

## La epidemiología clínica en la investigación de servicios de salud

### I. ASPECTOS CONCEPTUALES SOBRE EPIDEMIOLOGIA CLINICA

RAMÓN VILLARREAL \*

La epidemiología se define generalmente como el estudio de la distribución y determinantes de la enfermedad en poblaciones humanas. Stolley<sup>1</sup> amplía este concepto expresando que es la aplicación del método científico y del razonamiento bioestadístico a los problemas de salud y enfermedad en la comunidad.

Presentado en sesión ordinaria de la Academia Nacional de Medicina, el 18 de agosto de 1982.

\* Académico numerario. Coordinador General de Enseñanza e Investigación. Sistema Nacional para el Desarrollo Integral de la Familia (DIF). Departamento de Atención a la Salud. Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

La epidemiología clásica se ha aplicado por regla general a los problemas de salud pública, en particular a la prevención de las enfermedades infecciosas y generalmente está orientada a asuntos relacionados con el saneamiento, la distribución de enfermedades, la transmisión de enfermedades infecciosas y no hacia aquellos asuntos relacionados con los problemas clínicos individuales, los cuales sólo pueden ser detectados por aquellos profesionales que tienen responsabilidad directa y constante con la atención de pacientes y el trabajo en los servicios de atención médica individual.

La epidemiología clínica utiliza en forma fundamental los métodos clínicos, los cuales pueden ir desde la descripción de síntomas, signos y de la capacidad funcional humana y el uso de técnicas simples de diagnóstico como cuenta de glóbulos sanguíneos, análisis de orina o estudios radiológicos simples, hasta las formas más complejas de ayu-

da diagnóstica, como la monitorización fetal con ultrasonido o la tomografía axial computada.

Los epidemiólogos clínicos deben ser médicos con una firme vocación y sólida formación clínica y cuya actividad diaria es el trabajo clínico, ya sea a nivel de atención primaria o en hospitales de la especialización más compleja.

La necesidad de proporcionar a los clínicos una formación adecuada en epidemiología y cuantificación correcta de los fenómenos es cada vez más apremiante. Lo que se desea al propiciar estos programas es que el médico esté consciente de que la epidemiología es una ciencia básica de la medicina, igual que la fisiología, la bacteriología o la anatomía patológica que ayuda a identificar y cuantiar no sólo los problemas de los muertos sino también los de los vivos y que se desarrolle en el médico la actitud de que el paciente que viene al hospital o al consultorio, en lo referente a la cuantificación de los fenómenos de salud y enfermedad, constituye sólo el numerador de una ecuación que deberá completarse con el denominador que es la población. White<sup>2</sup> señala que al ver un enfermo no debemos quedar satisfechos con sólo poner una etiqueta de la Clasificación Internacional de Enfermedades al caso clínico que se nos presenta, sino llevar al cabo un ejercicio intelectual de mucho más trascendencia, como es considerar al grupo además del individuo, introduciendo los conceptos de riesgo, probabilidad y credibilidad como métodos de pensamiento científico. "Es el poder de los números lo que nos va a dar una credibilidad creciente en las reclamaciones que hacen aquellos que quieren reordenar las prioridades de salud y de los servicios de salud para cambiar la situación que prevalece".<sup>2</sup>

Las valiosas contribuciones de la clínica a la epidemiología tienen una larga trayectoria. En el siglo XIX Pierre Louis, basándose en encuestas hospitalarias, demostró la ineficacia de la sangría como medida terapéutica; y Semmelweis, clínico también, en 1861 comprobó mediante observaciones y estudios estadísticos hospitalarios que la incidencia de infecciones puerperales era mayor cuando los partos eran atendidos por médicos que no se lavaban las manos previamente.<sup>3</sup> Acheson<sup>4</sup> describe dos casos que vale la pena relatar, porque demuestran cómo se puede ir de la clínica a la epidemiología y viceversa. El primer ejemplo es el célebre caso publicado por Sir George Baker en 1767 sobre el cólico de Devonshire, que se atribuía a la acidez de la sidra y en el cual él, por observación clínica exclusivamente, encontró que el cuadro clínico de estos enfermos era idéntico al de los pacientes con intoxicación por plomo. Indagando encontró que las prensas que se usaban para producir la sidra en dicho lugar eran de plomo y la enfermedad desapareció cuando se eliminó el uso de dichas prensas. El otro caso que relata Acheson es más reciente y el proceso mental que se siguió para analizar el problema fue diferente. Se refiere a las observaciones epidemiológicas de Hadfield y Macbeth en 1964, acerca de la frecuencia del cáncer nasal en los trabajadores de la industria de muebles. Estos clínicos, analizando el patrón de fre-

cuencia de estos tumores, concluyeron que no era debido a las pinturas, lacas u otras sustancias que se aplican a la madera, sino a que posiblemente el aserrín mismo contiene un elemento carcinógeno.

Varias áreas aparecen como prioritarias en el uso de la epidemiología clínica en nuestro país; dentro de ellas destaca la planeación de los servicios de salud y sobre esto, sólo quisiera mencionar que el clínico está en una posición privilegiada para recoger información de utilidad para la planeación. Cuando White<sup>2</sup> señala que sólo en 15 por ciento de las actividades que llevan al cabo los médicos, enfermeras y dentistas existe evidencia científica de que realmente benefician y no perjudican, nos damos cuenta de la tremenda responsabilidad del clínico para orientar a los planificadores en sus acciones, recogiendo sus datos en forma sistematizada, para analizarlos críticamente, cuantiarlos y presentarlos en tal forma que sean aceptados por los que tienen que llevar al cabo las decisiones políticas correspondientes. Otras áreas de creciente importancia en la epidemiología clínica son los estudios relacionados con los problemas del ambiente, la epidemiología genética, los ensayos clínicos para incorporación de nuevos productos farmacéuticos y de transferencia de tecnología, así como estudios de eficacia y costo-beneficio de procedimientos diagnósticos y terapéuticos, como el estudio que lleva al cabo el Centro Universitario de Tecnología Educativa para la Salud de la Universidad Nacional Autónoma de México (CEUTES) sobre la disponibilidad y empleo de tecnologías complejas y costosas, u otras de las variadas actividades que este Centro desarrolla.<sup>5</sup>

El programa de establecimiento de unidades de investigación biomédica básica en áreas asistenciales, como la unidad de genética de la Universidad Nacional que se ha instalado en el Instituto Nacional de Pediatría del DIF, es una expresión de la vinculación que puede establecerse entre el trabajo clínico y la investigación, lo cual puede propiciar el trabajo epidemiológico.

