

# Boletín Epidemiológico

Organización Panamericana de la Salud:  
Celebrando 100 Años de Salud

Vol. 25, No. 1

Marzo 2004

## Editorial

Este año el Boletín Epidemiológico (BE) de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) cumple 25 años de publicarse en forma continua, siempre tratando de hacer llegar a los lectores de esta publicación diversos aspectos de la información más relevante de lo que acontece en la región de las Américas en el ámbito de la salud pública y la epidemiología. El primer número del BE fue publicado en 1980 para disseminar información relevante sobre la práctica de la epidemiología, como respuesta a las necesidades cambiantes de los servicios de salud en la Región de las Américas. Situación que se acentúa con los procesos de Reforma Sectorial iniciados en la década pasada y con las nuevas demandas surgidas del papel rector de los Estados, ejercidas a través de las Funciones Esenciales de la Salud pública. En los primeros años de publicación del BE, éste incluía artículos de brotes o epidemias en la región, como cólera, SIDA, dengue, entre otras, principalmente enfermedades transmisibles. Estas cobran renovada importancia con el surgimiento de las enfermedades emergentes y re-emergentes, tales como el SRAS, el virus del Nilo Occidental, el virus Hanta, de las cuales el BE ha informado en su oportunidad. Con el paso del tiempo se incluyeron otros temas como enfermedades no transmisibles, mortalidad, accidentes y saneamiento, entre otros.

Dado el potencial y la difusión que brinda Internet, en 1998 el BE utilizó esta herramienta y realizó la publicación electrónica del mismo, primero en forma html y dos años después se incluyó la publicación completa en formato pdf. Con la publicación electrónica se multiplicó la difusión del BE, como indica el reporte de estadísticas de acceso a la página del BE en PAHO Web, de agosto de 1998 a marzo de 2003, cuando se tuvieron 626,404 consultas, un promedio de 369 por día. Actualmente se tienen 135,000 consultas a la página del BE por año. Atendiendo a la demanda de un sector de la población de la Región, el BE se publica en español e inglés y selectivamente en francés.

En 1999 se reestructuró el BE y se agruparon los temas a publicar en los siguientes apartados; entre paréntesis se incluye el porcentaje de artículos publicados de cada tema: situación y análisis de problemas de salud (38%), metodologías de análisis y presentación de información (10%), normas y estándares de salud pública (37%) y anuncios relevantes para la epidemiología (15%). Dentro de los estándares en epidemiología se incluyen las definiciones de caso, 25% de todas las consultas en la página Web

son de este tema. El BE ha respondido a las necesidades de información epidemiológica de los países y el Secretariado de OPS.

En el futuro el BE continuará con sus publicaciones sobre las líneas establecidas en el pasado, pero haciendo énfasis en las herramientas que garanticen la mejoría de la calidad de los datos, así como la validez y consistencia de los mismos. Dada la relevancia y necesidades de los sistemas rutinarios de información de salud (SIS), otro propósito de la publicación del BE será presentar las estrategias y trabajos de la Red de Métricas de Salud, actividad que se espera fortalecerá los SIS en los países, asegurando que la información generada cuente con los criterios básicos de calidad que incluyen validez, confiabilidad, comparabilidad, transparencia y pertenencia. Así mismo, se vislumbra que se incremente el uso de esta información por los tomadores de decisiones para mejorar la planeación, el monitoreo y la evaluación; lo que permitirá una mejor distribución de los recursos e intervenciones de salud mejor dirigidas. Con esto se obtendrá un acceso equitativo a la información y los servicios, lo cual mejorará la salud.

Otro desafío futuro para el BE es el monitoreo de los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM). Los ODM comprometen a la comunidad internacional a promover el desarrollo humano como clave para mantener el progreso social y económico en todos los países y reconoce la importancia de crear una alianza mundial para el desarrollo. Las metas se han aceptado comúnmente como un marco para medir el progreso de desarrollo y cuentan con 8 metas, 18 objetivos y 48 indicadores, que deben ser evaluados en varias ocasiones hasta el 2015. Del total de indicadores una tercera parte esta relacionada con el sector salud. Otros guardan una estrecha relación con él, como determinantes de la salud.

El BE continuará dando relevancia y fomentando la utilización de los indicadores básicos de salud como herramienta para la caracterización de la situación de salud y la planificación de las acciones de salud pública, enfatizando en el nivel subnacional, como situación óptima requerida para el análisis de salud. Así mismo, apoyará las actividades de cooperación técnica mediante la publicación de información en salud relevante relacionada con los países claves y prioritarios de OPS. Para complementar el proceso, el BE seguirá promoviendo la estandarización de metodologías para la recolección, análisis e interpretación de la información de salud.

### EN ESTE NÚMERO...

- *Editorial*
- *Análisis de Salud:*
  - Defunciones por accidentes de tránsito en países seleccionados de las Américas, 1985-2001
  - Influenza aviar
  - Situación del retardo del crecimiento severo entre escolares de primer grado de países de Centroamérica alrededor del año 2000

- *Notas metodológicas en epidemiología:*
  - Glosario de análisis multinivel - Parte III
- *Anuncios*
  - Primer Taller Latinoamericano para capacitación de Instructores de EPIDAT v3.0

# Defunciones por Accidentes\* de Tránsito en países seleccionados de las Américas, 1985-2001

## Introducción

Las defunciones por lesiones causadas por el tráfico vial (LTV), y en particular por accidentes de tránsito debidas a vehículo de motor (ATVM) representan en todo el mundo una epidemia silenciosa que afecta a todos los sectores de la sociedad.<sup>1,2</sup> Unas 1,26 millones de personas en todo el mundo murieron en 2000 de LTV, 90% de ellas en países de bajo o mediano ingreso. En el 2000, la tasa de mortalidad por LTV en el mundo fue 20,8 por 100.000 habitantes (30,8 en hombres, 11,0 en mujeres). En las Américas, fue de 26,7 para los hombres y 8,4 para las mujeres. Las Américas llevan un 11% de la carga de la mortalidad por LTV al nivel mundial.<sup>3</sup> En el mundo, las defunciones y lesiones debidas al tráfico vial representan un costo enorme sobre la salud y la sociedad, calculado alrededor de 1-2% del PNB en los países de menor ingreso.<sup>2</sup> El tema del Día Mundial de la Salud de este año, celebrado el 7 de abril, es el de la Seguridad Vial. En este momento, se destacará el problema creciente de las defunciones y lesiones debidas al tránsito vial y se presentará una iniciativa mundial sobre la seguridad vial y la prevención de lesiones causadas por accidentes de tráfico vial. El Informe Mundial sobre Prevención de los Traumatismos Causados por el Tránsito<sup>4</sup>, anunciado durante el día mundial, destaca recomendaciones presentadas en la caja 1.

En las Américas durante 1997-2000, la mortalidad por todos los accidentes de tránsito fue la décima entre las principales causas de defunción en la población en general, la sexta en los hombres, con un promedio anual de 77.820 defunciones registradas y el 16° en las mujeres, con 24.702 defunciones.<sup>5</sup> La importancia de la carga de mortalidad por accidentes de transporte terrestre, especialmente en los grupos de edad más jóvenes, es más notorio esto, ya que ocupan la segunda causa de años de vida potencialmente perdidos hasta los 75 años de edad en la población en general (promedio anual de 4,2 millones de años) y en la población masculina (promedio anual de 3,2 millones de años) y la 5.ª entre mujeres (promedio anual de 1,0 millones de años) durante el mismo período.

El objetivo de este estudio es presentar brevemente la situación de los ATMV en la Región de las Américas.

## Métodos y tendencias

La repercusión total de los accidentes de tránsito por vehículos de motor sobre las pérdidas de vidas humanas se

\* Se usa el término "accidente" en este artículo porque los datos presentados se refieren específicamente a los códigos utilizados en la CIE y a los títulos de las categorías utilizados en los manuales de la CIE-9 y 10. La CIE hace la distinción que esas muertes no son intencionales y son accidentales.

## Caja 1: Recomendaciones del Informe Mundial sobre Prevención de los Traumatismos Causados por el Tránsito<sup>4</sup>

- 1) Designar un organismo coordinador en la administración pública para orientar las actividades nacionales en materia de seguridad vial
- 2) Evaluar el problema, las políticas y el marco institucional relativos a los traumatismos causados por el tránsito, así como la capacidad de prevención en la materia en cada país
- 3) Preparar una estrategia y un plan de acción nacionales en materia de seguridad vial
- 4) Asignar recursos financieros y humanos para tratar el problema
- 5) Aplicar medidas concretas para prevenir los choques en la vía pública, reducir al mínimo los traumatismos y sus consecuencias y evaluar las repercusiones de estas medidas
- 6) Apoyar el desarrollo de capacidad nacional y el fomento de la cooperación internacional

hace clara al estudiar datos anuales. Se analizaron las defunciones por accidentes de tránsito debidas a vehículo de motor registradas en 12 países de las Américas durante el período 1985-2001 en Argentina, Belice, Brasil, Canadá, Chile, Colombia, Cuba, Guatemala, México, Puerto Rico, Estados Unidos y Venezuela. Se escogieron estos países por razones geográficas y de disponibilidad de datos. Durante este período, la mortalidad se clasificó según la Novena y Décima Revisiones de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE) en todos estos países con la excepción de Guatemala donde sólo se usó la CIE-9.

Un vehículo de motor se define como cualquier dispositivo accionado mecánica o eléctricamente que no circule sobre rieles. Incluye los automóviles, autobuses, camiones, furgonetas, motocicletas y vehículos todo terreno. Un accidente de tránsito se define como cualquier accidente de vehículo que ocurra en un camino o una carretera pública e incluye accidentes de vehículos para los cuales el lugar del acontecimiento es desconocido. Los accidentes que no son de tránsito se definen como los que ocurren en otro lugar diferente a una carretera pública. A los accidentes de tránsito de vehículos de motores se les asignan las categorías E810-E819 en la CIE-9 y a las siguientes categorías V02-V04 (.1-.9), V09,2, V09,3, V12-V14 (.3-.6), V19(.4-.6), V20-V28 (.3-.9), V29-V78 (.4-.9), V80 (.3-.5), V81,1, V82,1, V83-V86 (.0-.3), V87 (.0-.8), V89,2 y V89,9 en la CIE-10. En la CIE-10, a las defunciones por accidentes de transporte se les asigna un código que varía según el tipo de vehículo que ocupaba la víctima y luego según las características de la persona – ocupante de automóvil o autobús, peatón, motociclista, ciclista y según si el accidente fue de tránsito o no. En la CIE-9, sin embargo, las defunciones se clasificaron por el tipo de vehículo involucrado en el accidente – tren, vehículo de motor, embarcaciones de agua y aeronaves, y si el accidente era de

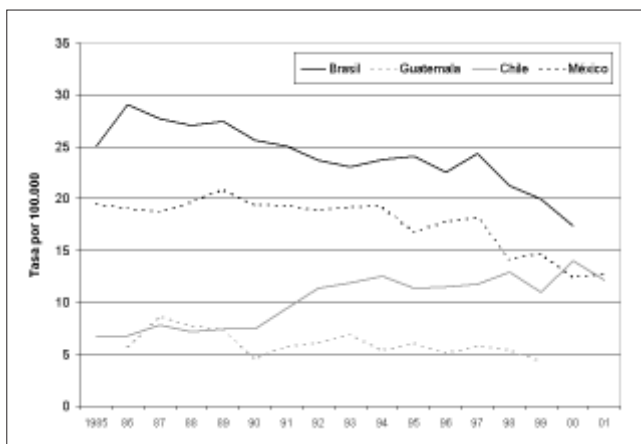
tránsito o no y, luego, identificando a la persona herida. Además, en la CIE-10, el certificado de muerte debe indicar claramente que estuvo involucrado un “vehículo de motor”, mientras que en la CIE-9, el término “motor” no tiene que especificarse. Los accidentes que involucran vehículos no especificados, o donde se desconoce el medio de transporte de la víctima se clasifican como “Otros accidentes de transporte terrestre” según la CIE-10. Debe señalarse que las defunciones asignadas a las categorías X59 en la CIE-10 y a E887 y E928 pueden incluir defunciones no especificadas que incluyen los vehículos de motor que no se especificaron en el certificado de defunción. Como resultado de los cambios de codificación en la CIE-10, se debe tener cuidado cuando se compara la mortalidad asignada a los ATMV en ambas revisiones. Cuando sea posible, se deben usar razones de comparabilidad entre la CIE-9 y la CIE-10 para ATMV para interpretar los datos.

