EVALUACION EPIDEMIOLOGICA DE RIESGOS CAUSADOS POR AGENTES QUIMICOS AMBIENTALES

EPIDEMIOLOGIA I
LA EPIDEMIOLOGIA Y SU APLICACION A LOS PROBLEMAS DE SALUD DERIVADOS DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL

Jesús Reynaga O.

1985

CENTRO PANAMERICANO DE ECOLOGIA HUMANA Y SALUD
ORGANIZACION PANAMERICANA DE LA SALUD
ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD

EPIDEMIOLOGIA I

CONTENIDO

- Concepto de epidemiología y sus implicaciones prácticas 1
- El quehacer epidemiológico 5
- El enfoque epidemiológico 9
- La epidemiología en el campo de la contaminación ambiental 11
- El método epidemiológico (artículo) 19
- Algunas consideraciones sobre la evolución del concepto de epidemiología (artículo) 23
- Ejercicio 1 35

En este primer capítulo se revisará el concepto de epidemiología, se verificará la existencia de una secuencia metódica en el quehacer epidemiológico, se analizará el enfoque epidemiológico que puede darse a los problemas de salud y contaminación y finalmente se encontrarán las proyecciones que esta disciplina tiene para ser usada en el campo de la contaminación ambiental.

1 CONCEPTO DE EPIDEMIOLOGIA Y SUS IMPLICACIONES PRACTICAS

La epidemiología estudia la manera en que los problemas de salud y enfermedad se distribuyen en la población y averigua los factores que influyen para que tanto las enfermedades como la salud se repartan de una manera determinada en las comunidades.

En otras palabras, la epidemiología se interesa por averiguar por qué en la población unas personas se enferman y otras no. El epidemiólogo suele hacerse preguntas tales como las siguientes: ¿El problema de salud en estudio afecta más frecuentemente o más intensamente a algún grupo de la población? ¿Coincide esa frecuencia o intensidad aumentada en determinado grupo con alguna característica que está ausente en otros grupos no afectados? ¿Los individuos que tienen un cierto hábito, ocupación, ambiente o condición se enferman más frecuentemente? En el campo epidemiológico, el análisis se ubica a nivel de agrupaciones de personas y de poblaciones. Interesa identificar las características que son comunes y las que son diferentes entre los afectados y los no afectados por algún problema de salud y que puedan explicar el por qué de tales diferencias y de las múltiples relaciones causales que pudieran existir. Lo anterior se complementa al atender al significado etimológico de la palabra epidemiología,

epi=sobre y demos-pueblo. Se comprende así que los estudios epidemiológicos se realizan teniendo como unidad de estudio a colectividades humanas.

La epidemiología constituye un sector bien definido del conocimiento, con un cuerpo de elementos organizados y su propia metodología. No es otra cosa que el método científico aplicado a estudiar los problemas de salud y enfermedad en la comunidad.

Han existido numerosas caracterizaciones de la epidemiología en el transcurso del tiempo, lo que hace pensar que en cada momento las necesidades y problemas inmediatos han sido diferentes. Ello viene a demostrar además que la epidemiología es una disciplina muy dinámica, sin que por ello pierda su esencia. Es así como ha venido progresivamente enriqueciéndose en su metodología y ha venido estableciendo relaciones con otras disciplinas.

Históricamente la epidemiología nació en relación al estudio de las grandes enfermedades epidémicas (cólera, peste, viruela, fiebre amarilla, tifus, rabia, etc.), las que han sido hasta avanzado el siglo XX importantes problemas de salud pública.

El nacimiento de la epidemiología como tal en el siglo XIX, se desarrolló ante la presencia de estos graves problemas comunitarios de enfermedades transmisibles, ante los cuales fue necesario imaginar y diseñar métodos y actividades de acción inmediata y pragmática, adquiriendo así la disciplina un carácter práctico forzado por las circunstancias. Si bien originalmente estudió los problemas relativos a las enfermedades transmisibles en las co-

munidades, luego ha atendido otras áreas, como las enfermedades crónicas, los accidentes, las afecciones mentales, etc.