La Fundación Rockefeller, que hace aproximadamente 65 años patrocinó la separación de las escuelas de salud pública y de las escuelas de medicina, reconoce la necesidad actual de estimular la formación de epidemiólogos clínicos y la investigación en este campo, así como propiciar cambios en los programas de educación médica de pregrado que faciliten el desarrollo de esta actitud en los futuros médicos. Recientemente la Fundación organizó una reunión en su Centro de Estudios y Conferencias en Bellagio, Italia, para discutir este tema.<sup>6</sup> Se analizaron los aspectos conceptuales de este asunto, así como los programas que en este campo se llevan al cabo en tres centros de enseñanza e investigación auspiciados por la Fundación: la Universidad de McMaster en Canadá, la Universidad de Pennsylvania en los Estados Unidos de Norteamérica y la Universidad de Newcastle en Australia. También se acordó, en esa ocasión, propiciar el establecimiento de este tipo de programas en otros países en diferentes etapas de desarrollo, específicamente México, Brasil y Tailandia.

Se están avanzando planes para organizar este programa de adiestramiento e investigación epidemiológica en México, con la colaboración de instituciones de educación y de servicio para hacer uso de los valiosos recursos clínicos, educacionales y de salud pública que existen. La Academia Nacional de Medicina, pensamos nosotros, podría tener una participación importante en tales esfuerzos.

#### REFERENCIAS

1. Stolley, P. D.: *The epidemiological perspective, medical education and health services. The health of populations. Working papers.* The Rockefeller Foundation. 1980.
2. White, K. L.: *Final Report. International Workshop on Community-Oriented Education in the Health Sciences.* Network of Community-Oriented Educational Institutions for Health Sciences. Universidad Autónoma Metropolitana. Xochimilco. 1982.
3. Feinstein, A. R.: *Why clinical epidemiology?* En: *The health of populations. A report of two Rockefeller Foundation Conferences.* White, K. L. y Bullock, P. J. (Eds.). Nueva York, The Rockefeller Foundation. 1980.
4. Acheson, E. D.: *Clinical practice and epidemiology: two worlds or one?* Br. Med. J. 1979.
5. Laguna, J.: *Un campo de frontera: la coordinación de las actividades de investigación educativa con las de investigación de servicios de salud.* Edición mimeografiada. México, UNAM. 1982.
6. *Teaching clinicians epidemiology: Problems and prospects.* The Rockefeller Foundation Bellagio Study and Conference Center. 1982.

## II. LA EPIDEMIOLOGIA EN LA PLANEACION DE LOS SERVICIOS DE SALUD

JOSÉ LAGUNA \*

En nuestro país, a nivel técnico e incluso a nivel político se empieza a reconocer y a expresar que la norma de calidad en la atención de la salud es la igualdad en la cobertura a través de servicios básicos efectivos. Ante esta situación, debemos hacernos la siguiente pregunta: ¿cómo se pueden planear las actividades en materia de salud para que, a través de procedimientos eficaces y eficientes, se favorezca la mejoría del estado de salud y bienestar de nuestra población y, especialmente, de los grupos desprotegidos y marginados? Un instrumento poderoso para este fin puede ser el empleo de los principios y métodos epidemiológicos para analizar los problemas de salud y los recursos disponibles.

\* Académico titular, Subsecretario de Asistencia. Secretaría de Salubridad y Asistencia.

Debemos aclarar, como lo sugiere Feinstein<sup>1</sup> que el término "epidemiología" comúnmente se asocia a actividades de salud pública y tiene la connotación de una disciplina que se ha dedicado al estudio de las epidemias (y de allí su nombre) de las enfermedades infecciosas; es este concepto el de la epidemiología clásica que tradicionalmente ha estudiado y examinado las relaciones que explican por qué y cómo se originan las enfermedades. Sin embargo, recientemente, en la expresión "epidemiología clínica" se regresa al sentido original de la palabra griega que significa "sobre el pueblo" y se refiere concretamente a su interés por los estudios clínicos de grupos y poblaciones humanas y además por la distribución, la disponibilidad, la utilización, la eficacia y el impacto que tienen los servicios de atención médica sobre la salud de la sociedad.

Hay en general un acuerdo sobre el concepto de la epidemiología y de la epidemiología clínica, en ocasiones matizados de opiniones muy particulares. Así, Morris<sup>2</sup> considera a la epidemiología como la disciplina que estudia la salud y la enfermedad en relación con el ambiente total y que contiene elementos formales en relación con los componentes preventivos de la medicina; en cambio, la epidemiología clínica, para este autor, denota una unificación de la perspectiva y métodos epidemiológicos con la clínica y su preocupación por el diagnóstico y el tratamiento.

White<sup>3</sup> por su parte, acepta que la epidemiología clínica considera el sistema de salud o de atención médica como uno de los factores determinantes del binomio salud/enfermedad, de modo que cuando se realizan los estudios, se reconoce a los componentes del sistema de salud como una de tantas variables del análisis epidemiológico. De esta manera, la epidemiología "clásica" se convierte en "clínica" cuando enfoca su interés más que a la causa de la enfermedad, a los resultados del proceso patológico. Expresado de otra manera, la epidemiología clásica es el estudio de la distribución y las determinantes de la enfermedad en las poblaciones humanas y pone, por consiguiente, el énfasis en el origen de la enfermedad. Por el contrario, la epidemiología clínica se orienta a las intervenciones dirigidas a controlar o erradicar las enfermedades y se interesa en aplicar los métodos a su alcance, tanto para estudiar los orígenes de las enfermedades y molestias como los resultados finales de su existencia y evolución. Otra característica indispensable para integrar el concepto de epidemiología clínica es la de estar basada en estudios de comunidades o poblaciones: del estudio de un individuo puede pasarse al de un grupo pequeño seleccionado y después al de otro más grande no seleccionado, pero será preciso para que la observación sea válida, que el grupo grande sea representativo de la comunidad, que se haya basado en la realidad tal como se da en una población.