Para analizar los datos, se usaron razones de mortalidad proporcional y tasa de mortalidad. Los análisis se realizaron por edad y sexo. Las tasas de mortalidad fueron estandarizadas por el método directo para permitir comparaciones entre los países y períodos.

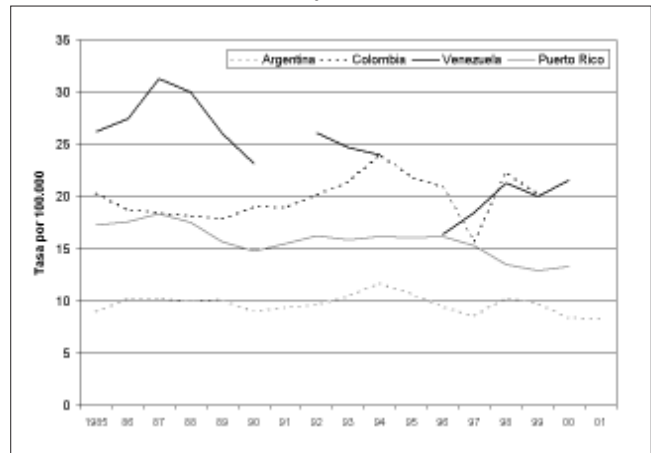
#### Magnitud del problema

En los países seleccionados en el período estudiado, los accidentes de tránsito de vehículos de motor fueron la causa principal de muerte en las mujeres de 5-14, 15-24 y 25-44 años de edad, representando un 15%, 18% y 7%, respectivamente, de todas las defunciones por causas definidas. Fueron también la causa principal entre los hombres de 5-14 años de edad (19%) y la segunda causa principal de muerte en los hombres de 15-24 (19%), y de 25-44 años de edad (12%). De las defunciones registradas por **todas las** causas externas entre 1985 y 2001 en estos 12 países, los ATVM representaron un promedio alrededor de 20-30% en Brasil, Belice, Canadá, México, Puerto Rico y Estados Unidos, 32% en Venezuela y

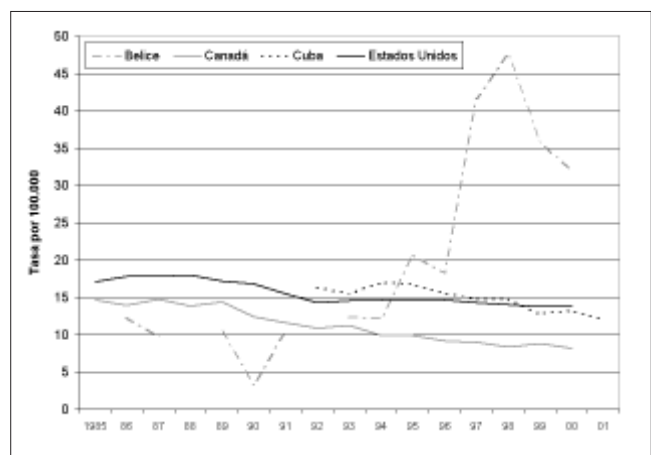
**Figura 1: Tendencias de los ATMV en Brasil, Guatemala, Chile y México, 1985-2001**



**Figura 2: Tendencias de los ATMV en Argentina, Colombia, Venezuela y Puerto Rico, 1985-2001**



**Figura 3: Tendencias de los ATMV en Belice, Canadá, Cuba y Estados Unidos, 1985-2001**



6% en Guatemala. De las muertes debidas a ATVM registradas entre 1996 y 2001, los peatones representan un 12% en Argentina, Canadá y Estados Unidos, 20-30% en Colombia, Cuba, México, Puerto Rico y Venezuela y 30% o más en Brasil y Chile. Estas proporciones parecen subestimar el número real de defunciones peatonales porque en la mayoría de los países un 30-50% de defunciones por ATVM fueron asignadas a categorías “no especificadas”, donde se desconocía el medio de transporte de la víctima o el tipo de vehículo no fue especificado. Sin embargo, estudios en México y Colombia indican que los peatones son los usuarios de las carreteras más vulnerables, especialmente en zonas urbanas principales como la ciudad de México (54% de las defunciones de tránsito entre 1994 y 1995), Bogotá, Medellín y Cali (32% de las lesiones, 40% de las defunciones de tránsito general y 68% de muertes en Bogotá entre 1996 y 2000).<sup>6,7</sup> En contraste, las defunciones de ocupantes de vehículos de motor representaron un 30-50% de defunciones por ATMV en Argentina, Canadá, Cuba, Puerto Rico y Estados Unidos;

10-25% en el Brasil, Colombia, México y Venezuela y menos de 10% en Chile durante el período 1996-2001. Los resultados ilustran la importancia de la información sobre las características de la persona herida, en particular si era un ocupante de un vehículo o un peatón, en el diseño de las estrategias de intervención.

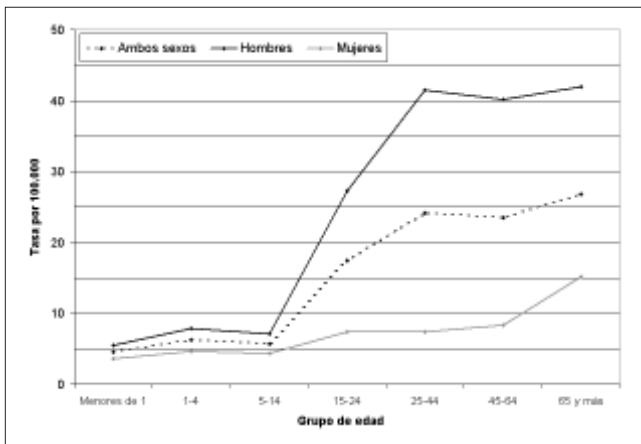
En promedio, la tasa cruda de mortalidad por ATMV observada durante el período 1985-2001 osciló entre máximos de 22,8 y 21,9 por 100.000 habitantes en Brasil, y Venezuela y mínimos de 4,8 y 10,0 por 100.000 habitantes en Guatemala y Chile. De manera análoga, el promedio de las tasas más altas se encontraron entre los hombres en Brasil (36,0) y Venezuela (34,6) y las tasas masculinas más bajas en Guatemala (7,5), Argentina (15,8) y Chile (16,3). En términos generales, el promedio de las tasas brutas femeninas fueron mucho menores que los hombres. Variaron entre máximos de 9,9 y 10,0 por 100.000 habitantes en Brasil y Estados Unidos y mínimos promedios de 2,0 y 3,9 por 100.000 habitantes en Guatemala y Chile, respectivamente.

Mientras las tasas de defunción son indicadores robustos de la magnitud relativa del problema, no miden la carga total de las lesiones debidas a los accidentes de tránsito. Los indicadores de morbilidad, discapacidad y el costo económico de las lesiones, entre otros, son necesarios para tener una imagen más completa de la situación.

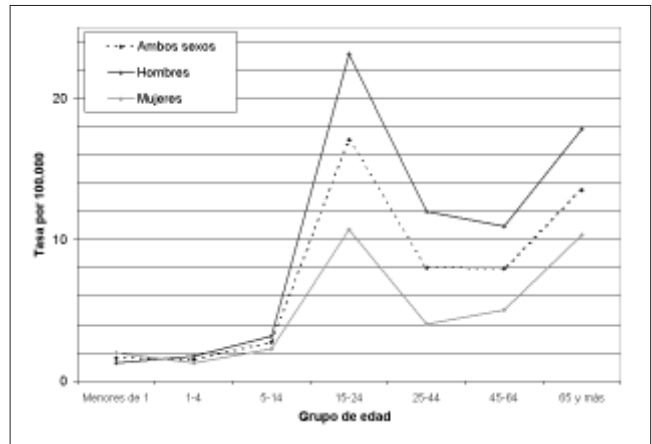
*Tendencias de los ATMV*

Durante el período 1985-2001, las tasa estandarizadas por edad y sexo de los ATMV presentadas en las figuras 1, 2, y 3 muestran una tendencia decreciente en México, Colombia, Brasil, Canadá, Estados Unidos, Cuba y Puerto Rico; y una tendencia creciente en Belice y Chile y, desde 1996, en Venezuela. Las tasas fueron algo descendentes en Guatemala y sostenidas en Argentina. El efecto del cambio en las revisiones de CIE se refleja probablemente al observar que

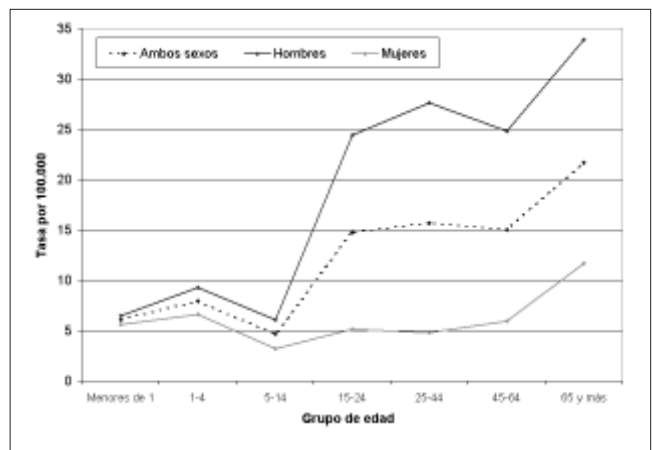
**Figura 4: Tasas de mortalidad específica por edad por ATVM por 100.000 habitantes, Brasil, 2000**



**Figura 5: Tasas de mortalidad específica por edad por ATVM por 100.000 habitantes, Canadá, 2000**



**Figura 6: Tasas de mortalidad específicas por edad por ATVM por 100.000 habitantes, México, 2001**



en el año que los países cambiaron a la CIE-10 (Brazil, Venezuela 1996; Argentina, Belize, Chile y Colombia 1997; Mexico, 1998; Puerto Rico y Estados Unidos 1999; Canadá 2000 y Cuba 2001), las tasas de ATMV tendieron a descender y luego aumentaron el siguiente año. Belice fue la excepción ya que muestra un notable aumento al doble de sus tasas, lo cual puede reflejar, en parte, los cambios de la CIE y algún otro efecto desconocido. Se tienen que interpretar con cuidado las tasas de Chile que pueden haber sido subestimadas ya que alrededor de un tercio de las defunciones por todas las causas externas se han asignado a “eventos de intento desconocido” (CIE-10: Y10-Y34, CIE-9:E980-E988) y puede incluir defunciones que involucren vehículos de motor. El promedio de las tasas de mortalidad por ATMV estandarizadas por edad en este período fueron las más altas en Venezuela y Brasil con 24,1 y 24,2 por 100.000 habitantes, respectivamente, mientras que el promedio de las tasas más bajas se encontraron en Guatemala y Argentina, con 6,1 y 9,7. Entre los hombres, el promedio de las tasas estandarizadas por

edad más altas nuevamente se encontraron en Brasil y Venezuela, 38,0 y 38,8 por 100.000 y son más bajas en Guatemala y Argentina, con 9,7 y 15,0, respectivamente. Entre las mujeres, Estados Unidos y Venezuela presentaron el promedio de la tasa estandarizada por edad más alta con 9,5 y 9,6 respectivamente y Argentina y Belice la más baja con 4,7 y 6,3, respectivamente. La razón de masculinidad de mortalidad ajustada por edad (la razón de la tasa estandarizada en hombres: mujeres por 100.000) con valores de más de 1,0 indican una mortalidad masculina "excesiva", destaca la gravedad relativa de este problema en los hombres. Estas razones variaron de un promedio de 2,3 en Canadá y Estados Unidos a alrededor de 4,0 en Puerto Rico, Venezuela, Guatemala, y Chile, y 5,4 en Belice durante 1985-2001. La mortalidad masculina excesiva aumenta el número de viudas y huérfanos y los expone a un riesgo mayor de dificultad económica.

Según muestran las figuras 4, 5 y 6, las tasas de mortalidad específica por edad muestran un exceso similar de defunciones por 100.000 en los hombres en comparación con las mujeres en Brasil, Canadá y México. Las tasas de mortalidad por edad específica, especialmente en los hombres, observadas en Brasil en 2000 demuestran un aumento rápido de la mortalidad de los ATMV del grupo de edad de 5-14 años a los grupos de edad más vulnerables de 15-24, 25-44 y 45-64 años. La tendencia es similar en México en 2001, pero con aumentos observados menos pronunciados en los grupos de edad de 25-44 y 45-64 años. En 2000 en Canadá, las tasas específicas por edad aumentan del grupo de 1-4 a un máximo en el grupo de 15-24 años de edad, luego disminuyen hasta los 45-64 y luego aumentan en los de 65 años y más. Estos resultados preliminares sugieren la necesidad de un análisis más detallado.

