito de derivar conclusiones estadísticas regionales. Todo intento de interpretación, en consecuencia, debe ser tentativo y de alguna manera especulativo. Sin embargo, aunque es difícil encontrar datos acerca de la mortalidad en las comunidades, la ENF del Perú es una valiosa fuente de información sobre mortalidad y es posible llegar a algunas conclusiones.

La asociación constante y fuerte encontrada entre el promedio de educación de las mujeres y la mortalidad en la infancia coincide con otras investigaciones sobre este tema. Laurell y sus colaboradores en la Ciudad Universitaria de México (Laurell et al., 1977) informan que los procesos sociales que involucran actividades económicas estaban entre las condiciones más importantes para el desarrollo de enfermedades en dos pueblos mexicanos. Frisancho et al. (1976) documenta la conexión entre la categoría socio-económica de la familia y la mortalidad infantil en la población urbana del Perú. El trabajo reportado aquí indica que la categoría socio-económica de la familia es evidentemente reflejada en amplias condiciones económicas también: los procesos sociales que son tan significativos para la familia están también íntimamente relacionados a nivel de la comunidad. En consecuencia, es posible ver que el mejoramiento de las condiciones socio-económicas de la familia disminuye la mortalidad infantil general.

Hemos visto también que hay una asociación general entre el grado de desarrollo de la comunidad y la mortalidad. No es, sin embargo, una asociación clara y progresiva, sino que indica un mejoramiento aproximado de la mortalidad en relación con un mayor desarrollo de la comunidad. La asociación no es perfecta porque, entre otras cosas, el desarrollo de la comunidad no es necesariamente lineal y no es necesariamente positivo para la mortalidad. Dos ejemplos ilustran este punto. Varios estudios, como los de de Dutt y Baker (1978) llevados a cabo en el sur del Perú, han notado que los inmigrantes con frecuencia reportan más síntomas médicos. Particularmente entre los emigrantes de alturas mayores que van a comunidades de menor altura, y que están creciendo rápidamente. Podemos ver que el alto grado de movilidad y mortalidad se asocian con el desarrollo de la comunidad. Segundo, Laurell et al. (1977) encontraron que en un pueblo más desarrollado pero con cosechas que producían ingresos inestables, tenía en realidad más alta movilidad que otro pueblo menos desarrollado pero con agricultura de subsistencia. La naturaleza del proceso social, entonces, condiciona toda medida del desarrollo de la comunidad. Las condiciones de salud están altamente relacionadas con el proceso de desarrollo de la comunidad, pero la relación es intrincada.

Finalmente, en esta investigación vemos que la altura sobresale al tener una relación persistente con la mortalidad en la comunidad. Este es un hecho importante ya que algunas investigaciones previas, como el estudio de Mazess (1965) acerca de la mortalidad de los recién nacidos en Perú, informan tal asociación, pero no han incluido un análisis multivariable. Ha sido sugerido por Mazess, que

la mortalidad en alturas mayores puede derivarse de facilidades de salud deficientes o condiciones socio-económicas bajas en la familia. Vemos en los resultados, que aquí la alta mortalidad persiste a mayor altura aún después de que otras variables han sido consideradas. Así, se sugiere fuertemente que una mortalidad más alta es la consecuencia directa de la altura.

Como punto final, esta investigación concluye que las encuestas demográficas tradicionales pueden ser de gran provecho para la información epidemiológica respecto a la mortalidad infantil. Se ha dado relativamente poco uso a las entrevistas de fecundidad para este propósito (Edmonston, 1979), aunque otros investigadores (Aguirre, 1966; Michaca, 1960) también han enfatizado la necesidad de llevar a cabo más investigaciones nacionales de naturaleza epidemiológica. Con la variedad de encuestas de fecundidad que ahora se encuentran a mano, y dado el bajo incremento en la obtención de datos de inventario de las comunidades, este tipo de estudio epidemiológico promete ser un agregado útil al estudio de la mortalidad durante la infancia.

APENDICE A

Escalas de Guttman

En el bien conocido modelo de Guttman de análisis de escalograma, ítems en dicotomía son concebidos como puntos de una escala, donde respuestas individuales al ítem representan si la respuesta del individuo cae a un lado u otro del ítem. Si hay una respuesta afirmativa con respecto a un ítem, el modelo de Guttman indica que la respuesta del individuo cae sobre el ítem, y por el contrario, la respuesta del individuo caerá debajo del ítem si hubiera una respuesta negativa.

Por ejemplo, asumamos una escala de Guttman para la propiedad individual de tres ítems: un reloj, una cámara, y un coche. Si un individuo posee una cámara, entonces la respuesta del individuo estará por encima de este ítem, con la implicación de que el individuo posee también un reloj. Si un individuo no posee un reloj, entonces la respuesta caerá por debajo de este ítem; aquí se asume que el individuo no posee también una cámara o un coche. Es de notar que en el caso de tres ítems, hay cuatro respuestas individuales posibles: el individuo no posee ningún ítem (0), o posee uno, dos, o tres ítems (1, 2, 3).