En vista de lo anterior, pensamos que desde el punto de vista de la planeación de un sistema de servicios de salud, el enfoque epidemiológico facilita la definición de políticas y acciones adecuadas

para resolver los problemas más importantes, para conocer la magnitud y el tipo de los recursos disponibles e identificar las limitaciones impuestas por los factores culturales, sociales, institucionales y geográficos. Es en este contexto que Hulka<sup>4</sup> identifica a la epidemiología como un instrumento de la investigación de servicios de salud que permite examinar las necesidades, las demandas y el uso de los servicios, así como los resultados obtenidos con su empleo.

En la planeación de mediano y largo plazo, las bases más racionales para la selección de opciones dependen de la recolección de datos, de los análisis de factibilidad y de costo-beneficio y de la consideración de las diversas estrategias. La epidemiología clínica y su apoyo más importante, la estadística de la salud y de los servicios de salud son, por lo tanto, indispensables para ayudar a los niveles de decisión a fijar sus políticas y programas administrativos y entre otras actividades la de realizar una adecuada evaluación, tan necesaria para informar sobre el desarrollo de los programas y del impacto logrado con su aplicación, así como para advertir a tiempo ciertos resultados no esperados. Sólo con un buen manejo de las estadísticas se podrán tomar decisiones para reforzar programas horizontales o verticales, para impulsar acciones de salud sobre las personas o el ambiente, para transferir o no tecnologías, innovaciones o descubrimientos, para apoyar los servicios públicos o fomentar los privados, fortalecer los recursos y servicios fijos o los móviles y entrenar personal de la localidad o de otras regiones para la atención rural.

La necesidad de las tareas de evaluación en nuestro país es muy grande, ya que siempre ha sido una actividad muy descuidada. Como lo expresa Gordon Smith "la necesidad más urgente de los países en vías de desarrollo es la de personal calificado para medir los problemas, idear soluciones prácticas factibles y, sobre todo, evaluar su aplicación."

En nuestro medio, lamentablemente, las realidades políticas y administrativas parecen forzarnos a sólo tomar en cuenta las necesidades y problemas inmediatos, las presiones del momento y las urgencias de todo tipo; el resto de los problemas pasa a un segundo plano. Sin embargo, aun en estas circunstancias se debe aceptar, como principio, que si se cuenta con buena información y se dispone de recursos para la evaluación, es posible mejorar la calidad de las decisiones sobre políticas y administración y, eventualmente, adquirir la confianza para el gasto adecuado de los recursos y dar impulso a las prioridades nacionales.

A menudo la tarea de asignar recursos para las actividades de salud se basa en pruebas testimoniales, en anécdotas o en intuiciones a todas luces insuficientes para tomar decisiones que afectan grandes segmentos de la población y comprenden gastos enormes. Por el contrario, al través de la aplicación de los principios y métodos epidemiológicos se podrá entender mejor el significado de la carga de la enfermedad y de los diversos programas de control, preventivos o terapéuticos y

decidir sobre la forma de concentrar los recursos disponibles para obtener el máximo beneficio que, a su vez, induzca un desarrollo ulterior y la mejora del nivel de vida de nuestra población.

#### REFERENCIAS

1. Feinstein, A. R.: *Why clinical epidemiology?* En: *The health of populations*. Editores: White, K. L. y Bullock, P. J. (Eds.). Nueva York, The Rockefeller Foundation, 1980, p. 5.
2. Morris, J. N.: *The uses of epidemiology*. 3a. ed. Edinburgo, Churchill Livingstone, 1975.
3. White, K.: *Political arithmetick*. *New Engl. J. Med.* 300: 555, 1979.
4. Hulka, B. S.: *Epidemiological application to health services research*. *J. Comm. Health* 2:10, 1978.

### III. AVANCES METODOLOGICOS EN LOS ASPECTOS CUANTITATIVOS DE LA INVESTIGACION EPIDEMIOLOGICA

HÉCTOR HERNÁNDEZ-LLAMAS \*

Cuando acepté la invitación para presentar en este simposio una revisión sobre avances metodológicos en los aspectos cuantitativos de la investigación epidemiológica, me pareció en principio una tarea relativamente sencilla. Sin embargo, las dificultades para elaborar la presentación afloraron de inmediato.

Estas dificultades se refieren en primera instancia a la necesidad de precisar qué es lo que entendemos por métodos cuantitativos e investigación epidemiológica. La manera de resolver tal dificultad fue la de arbitrariamente limitar la presentación, con algunas excepciones, a aquellos métodos que han sido empleados comúnmente en los últimos años y que pueden agruparse bajo el rubro de lo que Lilienfeld<sup>1</sup> llama el estudio epidemiológico.

Para presentar una disertación sobre avances metodológicos es necesario realizar una revisión histórica que permita identificar, desde una perspectiva cronológica, las contribuciones que los estudiosos de la disciplina han realizado al través de los años. Para ello he seleccionado artículos y publicaciones científicas que pueden considerarse como puntos culminantes, o de referencia, y que se describirán a continuación.

#### *Estudios retrospectivos*

En 1929 Pearl<sup>2</sup> publicó un estudio que ha tenido considerable influencia en el desarrollo de estu-

\* Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco.

dios epidemiológicos en años subsecuentes. El estudio se proponía analizar la relación entre cáncer y tuberculosis, para lo cual se seleccionaron un conjunto de autopsias en las que se identificaba la presencia de tumores malignos (casos) y un número correspondiente de controles, esto es, cadáveres en los cuales no se detectaba la presencia de tumores malignos. Se estableció un control de variables que podían disturbar la relación entre ambos padecimientos, tales como la edad, el sexo y la raza, mediante la selección de casos y controles pareados. El hallazgo principal del estudio consistió en identificar una relación negativa entre ambos padecimientos, en el sentido de que 16 por ciento de los controles mostró lesiones tuberculosas activas en comparación con 6 por ciento en el grupo de casos. Esto se interpretó como que existía un antagonismo entre ambas enfermedades, lo que suscitó una polémica considerable. Posteriormente se mostró que la asociación era espuria y representaba tan sólo una probabilidad mayor de ser sujetos a autopsia para aquellos individuos que habían tenido tuberculosis activa.