### Prevención de lesiones

Los ATMV son en gran medida prevenibles y pueden ser influidos a través de decisiones de política nacional, de educación y opciones individuales. Según el número de automóviles aumenta, las carreteras se vuelven más peligrosas y el número esperado de defunciones y lesiones seguirá subiendo en relación con el número de vehículos. Los factores de riesgo más importantes de las lesiones debidas a los vehículos de motor identificados son: manejar bajo la influencia del alcohol o drogas y el no usar las protecciones de los ocupantes de los vehículos (por ejemplo, cinturones de seguridad, asientos de seguridad para los niños y cascos para los motociclistas), manejar a alta velocidad, la mala planificación de las carreteras y la construcción de vías que no toman en cuenta la interacción entre los diferentes usuarios especialmente los peatones, el diseño de vehículos inseguros y la ejecución inadecuada de las medidas de seguridad vial. El aumento de las normas para la resistencia de los carros a los accidentes y el diseño de vías adecuadas puede, sin

embargo, reducir su frecuencia y/o prevenir los choques. No obstante es importante señalar que los factores de riesgo varían de un entorno a otro, y que sólo los datos de alta calidad sobre la naturaleza del choque y de las personas heridas permitirán estrategias de prevención adecuadas.

Los investigadores han generado pruebas sobre el problema de las lesiones, sus factores de riesgo y las maneras de prevenir las muertes debidas a los vehículos automotores mucho antes de que los cambios se produjeran en la política pública y la legislación. Han observado el aumento del riesgo de accidentes automovilísticos con el uso de alcohol y, los beneficios de los cinturones de seguridad y de las restricciones para los lactantes y los niños pequeños. Lamentablemente, los datos no siempre pueden producir cambios en las políticas que afectan al comportamiento individual. Más aún, las estrategias de prevención deben ser hechas en función de la situación específica de los países y no todas las medidas se aplican a todos los entornos. Los datos recolectados deben analizarse y demostrar la repercusión sanitaria, social y económica de las lesiones causadas por los accidentes de tránsito así como vigilar y evaluar las intervenciones de seguridad vial. El apoyo público al cumplimiento, la promulgación de leyes nuevas, la educación en seguridad vial, los sistemas de transporte masivo y los programas de seguro para cubrir los costos sanitarios a las víctimas han conducido a reducciones en las muertes, no obstante, el costo es todavía alto. Las estrategias exitosas para reducir las lesiones indican un enfoque multisectorial que incluye los sectores de salud, del transporte, de educación, de ejecución de la ley y del ambiente. Los gobiernos tienen un papel crucial en los esfuerzos de prevención y en crear, fomentar y mantener un ambiente para la seguridad vial.

#### Referencias:

- (1) A 5-year WHO strategy for road traffic injury prevention. Department of Injuries and Violence Prevention, World Health Organization. 2002.
- (2) Global road safety crisis. Report of the Secretary-General. (A/RES/57/309). United Nations, N.Y. 2003
- (3) WHO. The Injury Chart Book. Geneva 2002
- (4) Organización Mundial de la Salud. Informe Mundial sobre la Prevención de los Traumatismos Causados por el Tránsito. OMS: Ginebra. 2004
- (5) Pan American Health Organization, Technical Information System, Area of Health Analysis and Information Systems, 2004.
- (6) Pedestrian traffic injuries in Mexico: A country update. Martha Hajar, et.al. *Injury Control and Safety Promotion* 2003, Vol. 10, No. 1-2, pp. 37-43
- (7) Road traffic injuries in Colombia. Deysi Yasmin Rodriguez, et. al., *Injury Control and Safety Promotion* 2003, Vol. 10, No. 1-2, pp. 29-35

*Fuente:* Preparado por el Sr. John Silvi del Área de Análisis de Salud y Sistemas de Información (AIS) de la OPS.

# Influenza Aviar

Desde mediados de diciembre de 2003, una epidemia de influenza aviar altamente patógena se documentó en aves domésticas y en otros tipos de aves, siendo causada por el virus de la influenza tipo A (H5N1). Hasta el 10 de febrero del 2004 se han notificado casos en ocho países asiáticos (Camboya, China, Indonesia, Japón, Laos, República de Corea, Tailandia y Viet Nam).<sup>1</sup> Aunque la mayoría de los episodios por estas infecciones son autolimitados, las repercusiones por pérdidas humanas y económicas que ocasiona la influenza aviar son altas. Algunas de estas cepas han demostrado una capacidad única de causar infección y enfermedad grave en los seres humanos. Aparte del riesgo inmediato de transmisión a los seres humanos en estrecho contacto con aves infectadas, la presencia geográfica generalizada de H5N1 aumenta las oportunidades para la coinfección humana con virus de la influenza de aves y humanos. Tales sucesos aumentan las oportunidades de recombinación antigénica y la aparición de un nuevo subtipo de influenza con potencial pandémico. Hasta la fecha, se ha presentado un número limitado de infecciones por H5N1 en seres humanos, pero con mortalidad alta. Esta situación se ha informado en dos países, Viet Nam y Tailandia, los cuales han tenido brotes en aves domésticas. En la última década ha habido avances en el conocimiento de la tecnología para la producción de vacunas, concesión de licencias de medicamentos antiviricos, avances en el diagnóstico y el reconocimiento de la circulación vírica generalizada, para optimizar el manejo clínico de esta enfermedad.<sup>2</sup>

Los expertos de influenza están de acuerdo en que otra pandemia de influenza es inevitable y quizá sea inminente (Fig. 1).<sup>3</sup> Un reto importante para controlar la influenza es la magnitud de los reservorios animales. No es posible preparar reactivos y vacunas contra todas las cepas de influenza encontradas en los reservorios animales, y por consiguiente, los subtipos víricos deben priorizarse para su preparación. Resultados preliminares de la vigilancia han identificado a los subtipos H2, H5, H6, H7 y H9 de la influenza tipo A como muy probables de transmitirse a los seres humanos. La influenza tipo A que actualmente está circulando en los humanos corresponde a los subtipos H1 y H3, los cuales siguen experimentando cambios antigénicos.<sup>3</sup>

## Características del Virus y modo de transmisión

Se conocen tres tipos de virus de genoma ARN de la familia Orthomyxoviridae: A, B, y C. Los antígenos superficiales resultan de particular interés en la inmunidad y en la epidemiología. Esos antígenos, que residen en diferentes subunidades proteicas de la envoltura vírica, son la hemaglutinina (H) y la neuraminidasa (N). Se conocen 15 subtipos para los antígenos hemaglutinantes (H1 a H15) y nueve subtipos para los antígenos neuraminidasa (N1 a N9) del tipo A.<sup>4</sup>

Las variaciones de los antígenos principales H y N son las causas de los cambios en la epidemiología y epizootiología de la influenza tipo A (Kaplan, 1982).

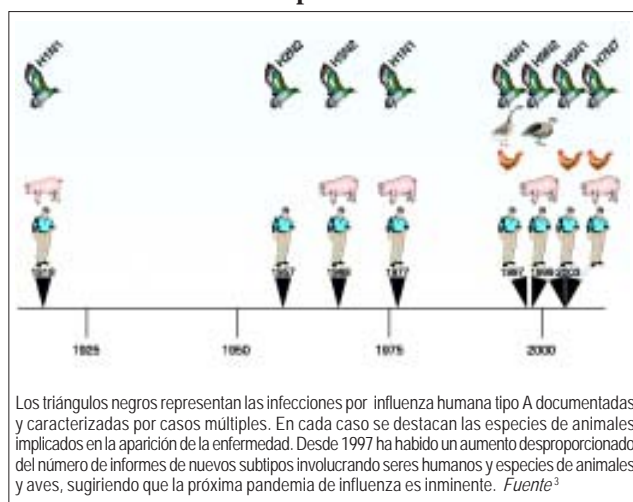
Esta tendencia de los virus de la influenza a experimentar

cambios antigénicos frecuentes y permanentes, hace necesario el monitoreo constante de la situación global de la influenza y los ajustes anuales en la composición de las vacunas contra la enfermedad. Estas dos actividades han sido la piedra angular del Programa Global de Influenza de la OMS desde su creación, en 1947.

Los virus de la influenza presentan una segunda característica de gran preocupación para la salud pública: los virus de la influenza tipo A, incluyendo los subtipos de diferentes especies, pueden intercambiar o “readjudicar” material genético y fusionarse. Este proceso de readjudicación, conocido como cambio antigénico, resulta en un nuevo subtipo, diferente de los dos virus progenitores. Debido a que las poblaciones carecen de inmunidad contra el nuevo subtipo y no existen vacunas que confieran protección, históricamente, el cambio antigénico ha resultado en pandemias altamente letales. Para que esto suceda, el nuevo subtipo debe contener genes del virus de la influenza humana que lo hagan fácilmente transmisible de persona a persona durante un período suficientemente largo.

Se han encontrado numerosos subtipos del virus tipo A en las aves, y a este hecho notable se le atribuye el gran potencial para originar combinaciones antigénicas. Los virus de la influenza se han aislados de aves domésticas (pollos, patos, pavos) y de aves de vida libre, tales como golondrinas de mar (*Sterna hirundo*), Rufino (*Puffinus pacificus*), patos silvestres y otras especies.<sup>4</sup> Un rasgo característico de las aves es que el virus de la influenza se multiplica tanto en el sistema respiratorio como en el intestino y, una vez eliminado por las heces, el agente contamina el medio ambiente. Las aves acuáticas, en especial patos domésticos y silvestres, han suscitado especial atención. El virus se puede aislar de la cloaca de estas aves y de las lagunas donde nadan. Los patos domésticos presentan manifestaciones clínicas de influenza, pero este hecho no se observó en los silvestres.<sup>5</sup>

**Figura 1: Tabla cronológica de la influenza humana durante los pasados 100 años**



Investigaciones recientes han demostrado que después de circular en una población de aves durante períodos, en ocasiones cortos, los virus de baja patogenicidad pueden mutar a virus altamente patógenos y virulentos. Durante una epidemia en Estados Unidos, en 1983-1984, el virus H5N2 inicialmente causó baja mortalidad, pero al cabo de 6 meses, se convirtió en altamente patógeno, causando una letalidad cercana al 90 por ciento. El control del brote requirió la destrucción de más de 17 millones de aves, con un costo de casi 65 millones de dólares. Durante una epidemia en Italia, en 1999-2001, el virus H7N1, inicialmente poco patógeno, mutó a altamente patógeno en un intervalo de 9 meses. Más de 13 millones de aves murieron o fueron destruidas.<sup>5</sup>

La cuarentena de las granjas avícolas infectadas y la destrucción de las poblaciones de aves infectadas o potencialmente expuestas, constituyen medidas de control estándar para prevenir la diseminación a otras granjas y el eventual establecimiento del virus en la población avícola. Aparte de ser altamente contagiosos, los virus de la influenza aviar son fácilmente transmitidos de granja a granja por vía mecánica, como por ejemplo a través de equipo contaminado, vehículos, alimento, jaulas o ropa. Los virus altamente patógenos pueden sobrevivir en el ambiente durante largos períodos, especialmente a bajas temperaturas. Sin embargo, las estrictas medidas sanitarias en las granjas pueden conferir cierto grado de protección.

Desde hace mucho tiempo se piensa que las condiciones favorables para que se produzca un cambio genético involucran a humanos que viven en proximidad con aves de corral y cerdos. Dado que los cerdos son susceptibles a la infección tanto por virus aviar como por virus de mamíferos, incluyendo las cepas humanas, pueden comportarse como un “recipiente de mezcla” en el que se combinan los materiales genéticos de los virus humanos y aviar, resultando en un nuevo subtipo de virus. Sin embargo, eventos recientes han identificado un segundo posible mecanismo, a través de contacto directo de humanos con aves.

Este subtipo muta rápidamente y tiene una tendencia documentada a adquirir genes de virus que infectan a otras especies animales. Su capacidad para ocasionar enfermedad severa a los humanos ha sido documentada en dos oportunidades. Además, los estudios de laboratorio han demostrado que los virus aislados son altamente patógenos y pueden causar enfermedad severa en humanos. Las aves que sobreviven a la infección excretan el virus durante por menos 10 días, tanto por vía oral como por vía fecal, facilitando así, aún más, la diseminación en los mercados de aves vivas y a través de las aves migratorias.