A lo largo del siglo XX se ha observado, sin embargo, especialmente en los países más desarrollados, una tendencia a poner énfasis en la investigación epidemiológica cada vez más compleja, con perfeccionamiento de la metodología a un grado tal que el interés se ha centrado con frecuencia en afinar la exactitud matemática de los métodos de diagnóstico, descuidándose la necesidad primaria de resolver los problemas prevalentes. Esto ha sido dejado, en cambio, como responsabilidad de la administración y organización de los Servicios de Salud. Los países subdesarrollados no han estado ajenos a esta situación.

Actualmente esta tendencia empieza a ser revertida en los países más avanzados y se comienza a dar prioridad a la epidemiología de choque, operacional e integrada, dirigida a resolver problemas prevalentes. Por lo tanto, los abundantes conocimientos sobre metodología epidemiológica acumulados por décadas, requerirían en la actualidad de su acomodación en una tecnología adecuada para la implementación de las medidas de prevención, control y vigilancia.

Con el progreso contemporáneo, han adquirido importancia otros tipos de enfermedades, que se están haciendo prevalentes. La importancia de éstas proviene en gran medida de los grandes cambios en el ambiente y en el modo de vida impuestos por la industrialización y el progresivo crecimiento urbano, a lo que podemos agregar el envejecimiento de las poblaciones, con mayores proporcio-

nes de personas de mayor edad. Existe un número importante de afecciones relacionadas con cambios ambientales y envejecimiento de la población (cáncer, hipertensión arterial, accidentes, trastornos mentales, etc.). Prácticamente con muy pocas modificaciones, el método y los principios desarrollados para explorar las causas de las enfermedades infecciosas han sido aplicables al estudio de estas enfermedades recién mencionadas.

El interés actual por los problemas de la contaminación ambiental viene a ser una actualización revitalizada de la interacción de los clásicos componentes huésped-agente-ambiente, especialmente condicionada por el notorio aumento de los problemas relativos a toxicología ambiental.

Sin embargo, quizás una de las dificultades actuales importantes se refiere a la aplicación de la epidemiología al campo de la contaminación ambiental, especialmente del ambiente comunitario general, ya que en el ambiente de trabajo la experiencia es abundante.

Considerando que los efectos del rápido desarrollo industrial y agrícola, del crecimiento demográfico y de la ascendente urbanización de la mayoría de los países han generado enormes problemas de contaminación aún incompletamente entendidos, mucho menos controlados, y que afectan a cada vez mayor número de personas, resulta indispensable aplicarse desde una perspectiva epidemiológica para establecer relaciones causales entre contaminantes y manifestaciones de enfermedad, completar cuadros clínicos de padecimientos derivados de la contaminación y medir el impacto de nuevas terapias o de procedimientos

de control. Inclusive la revisión objetiva y crítica de las lecturas existentes sobre contaminación se beneficia de la adopción de una perspectiva de tipo epidemiológico.

Atendiendo a que la epidemiología estudia la ocurrencia de enfermedades en grupos humanos, cabe señalar que en el campo de la contaminación ambiental y de los efectos de ésta sobre la salud, esta disciplina tiene importantes alcances y aplicaciones reales y potenciales.

Existen todavía numerosos vacíos y desconocimientos en el campo de la contaminación química del ambiente, insuficiencias que limitan las correlaciones de factores. De ahí la importancia de desarrollar tanto en el área de la investigación aplicada como en la de los Servicios de Salud, una actitud práctica y sencilla que contribuya a conocer los componentes en juego de modo que permita establecer oportuna y progresivamente las medidas de prevención y control que se están necesitando.

2 EL QUEHACER EPIDEMIOLOGICO

Tanto el estudio como la solución de los problemas de salud y enfermedad en una comunidad resultantes de la contaminación ambiental, requieren de una aproximación sistemática y ordenada. Tal acercamiento está constituído por una rigurosa y completa secuencia de actividades que se denomina método epidemiológico.