Berkson<sup>8</sup> en 1946, demostró mediante un análisis algebraico, ya que no sólo de datos obtenidos a partir de autopsias, sino también en poblaciones de pacientes hospitalizados, se podían obtener asociaciones empíricas espurias, como resultado de un sesgo en la selección de casos y controles en el estudio al que en la actualidad se conoce como "sesgo de Berkson". Todo lo anterior implicó que por algunos años se redujese considerablemente la conducción de estudios retrospectivos basados en pacientes hospitalizados.

Es hasta 1951 cuando Cornfield demuestra que bajo ciertas condiciones un estudio de casos y controles puede proporcionar una estimación del riesgo relativo, la medida de asociación por excelencia en la epidemiología.<sup>4</sup>

Esta estimación se conoce en español con el nombre de razón de productos cruzados, término desafortunado, ya que no transmite el contenido de la descripción correspondiente en inglés: *odds ratio*. Posteriormente, en esa misma década, Cochran<sup>9</sup> desarrolló un método para la combinación de información generada en tablas de 2 x 2, a lo que posteriormente se añadieron los resultados de Mantel y Haenszel,<sup>6</sup> mediante los cuales se podrían obtener riesgos relativos ponderados, a partir de riesgos relativos calculados por estrato. Estos avances metodológicos contribuyeron a revitalizar el diseño y ejecución de estudios retrospectivos en la investigación epidemiológica.

#### *Estudios prospectivos y análisis de cohortes*

Las dificultades con que se tropezaron los investigadores para incluir la dimensión tiempo en el estudio de enfermedades crónicas y los ajustes que era necesario hacer a los métodos de análisis de la epidemiología de enfermedades infecciosas y agudas, condujeron a fines de la década de los 20's y principios de los 30's a el diseño del análisis de

tablas de vida (o mortalidad) y a la definición del concepto de años-persona, empleados en estudios prospectivos, ya fuesen históricos o concurrentes. Frost,<sup>7</sup> quien desarrolló la aplicación de esta metodología en el área de investigación epidemiológica, señalaba que desde principios de siglo ya venía siendo empleada por estudiosos de otras disciplinas. Sin embargo, su introducción y difusión entre los epidemiólogos ha convertido estos métodos en una de sus herramientas fundamentales para el desarrollo de sus investigaciones.

Finalmente, es conveniente señalar otro método conocido como el análisis de cohortes, que permite estudiar el comportamiento de la mortalidad por diversas causas, a lo largo del tiempo.

En el cuadro 1 se presenta un resumen de los conceptos y metodologías mencionados en párrafos anteriores.

Cuadro 1. Métodos y conceptos analíticos en estudios epidemiológicos. 1929-1960.

Tipo de estudio	Concepto o método analítico
Estudios retrospectivos	Riesgo relativo Razón de productos cruzados Método de Cochran Prueba de Mantel-Haenszel
Estudios prospectivos	Análisis de tablas de vida (mortalidad) Concepto de años-persona
Datos de mortalidad	Análisis de cohortes

#### *Formulación probabilística*

Las fórmulas probabilísticas de algunos de los conceptos señalados anteriormente han constituido eventos que han modificado las mismas raíces de los conceptos de causalidad empleados en epidemiología. En el cuadro 2 se muestra un ejemplo de la aplicación de los conceptos de riesgo relativo y riesgo atribuible, en el estudio de la asociación entre el bajo peso al nacer y la mortalidad infantil.<sup>8</sup>

#### *Avances recientes*

Ya más recientemente, y a raíz del desarrollo de estudios prospectivos de suma importancia acerca de los efectos del consumo de cigarrillos y la identificación de factores de riesgo para enfermedades crónicas, en los que un gran número de factores pueden influir sobre la ocurrencia o no del evento enfermedad, ha sido necesario desarrollar métodos que permitan el análisis de la influencia de

Cuadro 2. Mortalidad infantil por peso al nacer.

72 730 recién nacidos blancos.

Nueva York, 1974.

Peso al nacer (g)	Resultados al fin de un año		
	Muerto	Vivo	Total
< 2 500	.0085	.0632	.0717
> 2 500	.0058	.9225	.9283
Total	.0143	.9857	1

$$\text{Riesgo relativo} = \frac{0.0085 / .0717}{0.0058 / .9283} = 18.81$$

$$\text{Riesgo atribuible} = 0.1122$$

cada uno de ellos, considerando sus efectos individuales y sus posibles interacciones. Como respuesta a esa necesidad se desarrolló lo que en la actualidad se conoce como el análisis o modelo logístico.<sup>9</sup> Este modelo consiste en la representación, al través de un modelo matemático, de la probabilidad de que ocurra un evento determinado en función de una serie de factores.

A diferencia de los modelos lineales comúnmente empleados en análisis de regresión, en el modelo logístico el rango de valores que puede tomar la variable  $P_i$  es el apropiado, esto es, entre cero y uno.

Vale la pena señalar que sin el desarrollo de las capacidades actuales de procesamiento electrónico de datos, muchos de los métodos actualmente en boga no podrían ser utilizados. En este sentido la contribución de los avances en computación electrónica a la investigación epidemiológica es fundamental. Sin embargo, en la medida en que existe mayor disponibilidad de los denominados paquetes estadísticos, se corre el riesgo de proceder al análisis de los datos de manera mecánica y en cierto modo irresponsable, ya que no se analizan con el debido cuidado las suposiciones que subyacen al desarrollo y a la aplicación de los métodos contenidos en diversos paquetes y aun menos, a una evaluación de la calidad de los datos que constituyen el insumo fundamental para los estudios epidemiológicos.

Una área importante que no se ha tocado aquí en la que recientemente se han logrado avances metodológicos significativos y contribuciones trascendentes, con un potencial enorme para el desarrollo de la epidemiología clínica y la investigación de servicios de salud, es la de los estudios clínicos, la que quizá ameritaría, por sí misma, ser el tema de un simposio en la Academia Nacional de Medicina.