### **Antecedentes**

Normalmente, los virus de la influenza aviar no infectan a otras especies aparte de las aves y los cerdos. El primer acontecimiento de infección humana por un virus de la influenza aviar fue documentado en Hong Kong, en 1997, cuando la cepa H5N1 ocasionó enfermedad respiratoria severa a 18 humanos, de los cuales seis fallecieron. La infección de los humanos coincidió con una epidemia de influenza aviar altamente patógena en la población avícola de Hong Kong, producida por la misma cepa.

En febrero de 2003 se produjo una nueva alerta, cuando un brote de influenza aviar H5N1 en Hong Kong ocasionó dos casos y una muerte entre miembros de una familia que había viajado recientemente al sur de China. Otro menor de la familia falleció durante dicha visita pero se desconoce la causa de su muerte.

Recientemente, otros dos virus de la influenza aviar han causado enfermedad en humanos. En Hong Kong, en 1999 se produjeron dos casos leves de influenza aviar H9N2 en niños y otro caso a mediados de diciembre de 2003. El subtipo H9N2 en aves no es altamente patógeno. Un brote de virus de influenza aviar H9N2 altamente patógeno, que se inició en Holanda en febrero de 2003, causó, dos meses después, la muerte de un veterinario y una enfermedad leve en otras 83 personas.

La causa más reciente de alarma se produjo en enero de 2004, en Vietnam y Tailandia donde se ha confirmado la presencia de virus de la influenza aviar H5N1 en humanos y 8 países reportan epizootias en aves.

Con base en los patrones históricos, es de esperar que 3 a 4 veces por siglo en promedio, se produzcan pandemias de influenza, cuando aparecen nuevos subtipos del virus que son fácilmente transmitidos de persona a persona. Sin embargo, no es posible predecir el acontecimiento de una pandemia de influenza. Durante el siglo XX<sup>a</sup>, la gran pandemia de influenza de 1918-1919, que causó 50 millones de muertes en todo el mundo, siguieron las pandemias de 1957-1958 y 1968-1969.

Los expertos están de acuerdo en que otra pandemia de influenza es inevitable y posiblemente inminente. La mayoría de los expertos en influenza también están de acuerdo en que el sacrificio inmediato de toda la población avícola de Hong Kong en 1997, probablemente evitó una pandemia.

La información existente sobre el curso clínico de la infección humana por influenza aviar H5N1 se limita a estudios de casos del brote de 1997 en Hong Kong. En dicho brote, los pacientes desarrollaron síntomas como fiebre, angina, tos y, en varios de los casos fatales, dificultad respiratoria severa secundaria a neumonía viral. Fueron afectados adultos previamente sanos, niños y algunas personas con condiciones médicas crónicas.

Al 24 de febrero de 2004, se han confirmado por laboratorio un total de 32 casos humanos de influenza tipo A (H5N1) en Viet Nam y Tailandia. De éstos han fallecido 22 (69%).<sup>6</sup> Los virus H5N1 identificados en Asia en 2004 son antigénicamente y genéticamente distintos de los virus de 1997 y parecen asociarse con infecciones fatales entre aves de corral y también una variedad de especies de aves salvajes, lo cual es inusual. El informe publicado en el reporte epidemiológico semanal (“Weekly Epidemiological Record”) de la OMS (13 de febrero del 2004) da una descripción clínica preliminar de cinco casos confirmados por laboratorio en Tailandia. De ellos, cuatro fueron en niños varones sanos entre 6 y 7 años. Cuatro pacientes notificaron defunciones en aves de corral propiedad de su familia y dos de éstos informaron tocar un pollo enfermo. Uno tenía pollos enfermos en su vecindario e informó haber jugado cerca de una

jaula. Los pacientes se presentaron al hospital de 2 a 6 días después de la aparición de fiebre y tos. Otros primeros síntomas incluían dolor de garganta, rinorrea y mialgia. La disnea se informó en todos los pacientes de 1 a 5 días después de la aparición de síntomas. Se presentaron cambios radiológicos en todos los pacientes, con infiltrados irregulares en cuatro e infiltrados intersticiales en uno.<sup>1</sup>

Las pruebas diagnósticas para todas las cepas de influenza animal y humana son rápidas y confiables. Muchos laboratorios de la red global de influenza de la OMS cuentan con áreas seguras y reactivos apropiados, además de considerable experiencia, para realizar estas pruebas. También existen pruebas clínicas rápidas para el diagnóstico de influenza, pero no son tan precisas como las pruebas de laboratorio actualmente necesarias para lograr un completo entendimiento de los casos más recientes y determinar si se está produciendo diseminación de la infección humana ya sea directamente de las aves o de persona a persona.

Los medicamentos antivirales, algunos de los cuales pueden ser utilizados tanto para tratamiento como para prevención, son clínicamente efectivos contra las cepas de virus de la influenza tipo A en adultos y niños, sanos, pero tienen algunas limitaciones. Además, algunos de estos medicamentos son costosos y los suministros limitados.

Una estrategia mundial de influenza requeriría el almacenamiento de medicamentos antivirales de influenza para uso en caso de una pandemia hasta que puedan estar preparadas las vacunas. Sin embargo se ha evidenciado que pocos países los tienen. No obstante, otros han comenzado a acopiar medicamentos antivirales.<sup>3</sup>

La experiencia en la producción de vacunas contra la influenza también es considerable, particularmente en cuanto a que la composición de las vacunas varía cada año para ajustarse a las variaciones debidas al cambio antigénico en el virus circulante. Sin embargo, se requerirían por lo menos cuatro meses para producir una vacuna nueva, en cantidades significativas, capaz de conferir protección contra un nuevo subtipo de virus.

La epidemia de influenza aviar altamente patógena causada por H5N1, que comenzó a mediados de diciembre de 2003 en la República de Corea y actualmente se está reportando en otros países de Asia, es, por lo tanto, de particular importancia para la salud pública. En 1997, las variantes de H5N1 demostraron una capacidad para infectar directamente a los humanos y han vuelto a hacerlo en enero de 2004, en Vietnam y Tailandia. La diseminación de la infección entre las aves aumenta las oportunidades de infección directa de los humanos. Si más personas adquieren la infección, con el paso del tiempo también aumenta el riesgo de que los humanos, si están infectados conjuntamente por cepas de influenza aviar y de influenza humana, también podrían servir de "recipientes de mezcla" para la aparición de un nuevo subtipo con suficientes genes humanos para ser transmitido fácilmente de persona a persona. Tal evento constituiría el inicio de una pandemia de influenza.

Existen varias medidas que pueden ayudar a minimizar los riesgos para la salud pública global que podrían surgir como

consecuencia de grandes brotes de influenza aviar H5N1 en aves. Una prioridad inmediata es detener la diseminación adicional de epidemias entre las poblaciones de aves. Esta estrategia es efectiva para reducir las oportunidades de exposición humana al virus. La vacunación de las personas con alto riesgo de exposición a aves infectadas, utilizando las vacunas efectivas existentes contra las cepas de virus de la influenza actualmente en circulación, pueden reducir la probabilidad de co-infección humana por cepas de influenza aviar y humana y así reducir el riesgo de que se produzca intercambio genético. Los trabajadores involucrados en el sacrificio de bandadas de aves deben protegerse de la infección utilizando ropa y equipo adecuados. Estos trabajadores también deben recibir medicamentos antivirales como medida profiláctica.

Mientras que estas actividades pueden reducir la posibilidad de emergencia de una cepa pandémica, no es posible determinar con certeza si se puede evitar otra pandemia de influenza.

La OMS recalca tres metas estratégicas: evitar una pandemia de influenza, controlar los brotes humanos actuales y prevenir la propagación adicional, así como la realización de la investigación necesaria para mejorar los preparativos y respuesta, incluido el desarrollo rápido de una vacuna H5N1 para seres humanos. Información adicional, incluido el progreso de la epidemia y las normas técnicas, está disponible en el sitio web de influenza aviar de la OMS.

Ante la amenaza de que la próxima alerta pandémica de influenza pueda incluir un virus que ha adquirido la capacidad de propagación de un ser humano a otro. Las necesidades más urgentes son:

- 1) Contar con suministros de medicamentos suficientes para reducir la gravedad y diseminación de la infección.
- 2) Una vacuna para el subtipo de la cepa de influenza pandémica emergente que se haya probado en ensayos clínicos y que los fabricantes estén preparados para "aumentar" la producción. Tal vacuna probablemente no coincidiría antigénicamente con la cepa emergente y no prevendría la infección, pero podría reducir la gravedad de la enfermedad hasta que se fabrique una vacuna específica. La producción de tales vacunas ha estado pendiente por 20 años. Ninguna está disponible, pero están actualmente formulándose planes específicos para fabricarla.
- 3) Mejorar la capacidad mundial para la fabricación de vacunas contra la influenza para aplicar en los periodos inter-pandémicos. Sin esfuerzos especiales, la inadecuada capacidad actual no podrá aumentarse rápidamente.

La conclusión de este análisis es inevitable: El mundo estará en graves dificultades si la inminente pandemia de influenza azota esta semana, este mes o aun este año. Es hora de avanzar en la preparación de los planes de contingencia para una pandemia y tomar acción para la producción de las vacunas recomendadas.<sup>3</sup>



#### Referencias:

- (1) WHO. Weekly epidemiological record, 13 February 2004, 79<sup>th</sup> year. No. 7, 2004. <http://www.who.int/wer>
- (2) Karl G. Nicholson, John M. Wood, Maria Zambon. Influenza. The Lancet. Vol 363. November 22, 2003
- (3) Richard J. Webby and Robert G. Webster. SCIENCE. Vol 302. 28 November 2003
- (4) Pedro N. Acha y Boris Szyfres. Zoonosis y enfermedades transmisibles comunes al hombre y a los animales. Tercera edición. Publicación Científica y técnica No. 580 2003 Pág. 329
- (5) OMS- Influenza Aviar- Ficha descriptiva- 15 de enero del 2004
- (6) WHO- confirmed human cases of Avian Influenza A(H5N1). [http://who.int/crs/disease/avian\\_influenza/country/cases\\_tables\\_2004\\_02\\_23/en/](http://who.int/crs/disease/avian_influenza/country/cases_tables_2004_02_23/en/)

*Fuente:* Preparado por la OPS en el Área de Prevención y Control de Enfermedades, Unidad de Enfermedades Transmisibles (AD/DPC/CD)

## Situación del retardo severo del crecimiento entre escolares de primer grado de países de Centroamérica alrededor del año 2000

### Introducción

El estado nutricional de los niños escolares es uno de los aspectos relevantes de los análisis de situación de salud. Dicho estado puede ser considerado, por un lado, como un reflejo de las condiciones de vida, el desarrollo humano, la seguridad alimentaria y salud de los niños y, por otro, un indicador de riesgo (vulnerabilidad) de desarrollar episodios agudos/severos de desnutrición y otros daños a la salud. La desnutrición crónica, que se refleja en el retraso del crecimiento entre los niños en edad escolar, es la forma más frecuente de desnutrición de la Región de las Américas.<sup>1</sup>

Según datos publicados por la Organización Panamericana de la Salud (OPS), los países centroamericanos han presentado históricamente niveles de desnutrición en su población de niños, siendo en muchos de ellos grave. Por ejemplo, en Honduras la prevalencia de desnutrición en los menores de cinco años aumentó de 48,6% en 1987 a 52,5% en 1991 y 2,1% de las muertes infantiles tenía como causa asociada la desnutrición. En Guatemala, la tasa de mortalidad por desnutrición era de 45 muertes por 100,000 personas en 1994. La Encuesta de Escuelas Centinelas mostró que 64% de las niñas y 75% de los niños menores de 6 años tenían déficit de talla para la edad. En tanto, en El Salvador, la Encuesta Nacional de Salud Familiar de 1993 determinó que la prevalencia de talla pequeña en menores de 5 años era de 22,8%.<sup>2</sup>

La medición de la talla para la edad de los niños escolares representa un método sencillo para la evaluación del estado nutricional promedio de una población. La evaluación del retardo del crecimiento hecha a través de censos periódicos de talla permite vigilar las condiciones del estado nutricional en una población y verificar cambios en el mismo. También es posible analizar su relación con diversos factores de riesgo a través del análisis regional de su distribución. Los objetivos de este primer trabajo fueron: 1) definir la magnitud y distribución de la prevalencia de retardo severo de crecimiento (RSC) en niños escolares de países de Centroamérica; y, 2) evaluar la relación entre el estado nutricional y factores de riesgo del medio ambiente seleccionados.