De manera general, puede apreciarse que el quehacer epidemiológico consta de tres grandes fases:

La primera, de tipo descriptivo, consta de procedimientos de recolección, elaboración y ordenación de los datos referentes a factores y efectos de la contaminación.

Su propósito es la descripción detallada de asociaciones patrones, secuencias, semejanzas y diferencias que, en lo posible, permitan caracterizar la relación entre un problema de salud y diversos elementos contaminantes, potencial o seguramente causales, ya en conjunto, ya individualmente.

La segunda fase, analítica, consta de procedimientos de formulación de hipótesis, de identificación y aplicación de diseños de investigación y de utilización de técnicas estadísticas. Su propósito es la verificación de la bondad de algunos modelos de explicación de las relaciones causa-efecto que se hubieran planteado para algún problema de salud derivado de la contaminación ambiental.

Puede apreciarse entonces que mientras la primera fase (descriptiva) permite el planteamiento de interrogantes en base a la disposición de datos ordenados y de información sistematizada, la segunda (analítica) trata de responder a tales cuestiones mediante un manejo más complejo y profundo de la información.

Finalmente, una tercera fase del quehacer epidemiológico consiste en el aprovechamiento y utilización de los resultados de los trabajos realizados en las dos primeras fases. Esta fase persigue la puesta en práctica de medidas de prevención y control de los problemas de salud.

En síntesis las etapas involucradas en las fases mencionadas se ordenan en la secuencia siguiente:

a) Identificación de un problema.
b) Recolección de datos.

c) Procesamiento de datos.
d) Identificación e interpretación de patrones de ocurrencia.
e) Formulación de hipótesis.
f) Comprobación de hipótesis.
g) Elaboración de conclusiones.
h) Aplicación de medidas de control.

Las primeras 4 etapas corresponden a la fase descriptiva del método, quedando las 3 siguientes dentro de la fase analítica, para constituir la última la tercera fase.

Como se señaló en párrafos anteriores y como se puede advertir ahora en la secuencia, el método epidemiológico es esencialmente el método científico, cuya clave fundamental es el estudio objetivo de la realidad.

La aplicación completa de esta secuencia de actividades habitualmente se destina a la generación rigurosa de nuevos conocimientos; por tanto, cada vez que interesa establecer las máximas relaciones causales entre factores y efectos en una enfermedad determinada deberán cubrirse las 8 etapas enunciadas.

Sin embargo, no siempre es posible o necesario aplicar el ciclo completo. Ante problemas suficientemente conocidos basta con actualizar las 4 primeras etapas para pasar de inmediato a la última de la secuencia, sin necesidad de entrar en la fase analítica. Lo mismo suele ocurrir ante problemas donde no existe la posibilidad de plantear una hipótesis suficientemente sólida. En otros casos, ante problemas bien definidos, se requiere dete-

nerse reiterativamente en las etapas de formulación y comprobación de hipótesis, hasta obtener comprobación plena. Para dar una mejor comprensión de estas alternativas nos remitiremos a un problema real en el campo de la contaminación ambiental.

A principios del siglo XX ya se había identificado la capacidad fibrogénica pulmonar de las fibras de asbesto cuando ellas eran inhaladas por trabajadores de dicha área industrial. Aunque se desconocía el mecanismo de acción y se sospechaba que el asbesto pudiera tener además otros efectos en el aparato respiratorio, hacia 1931 se establecieron medidas de prevención y control para disminuir la exposición de los trabajadores al polvo de asbesto. Esto equivale a haber cubierto las primeras 4 etapas para pasar entonces a la última, con medidas prácticas de control. Las posteriores comprobaciones de hipótesis vinieron a demostrar el carácter fibrogénico del asbesto.