## REFERENCIAS

1. Lilienfeld, A. M.: *Advances in quantitative methods in epidemiology*. Pub. Hlth. Rep. 95:462, 1980.
2. Pearl, R.: *Cancer and tuberculosis*. Am. J. Hyg. 9:97, 1929.
3. Berkson, J.: *Limitations of the application of fourfold table analysis to hospital data*. Biometrics 2:47, 1946.
4. Cornfield, J.: *A method of estimating comparative rates from clinical data. Applications to cancer of the lung, breast and cervix*. J. Natl. Cancer Inst. 11:1269, 1951.
5. Cochran, W. G.: *Some methods of strengthening the common  $X^2$  tests*. Biometrics 10:417, 1954.
6. Mantel, N. y Haenszel, W.: *Statistical aspects of data from retrospective studies of disease*. J. Natl. Cancer Inst. 22:719, 1959.
7. Frost, W. H.: *The age selection of mortality from tuberculosis in successive decades*. Am. J. Hyg. 30:91, 1939.
8. Fleiss, J. L.: *Statistical methods for rates and proportions*. 2a. ed. Nueva York, Wiley, 1981. p. 77.
9. Walker, S. H. y Duncan, D. B.: *Estimation of the probability of an event as a function of several independent variables*. Biometrika 54:167, 1967.

## IV. ENSEÑANZA DE LA EPIDEMIOLOGIA EN EL POSGRADO. LA EXPERIENCIA EN EL PROGRAMA DE MEDICINA GENERAL INTEGRAL DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

MANUEL RUIZ DE CHÁVEZ y  
MARÍA TERESA CORTÉS

### Consideraciones generales

En nuestro país predomina la enseñanza de la epidemiología al través de los cursos de salud pública

Manuel Ruiz de Chávez. Coordinador General del Programa de Medicina General Integral. Facultad de Medicina.

María Teresa Cortés. Departamento de Comunidad del Programa de Medicina General Integral. Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México.

o de medicina preventiva y, como ocurre con otras disciplinas, existe la necesidad de justificar su presencia en los ya saturados *curricula*. El interés de las diferentes escuelas de medicina en la enseñanza de la epidemiología varía considerablemente, pero esto se debe, en general, a la necesidad de estudiar el complejo fenómeno del proceso salud-enfermedad, y del planteamiento de los ajustes que se requieren en el perfil profesional del médico, a fin de satisfacer las necesidades de la población.

Esta necesidad se ha generado, en gran medida, debido a las modificaciones del patrón de la morbimortalidad; a las deficiencias en la cobertura de los servicios de salud y al desarrollo de la misma epidemiología como una disciplina capaz de generar conocimientos científicos y metodológicos en el estudio del proceso salud-enfermedad y en el estudio de los servicios de salud.

La discrepancia entre la teoría que se enseña en las escuelas y lo requerido en el ejercicio médico ha conducido a plantear la necesidad de efectuar cambios en los *curricula*, especialmente en los contenidos de las áreas de la medicina comunitaria o de la medicina social, entre las que se incluye a la epidemiología. Sin embargo, la forma y grado de desarrollo de la enseñanza de la epidemiología aún presenta grandes variantes en los diferentes planes de estudio.

Se debe recordar que la epidemiología contribuye al estudio de la interacción entre el hombre y su ambiente, de la etiología de las enfermedades y de su frecuencia en la población. Asimismo, se ha señalado que es la disciplina básica de la medicina preventiva y de la medicina comunitaria, que facilita el estudio científico de la efectividad y eficiencia de los servicios de atención médica y además contribuye a su planeación.

Reconocemos que la salud de la comunidad depende de problemas ecológicos y sociales muy complejos, por lo que es necesario que los médicos tengan los conocimientos y destrezas adecuados para estudiarlos y se percaten de la importancia que tiene la práctica de la medicina preventiva en su quehacer médico así como que los servicios de salud sean eficientes y estén orientados hacia los problemas de salud de la población.

La falta de análisis y comprensión de estos aspectos entre los médicos lleva una visión muy estrecha y a un ejercicio de la medicina que puede, inclusive, afectar a la población que pretende servir.

Por ello es importante que los estudiantes de medicina tengan conocimiento de los aspectos antes expuestos, ya que independientemente del tipo de su futura práctica profesional, aun en la más compleja especialidad, tendrán que ejercer y desempeñarse en el marco de las necesidades de salud determinadas por la comunidad y enmarcadas en el propio sistema de salud.

Puede señalarse que los objetivos de la enseñanza de la epidemiología en el pregrado deben orientarse a resaltar la validez científica y la importancia que en la medicina tienen los estudios que involucran poblaciones y a que los alumnos adquieran destrezas en la medición del nivel de salud-

enfermedad de comunidades y no sólo en el individuo. Asimismo, debe desarrollar en el estudiante de medicina, apoyándose en otras disciplinas, una actitud de análisis hacia los procedimientos diagnósticos y terapéuticos, así como hacia los esquemas de la organización de la atención médica.

Tradicionalmente, la enseñanza de la epidemiología ha tendido a concentrarse más en la teoría, muy poco en los ejercicios prácticos y casi nada en el trabajo de campo, al mismo tiempo que ha padecido de una integración insuficiente de otras disciplinas científicas, como son la bioestadística, la ecología o la clínica.

### *La enseñanza en el Programa de Medicina General Integral*

En el Programa de Medicina General Integral (Plan A-36), que inició sus actividades en 1974 y cuya característica esencial es la enseñanza tutorial y modular, se enseña la epidemiología integrada con otras disciplinas y se coordina la aplicación progresiva de la teoría en la práctica. La enseñanza teórica se realiza en el módulo de ecología con una duración de diez semanas, incluida en el primer año del plan de estudios. En este módulo se revisan los aspectos teóricos más relevantes de la epidemiología descriptiva, analítica y experimental.

Al concluir la revisión de los aspectos teóricos de la epidemiología, los alumnos deben iniciar su trabajo de campo, consistente en un estudio de comunidad, un seguimiento de familias y una investigación en salud pública. En esta última, los estudiantes deben aprender a aplicar los principios epidemiológicos y de la metodología científica en el estudio de un problema importante de salud. Cada estudiante presenta un protocolo de investigación en el área de la salud pública, con un gran componente epidemiológico, el cual debe desarrollar y concluir con un informe. Esta investigación se lleva al cabo durante el segundo año académico y el alumno recibe la asesoría de su tutor y del departamento de comunidad del propio programa.

Otra actividad del programa es el estudio de la comunidad, que se realiza durante el primer año académico. Un grupo de alumnos estudia los parámetros y condiciones de salud en una comunidad designada, cuyo tamaño varía aproximadamente de tres a cinco mil habitantes; el estudio debe estar dirigido y supervisado por el autor y los médicos generales de los centros de salud que apoyan a las cuatro unidades académicas.