### Materiales y métodos

El área de estudio representa tres países contiguos de Centroamérica: El Salvador, Guatemala y Honduras. Estimaciones para el año 2000 indican que, en conjunto, estos países contaban con una población total aproximada de 24,1 millones, viviendo en alrededor de 900 municipios.<sup>3</sup>

La población bajo estudio involucró a niños escolares de primer grado básico, de ambos sexos, cuyas edades estuvieran comprendidas entre 6 y 9 años. Los datos usados provienen de los Censos Nacionales de Talla en Escolares de El Salvador en 2000, de Guatemala en 2001 y de Honduras en 1997. El análisis se realizó en dos niveles: individual y poblacional. El estado nutricional a nivel individual se valoró a través de las mediciones de talla para la edad, siguiendo una metodología antropométrica e instrumentos estándar previamente validados.<sup>4</sup> El RSC de los niños se definió como tres o más desviaciones normales estandarizadas (puntajes Z) de la talla individual con respecto a la referencia estándar para edad y sexo de la Organización Mundial de la Salud.<sup>5,6,7</sup> Estadísticamente, esta medida indicaría una probabilidad de encontrar niños de una edad y talla determinadas en la población de referencia menor a 1%. Los datos individuales fueron resumidos en cuadros, histogramas y gráficos de caja (boxplots en Inglés) utilizando el paquete estadístico SPSS.<sup>8</sup>

La estimación del estado nutricional a nivel poblacional, se realizó teniendo el municipio como unidad de análisis. Para ello se consolidó la base de datos individuales de acuerdo a los puntajes y se calculó la proporción de RSC en los niños estudiados en cada municipio.

Los datos geográficos de nivel nacional y de primer nivel subnacional se obtuvieron del Atlas Digital del Mundo, digitalizados a escala 1:100.000.000 y revisados por OPS.<sup>9</sup> Las bases de datos geográficos de segundo nivel subnacional fueron suministradas por el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Guatemala<sup>10</sup>, por los Ministerios de Salud de Honduras y El Salvador, y del Atlas Digital de Centroamérica preparado por varias instituciones en respuesta al huracán Mitch<sup>11</sup>, integradas por la OPS. Dado que al momento de esta evaluación no se

**Cuadro 1: Distribución de la población estudiada por país y sexo y valores resumen promedio y desviación estándar de edad, talla y puntaje Z, alrededor de 2000.**

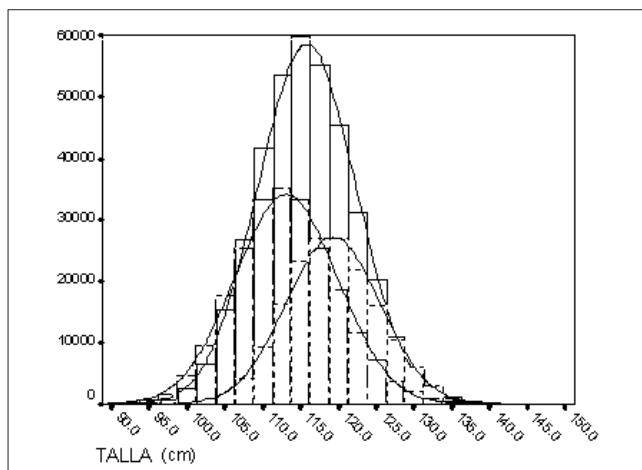
Subregión	Número (%)	Edad en meses promedio (D.E.)*	Talla en cm promedio (D.E.)	Puntaje Z promedio (D.E.)	Retardo severo (%) **
<b>Total</b>	782,905	93,0 (11,1)	115,7 (6,9)	-1,72 (1,13)	95.965 (12,3)
Hombres	404,834 (51.7)	93,3 (11,1)	116,1 (6,8)	-1,82 (1,16)	60.475 (14,9)
Mujeres	378,071 (48.3)	92,7 (11,1)	115,3 (6,9)	-1,61 (1,08)	35.490 (9,4)
<b>El Salvador</b>					
Total	169,719	93,6 (10,2)	119,2 (6,3)	-1,12 (1,04)	5.202 (3,1)
Hombres	87,492 (51.6)	94,0 (10,3)	119,6 (6,2)	-1,19 (1,08)	3.554 (4,1)
Mujeres	82,227 (48.4)	93,1 (10,2)	118,7 (6,3)	-1,04 (1,00)	1.648 (2,0)
<b>Guatemala</b>					
Total	380,578	95,8 (10,5)	115,7 (6,5)	-1,94 (1,03)	55.370 (14,5)
Hombres	197,426 (51.9)	96,0 (10,5)	116,1 (6,4)	-2,03 (1,05)	34.988 (17,7)
Mujeres	183,152 (48.1)	95,7 (10,6)	115,3 (6,5)	-1,84 (0,99)	20.382 (11,1)
<b>Honduras</b>					
Total	232,608	88,0 (10,9)	113,2 (6,8)	-1,79 (1,18)	35.393 (15,2)
Hombres	119,916 (51.6)	88,4 (11,0)	113,5 (6,2)	-1,92 (1,21)	21.933 (18,3)
Mujeres	112,692 (48.4)	87,6 (10,8)	112,8 (6,8)	-1,67 (1,14)	13.460 (11,9)

\* Desviación estándar

\*\* Retardo severo equivale a puntajes Z mayores de 3 desviaciones estándar con respecto a la referencia.

cuenta con información más detallada sobre producción y disponibilidad de alimentos a nivel municipal en las áreas de estudio y dada la reconocida influencia de los factores ambientales sobre la producción de alimentos, la información ambiental se analiza con indicadores proxy, incluyendo la dificultad de acceso del terreno y el uso del suelo. La dificultad de acceso se encuentra asociada a la topografía y las pendientes topográficas<sup>12,13</sup>, mismas que fueron derivadas del análisis del modelo digital de elevación a partir de los datos del United States Geological Survey<sup>14</sup>. De esta fuente se ocuparon dos mosaicos, el W140N40 y el W100N40, para la generación de la red triangulada irregular (Triangulated Irregular Network o TIN, por sus siglas en Inglés), que fue calculada cada 250 msnm para el conjunto de los tres países. El uso del suelo se asocia a la distribución de grandes ecosistemas naturales y la utilización

**Gráfico 1: Distribución de tallas de niños escolares de primer grado de El Salvador, Guatemala y Honduras, obtenidas en los Censos Nacionales alrededor de 2000.**



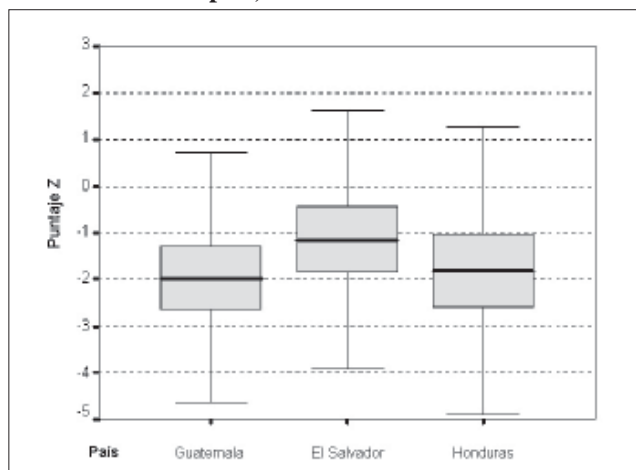
de tierras para destinos agrícolas, ganaderos, forestales o urbanos<sup>15</sup>. Este es un indicador evidente de la acción del hombre sobre el medio geográfico, en donde se plasman las modificaciones sobre el ambiente natural para el desarrollo de actividades económicas<sup>16</sup>. Su importancia en la vulnerabilidad alimentaria se asocia a la influencia de su potencialidad para agricultura, donde la calidad del suelo es significativa, pero varía en función del drenaje, gradientes de elevación, erosión, temperaturas y lluvias<sup>17</sup>, ya que es el resultado de este conjunto de factores. La distribución del uso del suelo agrícola, en países donde predomina la agricultura escasamente tecnificada, tiene un impacto determinante en la disponibilidad de alimentos<sup>18,19</sup>.

Para el análisis geográfico se utilizó el paquete de sistemas de información geográfica SIGEpi<sup>20</sup>, desarrollado por OPS. Para unir la capa geográfica con los datos sobre prevalencia de retardo de crecimiento se utilizaron los códigos municipales de cada país como clave de referencia única. Se prepararon mapas temáticos de coropleta de gradientes con las variables de interés, utilizando el método de cuantiles para la clasificación de unidades. Se aplicaron técnicas de selección y consulta espacial para determinar la relación geográfica de áreas críticas de RSC respecto a los factores de riesgo seleccionados.

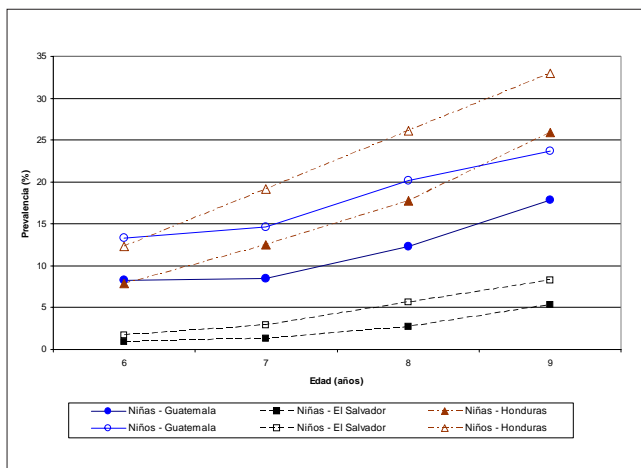
### Resultados

A partir de los censos de talla, se incluyó información de 782.905 niños, correspondiendo 21,7% de ellos a El Salvador, 48,6% a Guatemala y 29,7% a Honduras (Cuadro 1). Del total de

**Gráfico 2: Distribución de puntajes Z de talla respecto a la referencia en niños escolares de primer grado de acuerdo a país, alrededor de 2000.**



**Gráfico 3: Prevalencia de retardo de crecimiento severo en escolares de primer grado en países de Centroamérica, por sexo, alrededor de 2000.**



escolares censados, 48,3% eran de sexo femenino, siendo la proporción similar por país. Con respecto a las edades, los niños de Honduras incluidos eran, en promedio, 6 y 8 meses menores que los de El Salvador y Guatemala, respectivamente.

La talla promedio de toda la población estudiada fue de 115,7 cm (desviación estándar de 6,86); dicho promedio fue 4 y 6 cm mayor en El Salvador (119,2 cm), que en Guatemala (115,7 cm) y en Honduras (113,2 cm), respectivamente. Los valores promedio subregionales para hombres y mujeres fueron 116,1 y 115,3 cm; esta diferencia entre sexos de 1 cm fue similar en los 3 países. La distribución de valores de talla por país se presenta en el Gráfico 1, notándose un desplazamiento a la izquierda de las curvas promedio de talla de Honduras respecto a la de Guatemala y de ésta respecto a la de El Salvador.

Para considerar los efectos de edad y sexo en la comparación de tallas de las poblaciones se utilizó el puntaje Z. El promedio subregional del puntaje Z de talla respecto a la población estándar fue de -1,72 (Cuadro 1), que indica que, en promedio, los niños de la subregión son más pequeños que la referencia. El valor promedio más bajo se observó en Guatemala (-1,94 desviaciones estándar de la media de referencia) y el más alto ocurrió en El Salvador (-1,12), mientras que el valor en Honduras se encontró en una situación más próxima a la de Guatemala (-1,79). A pesar de que las tallas promedio fueron mayores entre los hombres que en las mujeres, los puntajes Z promedio de -1,82 y -1,61 indicaron una situación menos favorable entre los hombres que en las mujeres con respecto al estándar de referencia. Las diferencias entre hombres y mujeres, a nivel de país, se mantienen. La distribución de los puntajes Z a nivel de país indica que un segmento importante de ellos está en desventaja significativa con respecto al estándar (Gráfico 2); sin embargo, en Guatemala y Honduras cerca de la mitad están a dos o más desviaciones de la referencia, en contraste con El Salvador donde menos de 25% lo están. Además, en Honduras se observa una mayor dispersión con valores Z más extremos, sugiriendo también importantes desigualdades.