Paralelamente al interés sobre la fibrogénesis del asbesto se desarrolló la preocupación por otros efectos que pudiera tener en el organismo. Más o menos conjuntamente con las acciones específicas adoptadas para prevenir la fibrogénesis en trabajadores expuestos al asbesto, se plantearon las hipótesis respecto del carácter carcinogénico de dicha substancia. Sólo hacia 1960, ya el número suficiente de estudios probó la asociación existente entre la inhalación de fibras de asbesto y el mesotelioma pleural, el mesotelioma peritoneal, el carcinoma bronquial y posiblemente el cáncer de estómago e intestino. Estas evidencias hicieron más estrictas las medidas para reducir la exposición. En este último párrafo se puede reconocer la aplicación de la secuencia completa del mé-

todo epidemiológico.

3 EL ENFOQUE EPIDEMIOLOGICO

El objeto de estudio en que centra su atención la epidemiología es la población; es decir, su enfoque es de tipo colectivo y, si bien es cierto que sus intereses son complementarios con los de la biología y con los de la clínica, sus procedimientos son diferentes.

En el campo biológico los niveles de análisis son de orden molecular, subcelular, celular o tisular. En este campo se aplican conocimientos derivados de las disciplinas denominadas básica, tales como los de la bioquímica, la genética, la inmunología o la fisiología, entre otras.

A manera de ejemplo, un biólogo que estudiase las enfermedades respiratorias producidas por la exposición a polvos de cemento podría interesarse por estudiar experimentalmente en el laboratorio, en relación con la composición de los diferentes tipos de polvo de cemento, el desarrollo de fibrosis peribronquial en tejidos humanos o en algunos animales de bioterio.

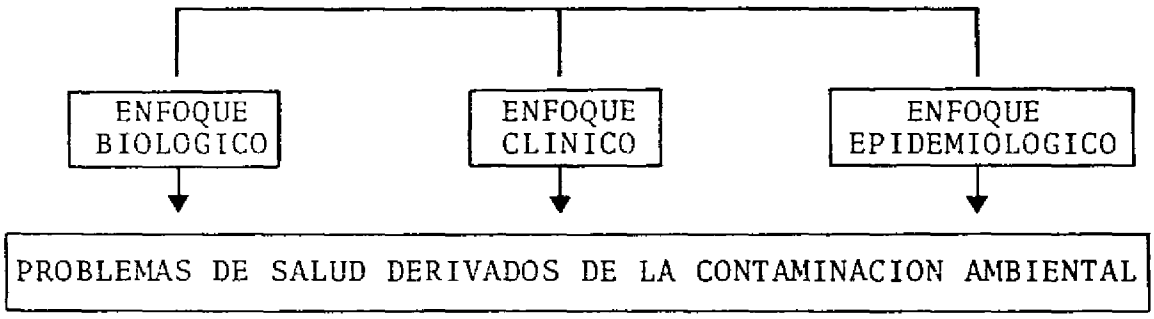
En el campo clínico, las categorías de análisis se encuentran a nivel de órganos, aparatos y sistemas; además, se integran diagnósticos de orden biológico, psicológico y social, considerando en dicho diagnóstico al individuo como una unidad integral de estudio. Los estudios de tipo clínico emplean conocimientos derivados de disciplinas conceptuales e instrumentales tales como la anatomía, la endocrinología, la patología y varias más.

Para el mismo ejemplo de las enfermedades respirato-

rias producidas por la exposición a polvos de cemento, podría observarse que el clínico se interesará por relacionar, generalmente en el medio hospitalario, ciertos hallazgos radiológicos indicativos de patología pulmonar con resultados de pruebas de función pulmonar en personas que se sabe han estado expuestas de manera prolongada o aguda a la inhalación de polvos de cemento.

En el ejemplo citado anteriormente, el investigador interesado por los aspectos epidemiológicos de las enfermedades respiratorias producidas por la exposición a los polvos de cemento, seguramente se interesaría por las edades, el sexo o las ocupaciones de las personas afectadas por la exposición, la distancia existente entre la fuente emisora y el lugar de residencia de los enfermos y de los sanos, la coexistencia de otros padecimientos respiratorios, los hábitos personales y presumiblemente varios factores más.