La primera parte está dirigida hacia el análisis de las estrategias e instrumentos necesarios para recopilar la información. En la segunda parte, el estudiante recopila la información, y el resto del tiempo lo dedica al procesamiento y análisis de datos así como a la preparación del informe final.

La comunidad estudiada es representativa de las comunidades urbanas marginadas, con lo que se pretende que los estudiantes entren en contacto con los diferentes problemas sociales y de salud que

afectan a nuestra población, que utilicen los métodos epidemiológicos en la medición del estado de salud de una comunidad y que planteen recomendaciones para mejorarlo. Este tipo de estudios, a pesar de las dificultades conceptuales, metodológicas y logísticas encontradas, genera interés entre los estudiantes.

Por otro lado, del estudio de la comunidad se desprende una actividad denominada "seguimiento de familia". Un grupo de familias son seleccionadas debido a sus problemas sociales y médicos. A cada estudiante se le asignan entre cinco y diez familias, a las que tiene que estudiar desde el punto de vista antes señalado, al través de visitas periódicas a su domicilio, debiendo hacer una valoración socioeconómica del medio ambiente, del estado nutricional y además, del estado de salud de la población infantil de estas familias.

Los hallazgos de las visitas a domicilio se asientan en los cuadernos de la comunidad. Los tutores, apoyándose en estos cuadernos, analizan los aspectos sobresalientes junto con los alumnos y orientan la discusión hacia los aspectos epidemiológicos y médico-sociales.

Cabe destacar que el alumno canaliza a las pacientes embarazadas y a los enfermos del grupo familiar a los centros de salud, para que reciban la atención correspondiente, debiendo hacer un informe de los hallazgos iniciales así como del seguimiento.

#### *Experiencias en los diferentes años académicos*

La enseñanza de la epidemiología en las etapas iniciales del plan de estudios representa ventajas. Los estudiantes se encuentran libres de prejuicios hacia el concepto y campos de acción de la epidemiología. Esta apertura facilita que el alumno entienda y asimile la importancia de la disciplina en el estudio de la salud o enfermedad de las poblaciones, y el concepto general de la historia natural de la enfermedad. Desde el principio le proporciona también los conocimientos necesarios para hacer la presentación, el análisis y la interpretación de datos epidemiológicos. Al mismo tiempo, este conocimiento de los patrones de morbilidad refuerza una actitud analítica hacia los procedimientos diagnósticos y terapéuticos utilizados en la atención médica.

La experiencia ha demostrado que los ejemplos clínicos o de salud pública, ya sea con ejercicios prácticos en el aula o con trabajo de campo, estimulan y facilitan la enseñanza y el aprendizaje. Sin embargo, dada la etapa de los conocimientos clínicos de los alumnos, se presentan dificultades para utilizarlos como ejemplos durante los primeros años de la carrera.

Los estudiantes de este nivel tienen una actitud más favorable hacia la asimilación de los aspectos ecológicos y sociales de la epidemiología. Los aspectos clínico-epidemiológicos de enfermedades específicas son quizás más difíciles de transmitir en esta etapa, pero el enfoque se orienta más hacia los fundamentos que hacia los detalles particu-

res. Como los estudiantes tienen un gran interés en la clínica, se busca relacionarla con la epidemiología, ya sea en el estudio del paciente, de la familia o de la comunidad. Aun cuando este enfoque requiere de tiempo, recursos y supervisión, tiene la ventaja de proyectar su importancia y aceptación entre los estudiantes.

Si bien la enseñanza de la epidemiología se imparte en el módulo de ecología y en el trabajo de comunidad, se complementa al estudiarse en el segundo año los aspectos epidemiológicos de las enfermedades más frecuentes en nuestro medio y al revisarse la historia natural de las enfermedades más frecuentes en nuestro medio incluidas en los módulos de los dos últimos años del plan de estudios.

Reforzar la enseñanza de la epidemiología en los últimos años tiene ventajas. Se puede comprender mejor la relevancia y los usos clínicos de la epidemiología y, muy especialmente, permite demostrar su utilidad en la integración de los conceptos sociales, preventivos y clínicos.

No obstante, este enfoque tiene la desventaja de que a pesar de los objetivos del programa, los alumnos de los últimos años, al entrar en contacto con los pacientes de las unidades de medicina familiar y de los hospitales generales, están en contra de todo aquello que los distraiga del estudio clínico de los pacientes, especialmente de lo que signifique regresar al aprendizaje teórico en el aula, supuestamente con una aplicación práctica relevante para el tratamiento de los pacientes.

#### *La evaluación de la enseñanza*

La evaluación de la efectividad de la enseñanza de la epidemiología en nuestro programa es compleja y, por lo tanto, representa un desafío. La forma apropiada y válida sería valorando la destreza y la conducta del egresado en el cuidado y la atención médica de sus pacientes. Sin embargo, el desarrollo de los criterios e instrumentos para efectuar las mediciones anteriores presenta dificultades metodológicas y operativas. Otra forma de evaluación sería al través del análisis de la opinión del estudiante. Este método aporta una información relevante, pero también tiene limitaciones, como puede ser el que la personalidad y otras variables relacionadas con el tutor, deformen la opinión de los estudiantes al efectuarse la evaluación de la enseñanza. A pesar de sus limitaciones, esta evaluación permite mejorar la enseñanza de la epidemiología, especialmente en el contenido y estructura de los programas y en la calidad del material educacional utilizado, aunque sea de menor utilidad para determinar si se han alcanzado los objetivos educacionales.

Actualmente se está llevando al cabo la evaluación del Programa de Medicina General Integral (Plan A-36), en el cual se incluyen los enfoques antes descritos en el análisis de la enseñanza de las áreas propias de la medicina comunitaria, que incluye a la epidemiología.

## V. INVESTIGACION EPIDEMIOLOGICA AMBIENTAL

BLANCA RAQUEL ORDÓÑEZ \*

El tema de la salud ambiental es, de hecho, uno de los tópicos más importantes, si no el que más, en el que en la actualidad se está investigando con más frecuencia en el área epidemiológica, por dos hechos básicos. Primero, el problema de la contaminación química y física es muy serio en todo el mundo; y segundo, dicho problema genera, inicia, propicia, promueve o agrava padecimientos de salud de patología multifactorial, conocidos insuficientemente, que agobian a todos los países, ricos y pobres, como son básicamente las enfermedades crónico-degenerativas.