El 12,3% de los escolares estudiados a nivel subregional mostraron un nivel RSC (Cuadro 1). En lo que corresponde a los

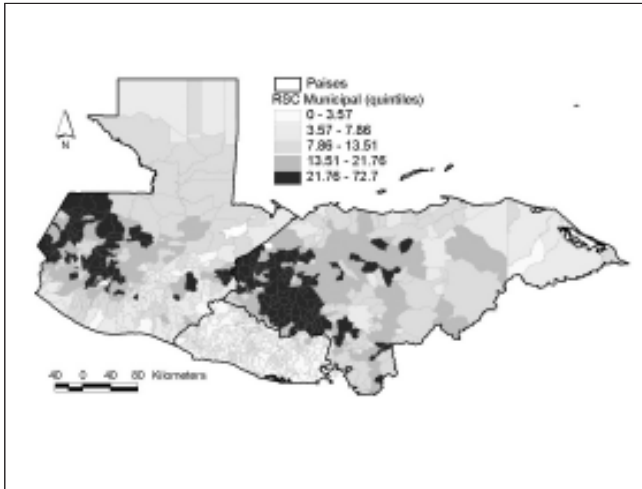
países, las cifras de RSC fueron de 3,1% para El Salvador, 14,5% para Guatemala y 15,2% para Honduras, notándose un exceso de riesgo de RSC entre los hombres respecto a las mujeres, desde 53 hasta 100%, según países. A nivel subregional también se observó un incremento sostenido en la frecuencia del RSC con la edad, desde 8,8% a los 6 años de edad hasta 12,3% a los 9 años, pero los niveles en los países son significativamente inferiores en El Salvador (Gráfico 3). Según sexo, la tendencia al aumento y el exceso entre los niños se mantiene relativamente constante, independientemente del nivel del país. Se observa, sin embargo, una prevalencia más alta en los niños de Honduras, que se incrementa con mayor velocidad con la edad, como lo indica la pendiente de la curva. En vista de esta tendencia y considerando que la edad promedio de los escolares en el Censo de Honduras fue menor que en El Salvador y Guatemala (aspecto que también se reflejó en una menor talla promedio en Honduras), cabría esperar que, si las condiciones de aumento de frecuencia de retardo de crecimiento con la edad se mantuvieran y se hubieran incluido más niños de mayor edad, la prevalencia de RSC hubiera sido también mayor en Honduras.

En el Mapa 1 se presenta la distribución geográfica de la prevalencia del RSC a nivel municipal para los tres países. Al clasificar por quintiles, se encontraron prevalencias de RSC menores a 3,6% en 178 (20%) de los 888 municipios e involucran a 134.872 escolares, 2.808 de los cuales presentaron RSC. En contraste, otra quinta parte de los municipios, con 100.329 escolares, muestran niveles superiores a 22%; un análisis adicional entre éstos, mostró algunas unidades con cifras de prevalencia de hasta 72,7%. Los municipios que pertenecen a este quintil superior se pueden definir como las áreas más críticas, donde viven 31.679 de los escolares con RSC, o sea, cerca de 30% del total de ellos. Se pueden identificar conglomerados de municipios donde la prevalencia de déficit severo es alta (mayor a 21%) en el occidente de Honduras y de Guatemala, pero no en El Salvador, lo que sugiere la existencia de factores que aumentan el riesgo en tales áreas.

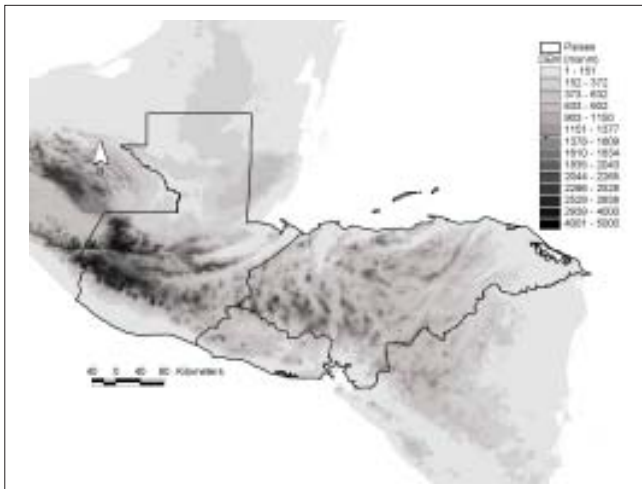
Los factores ambientales estudiados incluyeron elementos que podrían influir en la producción, disponibilidad o acceso a alimentos. Las áreas que por su topografía abrupta presentarían mayores dificultades de acceso se concentran al oeste de Guatemala y continúan hacia el sureste a lo largo de la frontera de Honduras con El Salvador (Mapa 2), componiendo el ecosistema conocido como bosque centroamericano de pino-encino de hoja aciculada y ancha<sup>21</sup> (Mapa 3). Se integró información sobre distribución de ecozonas naturales o modificadas por el hombre, de acuerdo a la proporción de uso del suelo dedicado a la agricultura o no respecto a la superficie municipal (Mapa 4). Los patrones de uso del suelo confirman que las zonas agrícolas de mayor intensidad predominan en las proximidades de las costas del sureste, así como el piedemonte del ecosistema de bosque pino-encino.

Con el geoprociamiento y la sobreposición de mapas digitales se analizó la concordancia espacial de las áreas críticas de RSC con los diferentes factores ambientales simultáneamente. Las áreas críticas de RSC concurren geográficamente con el ecosistema de bosque pino-encino en zonas de topografía abrupta, que se caracterizan por su adversidad para el desarrollo de cultivos y bajo nivel de acceso y cobertura de servicios

**Mapa 1: Distribución del retardo de crecimiento severo en escolares de primer grado en los países estudiados a nivel de municipios cerca de 2000.**



**Mapa 2: Modelo digital de elevación en los países estudiados.**



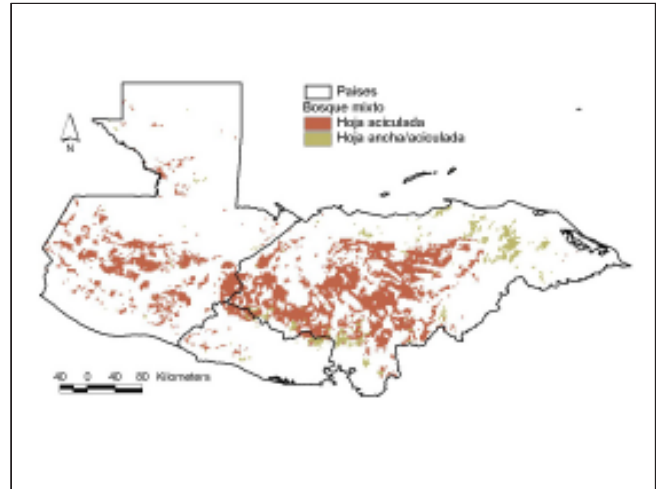
básicos. A su vez, las áreas críticas de RSC se encuentran apartadas de las áreas de mayor vocación agrícola (Mapa 5).

### Conclusiones y discusión

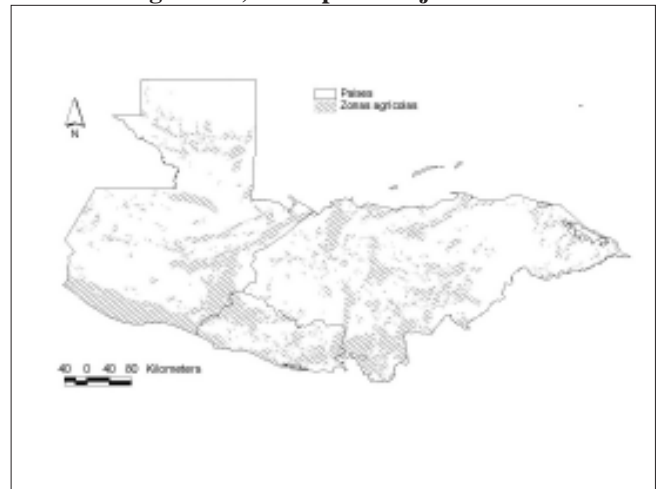
El análisis de la situación del estado nutricional basado en los censos de talla en los países de Centroamérica indica que el RSC es un problema de salud pública muy frecuente que, por su gravedad, amerita una atención especial en algunas áreas con topografía difícil en Guatemala y Honduras. Si bien el RSC en escolares es un indicador de desnutrición acumulada durante diferentes periodos de la vida, debe considerarse que la vulnerabilidad de las poblaciones también aumenta conforme la frecuencia y severidad del puntaje de crecimiento observado. La distribución de tallas y de puntajes Z muestra que la situación de retardo de crecimiento es particularmente precaria en Honduras, aunque los altos niveles de prevalencia de RSC afectan también a grupos de municipios de Guatemala, por lo que cualquier intervención deberá considerar a ambos países.

El análisis realizado a nivel poblacional, teniendo al municipio como unidad geográfica, permite identificar con mayor precisión

**Mapa 3: Ubicación de zonas del ecosistema de bosque pino-encino en los países bajo estudio.**



**Mapa 4: Ubicación de zonas agrícolas (uso del suelo y vegetación) en los países bajo estudio.**



las áreas y poblaciones más afectadas por RSC y focalizar hacia los grupos más vulnerables las intervenciones.

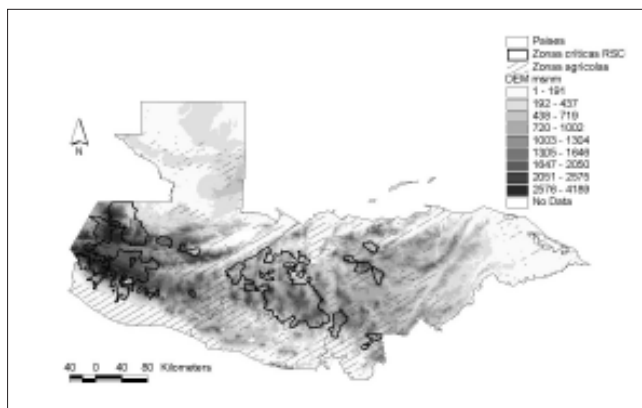
El presente estudio muestra que las condiciones geográficas de topografía, uso del suelo y otras condiciones socioeconómicas están asociadas con los niveles de RSC. A diferencia de los resultados presentados en gráficos, el modelado de datos en mapas permite identificar patrones de agregación espacial como los descritos para Honduras y Guatemala (Martínez et al.<sup>22</sup>) y la relación con otros factores que tienen distribuciones distintas a la división político-administrativa, como son el uso del suelo y la topografía. La medición de factores ambientales asociados con el riesgo de RSC, sugiere que la identificación y monitoreo de poblaciones de alto riesgo es factible. Sin embargo, es necesario considerar que existen otros factores sociales, económicos y de salud que tienen impacto en las condiciones nutricionales y en el retardo del crecimiento. Por ejemplo, Nájera P, *et al.*<sup>23</sup> han encontrado en Honduras una alta correlación espacial entre los municipios con alto RSC y una elevada proporción de población indígena, así como una

baja disponibilidad de servicios básicos (salud, caminos, o servicios municipales de agua y drenaje). Pero esto sólo ocurre en áreas de topografía abrupta. Esta circunstancia indica la existencia de múltiples variables que tendrán que ser analizadas para determinar su importancia relativa en los otros países.

El presente estudio muestra un análisis de tipo ecológico, donde se aprovecha la información colectada desde distintas fuentes de información, tanto la de salud a nivel municipal como las superficies continuas que representan las características ambientales -provenientes de imágenes de satélite-, lo cual representa algunas limitaciones en la interpretación de inferencias. En la explicación de resultados es importante tener en cuenta que los escolares de primer grado incluidos en los censos no representan necesariamente a todos los niños de 6 a 9 años; situación que se asocia con el acceso a las escuelas y con la práctica de incorporar tempranamente estas poblaciones en actividades productivas, dentro y fuera del hogar, como ocurre particularmente en áreas rurales. Esto podría significar una subestimación de la prevalencia si los niños no incluidos representan el segmento más rezagado socio-económicamente que vive en áreas de montaña. Sin embargo, para evaluar la representatividad de los censos, vale indicar, por ejemplo, que en Guatemala se estima que su cobertura fue de cerca de 97% de las escuelas oficiales<sup>4</sup>, validando que las estimaciones de prevalencia de RSC son un reflejo de la situación en el país.