Las escalas de Guttman son estocásticas y acumulativas. La base estocástica de las escalas de Guttman recae en la noción de que existe una relación de probabilidad entre la posición subyacente en la escala (la respuesta del individuo) y los ítems en la escala. Además, se asume que los ítems son acumulativos, que afirmación de un ítem implica afirmación de los que estén por debajo.

Una atracción de las escalas de Guttman es el hecho de que el investigador puede examinar algunos de los supuestos estadísticos del modelo, y cerciorarse de si una escala acumulativa subyacente es apropiada.

APENDICE B

Análisis de Clasificación Múltiple (ACM)

El modelo multivariado que se usó en este trabajo es un modelo de clasificación múltiple (AMC),

$$Y_{ij} = Y + A_i + B_j + e_{ij}$$

donde Y_{ij} es el promedio real de la celda i, j ; Y es el promedio total para toda la muestra; A_i es el efecto neto para la i (nésima) categoría; B_j es el efecto neto para la j (nésima) categoría; y e_{ij} es el término de error que por definición es igual al promedio de la celda menos el promedio predicho de la celda. En otras palabras, el promedio predicho para la celda es la suma de los efectos categoriales específicos más el promedio total. El promedio predicho para la celda, por ejemplo, de la categoría 2 con respecto a la variable A y la categoría 3 con respecto a la variable B sería:

$$Y_{2,3} = Y + A_2 + B_3$$

Es de notar que en este modelo los efectos netos de cada categoría son expresados como desviaciones del gran promedio. Obtenemos tal solución requiriendo primero que la constante general para el modelo ACM sea igual al gran promedio. Para hacer la exposición más fácil, también especificamos que la suma sobrecargada de los efectos categoriales para cada variable independiente es cero. Así, donde n_i representa el número de observaciones para cada categoría de la variable A, requerimos que

$$\sum n_i A_i = 0.$$

Este es un enfoque útil puesto que es conveniente para interpretar un grupo de efectos netos categoriales en el cual cualquier efecto neto particular refleja desviaciones del gran promedio.

La suposición de que no hay interacción es importante. Si la suposición es satisfactoria, es claramente útil para los propósitos de la interpretación estadística. Tiene obvia economía si podemos establecer que el valor predicho para la variable dependiente es simplemente la suma de cada efecto categorial en la variable independiente.

¿Qué tan razonable es asumir que no hay interacción? Primero que todo, el investigador puede someter a examen la cantidad de interacción si le preocupa su existencia. En general, en esta investigación, asumimos que no hay interacción, y por consiguiente no hicimos ningún esfuerzo especial por incorporar interacción en los modelos estadísticos. Además, no es probable que la interacción, si existiera, pudiera añadir mucho más a los grandes efectos aditivos del modelo ACM.

REFERENCIAS

- AGUIRRE, A., 1966, "Algunas Bases Epidemiológicas de la Mortalidad Infantil", *Revista Colombiana de Obstetricia y Ginecología*, 17:349-357.
- CHIDAMBARAM, V. C., J. G. CLELAND y Vijay VERMA, 1980, "Some aspects of WFS Data Quality: A Preliminary Assessment", *Comparative Studies*, Number 16, London: World Fertility Survey.
- DUTT, James S. y Paul T. BAKER, 1978, "Environment, Migration and Health in Southern Peru", *Social Science and Medicine*, 12:29-38.
- EDMONSTON, Barry, 1979, *Population Research in Latin America and the Caribbean*. Ann Arbor, Michigan: UMI Publications.
- FRISANCHO, A.R., J.E. KLAYMAN, y Jorge MATOS, 1976, "Symbiotic Relationship of High Fertility, High Childhood Mortality and Socio-Economic Status in an Urban Peruvian Population", *Human Biology*, 48:101-111.
- LAURELL, Asa Cristina, et al., 1977, "Disease and Rural Development: A Sociological Analysis of Morbidity in Two Mexican Villages", *International Journal of Health Services*, 7: 401-423.
- MAZEES, Richard B., 1965, "Neonatal Mortality and Altitude in Peru", *American Journal of Physical Anthropology*, 23:209-213.
- MINCHACA, Francisco J., 1960, "La Mortalidad Infantil en Latinoamérica", *Estadística*, 19:1-28.
- PERU, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA, 1977, "La Mortalidad en los Primeros Años de Vida, 1967-1968", *Boletín de Análisis Demográfico*, 17.
- SPECTON, R.M., 1972, "Mortality Characteristics of a High Altitude Peruvian Population", *American Journal of Physical Anthropology*, 37.
- WEISS-ALTANER, E.R., 1975, "Producción de Salud y Mortalidad", *Demografía y Economía*, 9:53-64.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION, 1980, *Sixth Report on the World Health Situation, 1973-1977*. Part II: Review by Country and Areas. Geneva: World Health Organization.