Como consecuencia ha surgido creciente interés entre los organismos de cooperación internacional, gubernamentales y no gubernamentales, para fomentar la investigación epidemiológica ambiental. Así, en diciembre de 1981 participamos en una reunión de la Organización Mundial de la Salud, en Moscú, para concluir una monografía sobre metodología de la investigación epidemiológica en problemas ambientales; y más recientemente, en julio de 1982, en otra reunión más de un grupo científico no gubernamental (SGOMSEC), para la preparación de otra publicación que analiza la metodología epidemiológica para la estimación

cuantitativa del riesgo a la salud por las sustancias químicas. Ambas publicaciones estarán disponibles a principios de 1983 y tienen como fin promover y guiar la investigación epidemiológica en el área del ambiente.

Como es sabido, la investigación epidemiológica ambiental se diseña para alguno de los tres propósitos siguientes:

1. Conocer la distribución de una enfermedad dada con respecto a tiempo, lugar o persona.
2. Establecer la exposición del hombre a factores ambientales de significancia potencial.
3. Establecer la relación entre ambos.

Los dos primeros corresponden a la epidemiología descriptiva y el último a la epidemiología analítica.

Al través del método epidemiológico, lo mismo se estudia la contaminación aguda que la crónica y sus efectos en la salud que se presenten a corto, mediano y largo plazo.

Todos los tipos de diseño de investigación epidemiológica se aplican a los problemas del ambiente (cuadro 3).

El estudio transversal o de prevalencia se dirige a grupos especiales de la comunidad sujetos a una exposición ya existente e informa sobre la frecuencia de la enfermedad en un momento dado. Por ejemplo se estudia una muestra representativa de la población que está expuesta y se establece la frecuencia de la enfermedad que se sabe es influenciada por el contaminante en cuestión. De hecho,

Cuadro 3. Diseños de estudios en epidemiología ambiental.

Estudio	Población	Exposición	Efecto en la salud
Transversal o de prevalencia	Grupos especiales de la comunidad	Existente	Existente
De cohorte prospectivo	Grupos de expuestos y no expuestos (testigo) de la comunidad	Definido al comienzo del estudio	A determinar al futuro
De cohorte retrospectivo	Grupos de trabajadores expuestos y no expuestos	Ocurrido en el pasado (registros)	Existente. A determinar por el estudio
De caso-control	Grupos de enfermos y no enfermos. (Testigo)	Ocurrido en el pasado (registros)	Determinado al comienzo del estudio
Experimental (de intervención)	Comunidad o grupos especiales	Controlado	A medir en el futuro

\* Académico numerario. Jefatura de los Servicios de Planificación Familiar. Subdirección General Médica. Instituto Mexicano del Seguro Social.

este tipo de estudio constituye un requisito para la realización de cualquier estudio analítico.

En el estudio de cohorte prospectivo, que es el clásico, se toma un grupo de habitantes expuestos y otro de no expuestos al contaminante que se define al comienzo del estudio y se intenta captar la incidencia de una enfermedad o su mortalidad en cada grupo, al través del tiempo. Muchas de las investigaciones para establecer el daño a largo plazo del cigarrillo inhalado crónicamente son de este tipo. También se pueden citar como ejemplo los estudios que ha venido llevando al cabo la Comisión de Estudio del Desastre de la Bomba Atómica de Hiroshima y Nagasaki para apreciar el daño a largo plazo. Este diseño se utiliza asimismo para la monitorización biológica, o sea la toma de especímenes humanos para establecer niveles de contaminantes o sus derivados en el organismo.

Otra variante de tal estudio es la "serie de tiempos" para estudiar los problemas agudos originados por cambios bruscos de contaminación, por ejemplo la atmosférica. Se tienen muchos estudios de esta naturaleza y con resultados muy variables. El clásico es el de Lawther y Waller de exceso de mortalidad o morbilidad diaria.

Se puede tener el estudio de cohortes retrospectivo, generalmente realizado en industrias que llevan buen registro de su personal, para ver la frecuencia de la enfermedad originada por el contaminante. Es muy difícil realizar este tipo de estudio en nuestro medio, ya que por lo regular no se llevan registros o se ocultan.

Además es difícil, si no imposible, la relación cuantitativa válida; la excepción está en el estudio de trabajadores de asbesto de Quebec, realizado por Mc Donald, que muestra el problema introducido por los cambios de la exposición, la cual es medida por la industria.

El estudio epidemiológico de caso-control, por el contrario, se inicia con grupos de enfermos y sanos y se trata de indagar la exposición al riesgo. Es la clásica investigación retrospectiva, muy usada para determinar efectos de los contaminantes.

Finalmente, con los estudios epidemiológicos experimentales o de intervención se intenta producir o prevenir efectos; es decir, se escogen personas enfermas a las que se les retira de la exposición y se busca el descenso del problema de salud; tal fue el caso del estudio de los médicos británicos en quienes se observó descenso de la mortalidad por cáncer pulmonar después de dejar de fumar. O bien está el experimento de dos valles de Cochrane, en mineros del sur de Gales, en los que al eliminar la tuberculosis pulmonar descendió la fibrosis masiva progresiva, en tanto que no ocurrió lo mismo en el grupo testigo.

Se trata pues, de alterar el curso de la enfermedad cuando ya se ha establecido y es sin duda el modo más convincente de demostrar la relación causa-efecto. Sin embargo, estos experimentos son difíciles de realizar por problemas prácticos y éticos.

Hay autores que consideran otro tipo más de investigación epidemiológica y la denominan "ecológica" o de correlación "demográfica" o "geográfica"; algunos de nosotros nos oponemos a consi-

derar que constituyan un grupo especial, ya que según la metodología quedarían incluidos en los estudios epidemiológicos de observación, de la epidemiología descriptiva.

Las palabras "ecología", "demografía" o "geografía"; con las que se les quiere calificar significa que en determinado grupo demográfico o en una área geográfica específica es más frecuente una enfermedad dada coincidiendo con una mayor exposición a un contaminante particular. Con ello se genera una hipótesis; por ejemplo, la observación de mayor frecuencia y mortalidad por cáncer del colon en poblaciones con alto consumo de proteínas.