En resumen, la situación de alta frecuencia del RSC en países de la sub-región de Centroamérica indica la necesidad de establecer programas y políticas tendientes a disminuir su ocurrencia e impacto. Entre los Objetivos de Desarrollo del Milenio está reducir los niveles de pobreza, hambre y desnutrición en los países<sup>24</sup>; el presente análisis de situación representa un primer paso para el proceso de monitoreo y orientación de planes y políticas para modificar dicha situación. Así mismo, el uso de la información de los censos de talla permite evaluar la magnitud y distribución del retardo de crecimiento severo, identificar áreas o estratos epidemiológicos que tienen determinantes de riesgo similares a los cuales dirigir intervenciones de salud específicas.

**Mapa 5: Áreas críticas de prevalencia de RSC en escolares de primer grado en países de Centroamérica y su relación con uso del suelo agrícola y topografía.**



#### References:

- 1) Organización Panamericana de la Salud (OPS). Enfermedades de la nutrición y el metabolismo. En: La Salud en las Américas, 1998. Vol I. Publ Cient No. 569. OPS: Washington, D.C., 1998. pp:161-168
- 2) Organización Panamericana de la Salud (OPS). La Salud en las Américas, 1998. Vol II. Publ Cient No. 569. OPS: Washington, D.C., 1998.
- 3) Organización Panamericana de la Salud (OPS). Situación de Salud en las Américas. Indicadores Básicos 2002. OPS: Washington, D.C., OPS/SHA/02.01, 2002
- 4) Gobierno de la República de Guatemala. Ministerio de Educación. Segundo Censo Nacional de Talla de Escolares de Primer Grado de Primaria de la República de Guatemala. 16 al 20 de julio de 2001. Guatemala: Gobierno de la República-COSAN/COPRE y Ministerio de Educación, 2002.
- 5) WHO Working Group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. Bull WHO 1986; 6: 929-41
- 6) Gorstein J, Sullivan K, Yip R, de Onis M, Trowbridge FL, Fajans P, Clugston G. Issues in the assessment of nutrition status using anthropometry. Bull WHO.
- 7) Dibley MJ, Staehling N, Nieburg P, Trowbridge FL. Interpretation of Z-score anthropometric indicators derived from the international growth reference. Am J Clin Nutr 1987; 46: 749-62.
- 8) Statistical Package for the Social Sciences (SPSS). Versión 11.0.1 para Windows. Chicago: SPSS Inc. 2003.
- 9) Loyola E, Castillo-Salgado C, Nájera-Aguilar P, Vidaurre M, Mujica OJ, Martínez-Piedra R. Los sistemas de información geográfica como herramienta para monitorear las desigualdades de salud. Rev Panam Salud Pública, 2002; 12(6): 415-428.
- 10) República de Guatemala. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación. (SIG-MAGA), Marzo, 2001.
- 11) CINDI, USGS, CIAT, ESRI. Digital Atlas of Central America. Prepared in Response to Hurricane Mitch. Version 2.0, January, 1999. CD-ROM.
- 12) Perry B, Gesler W. Physical access to primary health care in Andean Bolivia. Social Science and Medicine 2000 (50): 1177-1188.
- 13) Martin D, Wringley H, Barnett S, Rodovick P. Increasing the sophistication of access measurement in rural health care study. Health and Place 2002 (8): 3-13.
- 14) United States Geological Survey (USGS). <http://edc.usgs.gov/products/elevation/dem.html>. Consultado en Noviembre de 2002.
- 15) World Wild Fund, World Bank, USGS-EROS. Ecoregions. Central America Environment Projects: <http://www.worldbank.org/>
- 16) Mayhew S. A dictionary of geography. Oxford paperback reference. Oxford University Press. Oxford 1997.
- 17) Meade MS, Earickson RJ. "Regionalization of diet and deficiencies". In: Medical geography. The Guilford Press. Mew York 2000: 43-51.
- 18) FAO. Land and water development division. <http://www.fao.org/ag/agl/landuse/>
- 19) CIAT. Indicadores de vulnerabilidad. Centro Interamericano de Agricultura Tropical. <http://gisweb.ciat.cgiar/sig/esp/indicadores-vulnerabilidad.htm>
- 20) Martínez R, Vidaurre M, Nájera P, Loyola E, Castillo-Salgado C. SIGEpi: Sistema de Información Geográfica en Epidemiología y Salud Pública. Boletín Epidemiológico OPS. 2001; 22(3):4-5.
- 21) PROARCA/CAPAS. Proyecto Ambiental Regional de Centro America / Central America Protected Areas Systems. Central American Vegetation / Land Cover Classification and Conservation Status. Partnership of the CCAD, USAID, IRG, TNC/NASA and Winrock International. Obtained from the CIESIN at Columbia University via FTP.
- 22) Martínez R., Loyola E., Nájera P., Vidaurre M., Castillo C. Geographical distribution of chronic malnutrition in Guatemala, Honduras and El Salvador. VI Congresso Brasileiro de Epidemiologia. Recife PE 19-23 Junho 2004.
- 23) Nájera P, Castillo C, Vidaurre M, Martínez R, Loyola E, Lizardo E. Geographic Accessibility to Primary Health Care in Honduras: Urban and Rural inequities. VI Congresso Brasileiro de Epidemiologia. Recife PE 19-23 Junho 2004.
- 24) Organización Panamericana de la Salud (OPS). Objetivos de Desarrollo del Milenio y Metas de Salud. OPS: Washington, D.C., Documento SPP38/4. 2004.

*Fuente:* Preparado por Enrique Loyola, Patricia Nájera, Ramón Martínez, Manuel Vidaurre y Carlos Castillo-Salgado del Area de Análisis de Salud y Sistemas de Información de la OPS (DD/AIS), y Jesús Bulux, Adán Montes, Humberto Méndez y Hernán Delgado del Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá (INCAP).

# Glosario de Análisis Multinivel PARTE III

Ana V. Diez Roux

Divisiones de Medicina y de Epidemiología de la Universidad Columbia  
Nueva York, Nueva York, Estados Unidos

## FALTA DE INDEPENDENCIA DE LAS OBSERVACIONES

Se trata de situaciones en las que variables dependientes correspondientes a observaciones a nivel inferior que forman parte de una unidad de nivel superior (o agrupación) están correlacionadas, incluso después de haber tenido en cuenta otras características medidas. Por ejemplo, una vez consideradas otras variables, individuales y del vecindario, puede haber una tendencia a que entre personas del mismo vecindario la tensión arterial sea más similar que entre personas de distintos vecindarios. En el caso de mediciones repetidas a lo largo del tiempo, dos mediciones de la tensión arterial en la misma persona pueden tender a estar más correlacionadas que dos mediciones efectuadas en personas diferentes, incluso una vez tenidas en cuenta las covariables pertinentes. Esta correlación puede deberse a la omisión en el modelo de variables importantes de nivel superior que son compartidas por las observaciones correspondientes a la misma unidad de nivel superior. Esta correlación residual infringe el supuesto de independencia de las observaciones, que es uno de los fundamentos de los modelos usuales de regresión. No tener en cuenta esta correlación puede hacer que se llegue a inferencias incorrectas, pero también puede reducir la eficiencia de la estimación<sup>40</sup>. Los modelos multinivel incorporan la posible correlación residual al permitir que las intersecciones y los coeficientes de regresión varíen aleatoriamente de grupo en grupo (por ejemplo, permitiendo errores de nivel macro,  $U_{0j}$  y  $U_{1j}$  en ecuaciones de segundo nivel; véase MODELOS MULTINIVEL).

## MODELOS DE PROMEDIO POBLACIONAL

Son modelos que incorporan la correlación entre las unidades de nivel inferior integradas en unidades de nivel superior (grupos, clases, etc.) modelando las correlaciones o las covarianzas, en vez de permitir efectos o coeficientes aleatorios como los MODELOS MULTINIVEL<sup>40,46</sup>. Esas correlaciones se tienen en cuenta al estimar cada coeficiente de regresión y su error estándar. Pueden especificarse diferentes estructuras de correlación (que describen correlaciones dentro del grupo o, en general, dentro de una unidad de nivel superior). Los “modelos de promedio poblacional” también se denominan “modelos marginales”<sup>40,46</sup> o “modelos de patrón de covarianza”<sup>26</sup>. En los modelos multinivel la variable dependiente es función de las covariables, condicional a los efectos (o coeficientes) aleatorios. En cambio en los modelos de promedio poblacional se modela la expectativa marginal de las variables dependientes en toda la población (de alguna forma “promediada” sobre los efectos aleatorios). Por este motivo, los modelos marginales también se han llamado modelos “de promedio poblacional” (como forma de diferenciarlos de los MODELOS ESPECÍFICOS DE INDIVIDUO, o de efectos aleatorios)<sup>46</sup>. El método de la Ecuación de Estimación Generalizada (o GEE del inglés *Generalized Estimating Equation*) es uno de los métodos utilizados para estimar los modelos marginales<sup>46</sup>.

En los modelos de promedio poblacional el promedio de la variable dependiente poblacional se modela en función de las covariables sin que se considere explícitamente la heterogeneidad entre unidades de nivel superior<sup>46</sup>. En cambio, en los modelos multinivel se investiga y se explica la fuente de variación intergrupala (y de correlación intragrupal), al modelar los coeficientes de regresión específicos de grupo en función de VARIABLES GRUPALES y un componente aleatorio. Por consiguiente, aunque los modelos de promedio poblacional tienen en cuenta la correlación entre observaciones pertenecientes a una misma unidad de nivel superior, la fuente de esa correlación no se investiga directamente (la correlación y, a veces, los propios efectos de nivel superior, a menudo no son de interés directo). Tanto los modelos de promedio poblacional como los modelos multinivel permiten investigar los efectos de variables grupales e individuales sobre los resultados a nivel individual. Pero a diferencia de los modelos multinivel, los modelos de promedio poblacional no permiten examinar la variación intergrupala, las variables grupales o individuales relacionadas con ella o la magnitud de las varianzas intergrupala e intragrupal (véase COMPONENTES DE LA VARIANZA). Las diferencias entre ambos tipos de modelos también tienen consecuencias para la interpretación de los coeficientes de regresión. En los modelos multinivel el coeficiente de regresión estima el efecto de las covariables *condicional* a los efectos (o coeficientes) aleatorios. En los modelos marginales el coeficiente expresa el cambio de respuesta en función de las covariables “promediado” con respecto a la heterogeneidad intergrupala (o con respecto a los efectos grupales aleatorios)<sup>40,46</sup>. Si las variables dependientes son continuas, estos coeficientes son matemáticamente equivalentes, pero si se trata de variables no gaussianas (por ejemplo, modelos logísticos) los valores del parámetro marginal generalmente serán menores en valor absoluto que sus análogos en un modelo de efectos aleatorios<sup>46,47</sup>.

## FALACIA PSICOLOGISTA

Es la falacia que puede darse al no considerar las características grupales cuando se infieren conclusiones referentes a las causas de variabilidad interindividual<sup>1,2</sup>. Dicho de otra forma, es la falacia que se produce al suponer que los resultados individuales pueden explicarse exclusivamente a partir de las características individuales. Aunque el nivel de recogida de datos (nivel individual) corresponda al modelo conceptual que se estudia, quizá no se hayan tenido en cuenta hechos importantes de otros niveles (nivel grupal)<sup>1,2</sup>. Por ejemplo, en un estudio basado en individuos quizá se observe que los inmigrantes tienen mayor probabilidad de sufrir depresión que los nativos. Pero supongamos que esto solo es cierto en el caso de inmigrantes que viven en comunidades donde son una pequeña minoría. Un investigador que no tenga en cuenta el efecto contextual de la composición de las comunidades quizá atribuya la mayor tasa de depresión de

los inmigrantes a los efectos psicológicos de la inmigración o a factores genéticos, haciendo caso omiso de los factores comunitarios e incurriendo así en una falacia psicologista<sup>1</sup>. La expresión “falacia psicologista” no es demasiado buena, porque los factores individuales con los que se explica el resultado a menudo no son solo psicológicos<sup>2</sup>. El término FALACIA INDIVIDUALISTA puede parecer más adecuado, pero también se ha empleado como sinónimo de FALACIA ATOMISTA, que es una falacia relacionada con la falacia individualista, pero es distinta<sup>3,4</sup>. Véase también FALACIA SOCIOLOGISTA.