En el cuadro 4 se sintetiza la evaluación de la evidencia en humanos de la carcinogenicidad de 54 sustancias químicas de acuerdo con el tipo de estudio epidemiológico realizado, material que aparece en el suplemento I de una monografía de la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer.

Cuadro 4. Número de sustancias químicas de procesos industriales o de consumo, investigadas según tipo de estudio epidemiológico para establecer el riesgo carcinogénico (IARC).

Tipo de estudio epidemiológico	Clasificación de la evidencia			
	Suficiente	Limitada	Inadecuada	Total
Estudios de cohorte	18	13	16	47
Estudios de caso-control	3	4	4	11
Estudios "ecológicos"	3	1	0	4
Estudios clínicos	11	10	8	29
Total	18	14	22	54

Se tienen datos de estudios de cohortes de 47 de los 54 agentes químicos y de hecho en 18 la evidencia de carcinogenicidad se estimó "suficiente". Como se ve los estudios que más han aportado evidencia "suficiente" son los de cohorte y también son los que más se venían utilizando para el fin señalado. Como 37 de los 54 agentes son exclusivamente de exposición industrial, ha sido relativamente fácil la realización de estos estudios epidemiológicos en grupos de trabajadores.

De los 29 estudios de cohorte cuya evidencia fue "limitada" o "inadecuada", en 16 la razón estribó en la imposibilidad de distinguir la exposición al químico índice de la exposición a otras sustancias presentes en el ambiente.

Extrañamente son pocos los estudios de caso-control y escasos los que dan suficiente evidencia (estudios sobre estrógenos, asbesto y benceno). Habría que aclarar que los estudios caso-control son más recientes y todo hace pensar que su aplicación ascenderá en el futuro.

De los estudios denominados "ecológicos", o sea de las observaciones de asociaciones contaminación-enfermedad, están las más obvias como la del arsénico en el agua y el consiguiente arsenismo y cáncer de la piel y la asociación en el uso de mel-falan para el tratamiento del mieloma múltiple y la iniciación de leucemia aguda.

La asociación "limitada" es la del cáncer primario en el hígado y la ingestión de aflatoxinas. Aunque la asociación fue consistente, no pudo excluirse la posibilidad de confusión, particularmente con infección de virus de hepatitis B. Dentro de los estudios clínicos o de casos comunicados está el de 10 casos por tumor del hígado en pacientes que recibieron terapia con oximetolona por largo tiempo.

Además de los estudios epidemiológicos sobre químicos y carcinogénesis, se han llevado al cabo muchos más que han evidenciado la relación de alguna o algunas sustancias químicas o agentes físicos y las alteraciones de diversa magnitud en funciones importantes, como la reproducción, el crecimiento, la respiración, la absorción y asimilación de nutrimentos, la excreción de desechos, la actividad muscular, la transmisión nerviosa, la respuesta inmune y sobre todo el mecanismo de control homeostático del organismo. También están los problemas de conducta, además de la mutagénesis.

Muchos de estos problemas de salud, además de tener una patogenia multifactorial (los contaminantes, por lo regular, no producen enfermedades específicas), son procesos de muchas etapas, por lo que se usan cada vez más los modelos matemáticos de múltiples etapas (*multistage*). Asimismo se están aplicando modelos matemáticos para la estimación cuantitativa del riesgo de enfermedad a la exposición de una sustancia química o agente físico, tomando en cuenta la dosis, el tiempo y la respuesta.

Con todo ello es posible que se piense que la investigación epidemiológica ambiental es difícil de desarrollar en países en vías de desarrollo, dados sus pocos recursos económicos y humanos. Al respecto quisiera hacer dos consideraciones:

El problema de muchas investigaciones epidemiológicas que se llevan al cabo en países ricos estriba en la escasez relativa de sujetos, de personas expuestas. Infortunadamente esto es lo que sobra en países pobres; además de estar expuestos a

mayores dosis de contaminantes, en general, los habitantes de estos últimos países están en contacto con gran número de sustancias químicas que ya no existen en los países desarrollados. Ante esta situación, debieran realizarse numerosas investigaciones epidemiológicas en los países en vías de desarrollo, no sólo para el beneficio de la ciencia, sino también para poder tener la evidencia irrefutable que permita que se aplique el control del contaminante dado.

La realización de investigaciones epidemiológicas conjuntas entre naciones ricas y pobres o entre estas últimas y los organismos de cooperación internacional se antoja imprescindible, ya que todas las naciones y los organismos gubernamentales y no gubernamentales de cooperación internacional están interesados en dilucidar las incógnitas que aún existen en relación con el binomio contaminante-salud.

Una última consideración: las naciones en vías de desarrollo por sí solas o con la cooperación técnica de agencias internacionales deben y pueden realizar investigaciones epidemiológicas descriptivas, por lo menos, para establecer la exposición del hombre a los factores ambientales reconocidamente dañinos. De algunos agentes físicos y de muchos químicos se conoce a ciencia cierta el daño que producen y a qué dosis; además se sabe el nivel del contaminante presente en algún tejido o espécimen, en el que ya hay daño actual o a futuro (sangre, orina o leche humana). Conocer la situación en la que están los habitantes en general y los grupos de personas más expuestas, es lo mínimo que puede pedirse a un país, ya que es imprescindible tener este conocimiento y si esa nación no hace sus propias investigaciones epidemiológicas, ningún otro país se las realizará. Cada nación tiene que conocer su propia situación para poder aplicar, con base justa y lógica, sus programas de saneamiento y salud ambiental.

Finalmente, he de insistir en la necesidad de establecer en México una unidad de investigación epidemiológica, no únicamente en relación con los problemas ambientales, sino también con otros tan trascendentes como éste y que no se hayan estudiado cabalmente en el país desde el punto de vista epidemiológico. Es verdad que existen entidades de epidemiología, pero la ardua tarea diaria de estar librando lucha contra las principales enfermedades transmisibles les absorbe tiempo y recursos, por lo que la investigación epidemiológica de otros problemas lógicamente se limita. Por lo tanto es indispensable contar con un órgano que únicamente realice investigaciones epidemiológicas importantes, sin tener que llevar al cabo labores aplicativas de control.