#### MODELOS DE COEFICIENTES ALEATORIOS

Término originalmente empleado para los modelos en los cuales los coeficientes de regresión correspondientes a las covariables del modelo se modelan como aleatorios en vez de fijos<sup>19,26</sup> (véase, por ejemplo,  $b_{ij}$  en la entrada MODELOS MULTINIVEL). Los modelos tradicionales de coeficientes aleatorios no incluyen variables predictivas correspondientes al nivel superior (variables grupales) en las ecuaciones correspondiente al nivel grupal (así, en un modelo tradicional de coeficientes aleatorios, la ecuación (3) sería  $b_{ij} = \tilde{a}_{10} + U_{ij}$ )<sup>19</sup>. Por lo tanto los modelos de coeficientes aleatorios pueden considerarse un caso particular de MODELOS MULTINIVEL. Sin embargo, el término “modelos de coeficientes aleatorios” se usa a veces en sentido más amplio para referirse al conjunto de los MODELOS MULTINIVEL. Véanse también las entradas EFECTOS ALEATORIOS / COEFICIENTES ALEATORIOS y MODELOS DE EFECTOS ALEATORIOS.

#### EFECTOS ALEATORIOS / COEFICIENTES ALEATORIOS

Son coeficientes de regresión (ya sea la intersección o el efecto de una covariable) a los que se permite variar aleatoriamente entre unas y otras unidades de nivel superior (es decir, se supone que son casos concretos de valores de una distribución probabilística) (véase MODELOS MULTINIVEL). Por ejemplo, en el caso de las personas consideradas en sus vecindarios, puede suponerse que los efectos del vecindario varían aleatoriamente en torno a una media general (efecto aleatorio, véase MODELOS DE EFECTOS ALEATORIOS). De modo similar, puede permitirse que el efecto de la variable ingreso personal en la salud individual varíe aleatoriamente de un vecindario a otro (coeficiente aleatorio, véase MODELOS DE COEFICIENTE ALEATORIO). Entre los términos “efectos aleatorios” y “coeficientes aleatorios” a veces se establecen diferencias, como ya se dijo, pero a menudo se usan indistintamente. Los efectos (o coeficientes) aleatorios son especialmente apropiados cuando las unidades de nivel superior (o grupos) pueden considerarse muestras aleatorias de una población mayor de unidades (o grupos) acerca de la cual se quieren hacer inferencias. Véase también EFECTOS FIJOS / COEFICIENTES FIJOS.

#### MODELOS DE EFECTOS ALEATORIOS

Término originalmente empleado para los modelos en los cuales las diferencias entre grupos (u otro sistema de clasificación) se consideran aleatorias en lugar de fijas<sup>19,26</sup> (es decir, son modelos en los que hay EFECTOS ALEATORIOS). Por ejemplo, si se trata de personas consideradas en sus vecindarios, un modelo que considera fijas las diferencias entre vecinda-

rios incluirá un conjunto de variables indicadoras para representar a los vecindarios de la muestra en una ecuación de regresión en la que las unidades de análisis serán los individuos (véase COEFICIENTES FIJOS). En cambio, un modelo de efectos aleatorios tratará las diferencias entre vecindarios como realizaciones de una distribución probabilística —es decir, permitirá que las intersecciones correspondientes a cada vecindario varíen aleatoriamente entre vecindarios según una distribución probabilística (véase MODELOS MULTINIVEL). Se presupone que los vecindarios del estudio son una muestra aleatoria de un universo de vecindarios sobre el que se desea hacer inferencias. Los modelos de efectos aleatorios pueden considerarse un caso particular de los MODELOS MULTINIVEL en el que sólo a las intersecciones se les permite variar aleatoriamente entre los grupos (es decir, son modelos de intersección aleatoria). A veces, sin embargo, el término “modelos de efectos aleatorios” se usa de modo más general para referirse al conjunto de los MODELOS MULTINIVEL (es decir, modelos que permiten intersección aleatoria y efectos de covarianza aleatorios). Véase también MODELOS DE COEFICIENTES ALEATORIOS.

#### CORRELACIÓN RESIDUAL

Véase FALTA DE INDEPENDENCIA DE LAS OBSERVACIONES

#### FALACIA SOCIOLOGISTA

Falacia inferencial que puede surgir al no considerar las características individuales al hacer inferencias sobre las causas de la variabilidad intergrupales<sup>1,2</sup>. Aunque el nivel de recogida de datos (nivel grupal) corresponda al modelo conceptual que se estudia, quizá no se han tenido en cuenta datos importantes correspondientes a otros niveles (nivel individual)<sup>1</sup>. Supongamos que un investigador encuentra que las comunidades con mayores tasas de población transeúnte presentan tasas más elevadas de esquizofrenia, y llega a la conclusión de que una mayor proporción de población transeúnte genera desorganización social, deterioro de las redes sociales y mayor riesgo de esquizofrenia de todos los habitantes de la comunidad. Pero supongamos que las tasas de esquizofrenia sólo aumentan entre los residentes transeúntes (que suelen tener menos vínculos sociales, lo cual les hace correr mayor riesgo de padecer esquizofrenia). Esto quiere decir que las tasas de esquizofrenia son elevadas entre los transeúntes y bajas entre los no transeúntes, independientemente de que vivan en comunidades con alta o baja proporción de residentes transeúntes. Si es este el caso, el investigador está incurriendo en una falacia sociologista, pues atribuye las mayores tasas de esquizofrenia a la desorganización social que afecta a todos los miembros de la comunidad, y no a las diferencias de proporción de transeúntes entre unas comunidades y otras. Véase también FALACIA PSICOLOGISTA.

#### VARIABLES ESTRUCTURALES

Son un tipo de VARIABLES GRUPALES referentes a relaciones o interacciones entre los miembros de un grupo<sup>13</sup>; por ejemplo, las características de las redes sociales dentro del grupo o los patrones de contactos o interacciones entre los

miembros del grupo. Las variables estructurales a veces se consideran un subtipo de VARIABLES INTEGRALES<sup>12, 18</sup>.

### MODELOS ESPECÍFICOS DE INDIVIDUO O DE SUJETO

Término empleado para referirse a los MODELOS DE EFECTOS ALEATORIOS o de COEFICIENTES ALEATORIOS (o a los MODELOS MULTINIVEL en general) para diferenciarlos de los MODELOS DE PROMEDIO POBLACIONAL. Se usó “específicos de individuo” o “específicos de sujeto” porque estos términos surgieron en el contexto del análisis longitudinal de datos<sup>46</sup>, donde los individuos o sujetos son las unidades de nivel superior y las mediciones repetidas son las unidades de nivel inferior. En este caso, los coeficientes fijos derivados de un modelo multinivel son condicionales a la presencia de componentes aleatorios correspondientes al individuo o sujeto (específicos de la persona). De ahí la denominación “específicos de individuo” o “de sujeto”. Más propiamente los modelos multinivel deberían denominarse “modelos específicos de unidad de nivel superior” (en lugar de “específicos de individuo” o “de sujeto”) ya que todos sus coeficientes fijos se estiman condicionales a (o suponiendo la presencia de) componentes aleatorios a nivel superior. Por ejemplo, en la entrada MODELOS MULTINIVEL,  $\tilde{a}_{01}$  se estima suponiendo la presencia de efectos aleatorios grupales (como reflejan los términos  $U_{0j}$  y  $U_{1j}$ ).

### COMPONENTES DE LA VARIANZA

Mediante un MODELO MULTINIVEL, la variación total de resultados de nivel individual (o, más en general, resultados de nivel inferior) puede descomponerse en una varianza intragrupal y otra intergrupala (o, más en general, de unidades de nivel superior). Por ejemplo, la varianza individual de la tensión arterial puede descomponerse en una varianza dentro de cada vecindario y otra entre vecindarios. Estos componentes se denominan componentes de la varianza. La posibilidad de estimar los componentes de la varianza (que proporcionan información importante sobre la variabilidad de los resultados en cada grupo y entre grupos) es una característica clave de los modelos multinivel, que los distingue de los MODELOS DE EFECTOS CONTEXTUALES tradicionales y de los MODELOS DE PROMEDIO POBLACIONAL. Por ello los modelos multinivel se llaman a veces “modelos de componentes de la varianza” o “modelos de componentes de la covarianza”. Véase también MODELOS MULTINIVEL.

### Referencias:

- NOTA:** Las referencias 1-38 se incluyeron en las partes I y II del Glosario en Vol. 24, No. 3 (2003) y Vol. 24, No. 4 (2003) del *Boletín Epidemiológico*.
- (39) Wong G, Mason W. The hierarchical logistic regression model for multilevel analysis. *J Am Stat Assoc* 1985;80:513-24.
  - (40) Diggle PJ, Liang KY, Zeger SL. *Analysis of longitudinal data*. New York:Oxford University Press, 1994.
  - (41) Laird NM, Ware H. Random effects models for longitudinal data. *Biometrics* 1982;38:963-74.
  - (42) Longford NT. *Random coefficient models*. Oxford: Clarendon, 1982.
  - (43) Dempster AP, Rubin DB, Tsutakawa RK. Estimation in covariance components models. *J Am Stat Assoc* 1981;76:341-56.
  - (44) Searle SR, Casella G, McCulloch CE. *Variance components*. New York: Wiley, 1992.
  - (45) Morris C, Christiansen C. Fitting Weibull duration models with random effects. *Lifetime Data Anal* 1995;1:347-59.
  - (46) Zeger S, Liang K, Albert P. Models for longitudinal data: a generalized estimating equation approach. *Biometrics* 1988;44:1049-60.
  - (47) Burton P, Gurrin L, Sly P. Extending the simple linear regression model for correlated responses: an introduction to generalized estimating equations and multi-level mixed modeling. *Stat Med* 1998;17:1261-91.

*Fuente:* Publicado originalmente con el título “A glossary for multi-level analysis” en *Journal of Epidemiology and Community Health*, 56:588-594, 2002.

### Primer Taller Latinoamericano para capacitación de Instructores de EPIDAT v3.0



EPIDAT v3.0 es un programa informático de libre distribución que contiene los siguientes módulos de Epidemiología y Salud Pública: Ajuste de tasas, Demografía, Muestreo, Distribuciones de probabilidad, Concordancia y consistencia, Pruebas diagnósticas, Tablas de contingencia, Inferencia de parámetros, Análisis bayesiano, Vigilancia en salud pública, Meta-análisis, y Jerarquización.

Está diseñado para los profesionales de salud con énfasis en el análisis de los problemas de salud pública. EPIDAT v3 fue desarrollado dentro de un programa de cooperación técnica entre el Área de Análisis de Salud y Sistemas de Información Sanitaria de la Organización Panamericana de la Salud y la Dirección Xeral de Saúde Pública de la Xunta de Galicia (España).

La presentación técnica de este programa se efectuó del 7 al 9 de junio de 2004 en el Primer Taller Latinoamericano para capacitación de Instructores de EPIDAT v3.0 celebrado en el Instituto Nacional de Salud Pública de Cuernavaca (México). Donde participaron 27 profesionales, representantes de 9 países de la región de las Américas. Se espera que esta estrategia de capacitación de instructores facilite la difusión de EPIDAT v3.0 en diferentes ámbitos académicos, de investigación y de servicios de salud de la región de las Américas.

Para mayor información sobre EPIDAT v3.0 visite su página en el sitio web de la OPS (<http://www.paho.org/spanish/sha/epidat.htm>), o en el sitio web de la Dirección Xeral de Saúde Pública (<http://dxsp.sergas.es>)

**Editor en Jefe:** Dr. Carlos Castillo-Salgado

**Editor Senior :** Dr. Enrique Loyola

**Editora:** MSP Anne Roca

#### Comité Editorial:

Dra. Saskia Estupiñán	Dr. Hugo Prado
Dr. Luiz Galvão	Dr. Rodolfo Rodríguez
Dr. César Gattini	Dra. Mirta Roses
Dra. Elsa Gómez	Dra. Gina Tambini
Dr. Armando Peruga	

El Boletín Epidemiológico de la OPS se publica en forma trimestral en inglés y español. Forma parte de la colección de la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos. Impreso en papel sin ácido.

Internet: <http://www.paho.org/spanish/DD/AIS/bsindex.htm>



**ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD**  
*Oficina Sanitaria Panamericana, Oficina Regional de la*  
**ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD**

525 Twenty-Third Street, N.W.  
Washington, DC 20037