Con este ejemplo se muestra, de manera implícita, la posibilidad de estudiar los problemas de salud derivados de la contaminación ambiental desde tres niveles de análisis distintos pero estrechamente relacionados y complementarios. En efecto, ya sea que se trate de estudiar los problemas causados por las intoxicaciones crónicas o agudas por diversos metales, los efectos carcinogenéticos de algunos desechos industriales, o cualquier otro problema de substancias en el ambiente tóxicas para el humano, debe tomarse en cuenta la ventaja de estudiar los problemas de salud derivados de la contaminación ambiental, en los casos en que esto sea posible, desde estos tres diversos niveles y de manera interdisciplinaria.



El esquema muestra la idea de integración y complementación, en la cual al epidemiólogo le corresponde un rol importante en participar e integrarse con los otros dos campos o enfoques, promoviendo activamente la coordinación, recopilando material y antecedentes desde esos niveles, así como proporcionando a su vez la información de interés que ellos requieran.

Las áreas clínicas y epidemiológicas observan una similitud de objetivos y metodología variando especialmente el sustrato sobre el que actúan y la cobertura de su accionar. La figura en la página siguiente muestra lo indicado.

4 LA EPIDEMIOLOGIA EN EL CAMPO DE LA CONTAMINACION AMBIENTAL

Uno de los principales propósitos de la epidemiología es la determinación de patrones de asociación entre algunos factores definidos y ciertas manifestaciones de enfermedad en la población, con el objeto de seleccionar acciones preventivas y de control. La identificación de dichos patrones de asociación, mediante el estudio de colectividades humanas, permite realizar inferencias hacia los campos biológico o clínico tarde o temprano; pero aunque esto ocurriera tardíamente, el conocimiento de esos

COMPARACION ENTRE DISCIPLINAS CLINICA Y EPIDEMIOLOGICA

ELEMENTOS	METODO CLINICO	METODO EPIDEMIOLOGICO
OBJETO DE ESTUDIO	Individuo enfermo	Comunidad sana o enferma
IDENTIFICACION Y DESCRIPCION DEL PROBLEMA	Anamnesis Examen físico Examenes de laboratorio Historia clínica Epicrisis	Ocurrencia de la enfermedad en la población Información del sector Inspección del sector Ficha epidemiológica Notificación
HIPOTESIS	Hipótesis diagnóstica clínica	Hipótesis epidemiológica
COMPROBACION DE HIPOTESIS	Examenes complementarios, clínicos y de laboratorio, pruebas terapéuticas, etc.	Nuevas informaciones e inspecciones, exámenes de agua, aire, alimentos, biológicos (sangre, orina, etc.)
CONCLUSION	Diagnóstico clínico definitivo	Diagnóstico epidemiológico
MEDIDAS	Prevención Tratamiento Rehabilitación de secuelas	Control Vigilancia Erradicación

patrones siempre facilitaría la adopción de algunas medidas de salud pública destinadas al control del riesgo para la población.

A modo de ejemplo, en el supuesto de que se encontrara que algún grupo poblacional, digamos los anestesiólogos, empezara a presentar entre sus descendientes algún mismo tipo de malformación congénita y que esto ocurriera luego de la introducción de algún nuevo gas anestésico, sería posible poner en práctica medidas preventivas inmediatamente después que los estudios epidemiológicos hubieran cuantificado y confirmado la consistencia de la asociación entre la exposición al gas anestésico y la presencia de malformaciones en los vástagos de los anestesistas. Seguramente la difusión de estos trabajos conduciría a la realización de estudios clínicos y biológicos, por ejemplo sobre mecanismos de difusión y sitios de acción del nuevo gas, efectos sobre las células germinales o características cromosómicas de los niños afectados.

En el trabajo epidemiológico, la identificación del problema en estudio equivale a definir qué es lo que no se sabe acerca de los factores que hacen que unas personas enfermen y otras no, cuando se trata de relacionar la presencia de contaminantes del ambiente con la existencia de daños a la salud. En términos generales, puede decirse que la identificación de un problema en este campo puede hacerse a partir de:

1 La existencia de casos y/o defunciones por afecciones asociadas, segura o probablemente, a causas ambientales.
2 La existencia de fuentes productoras de reconoci-

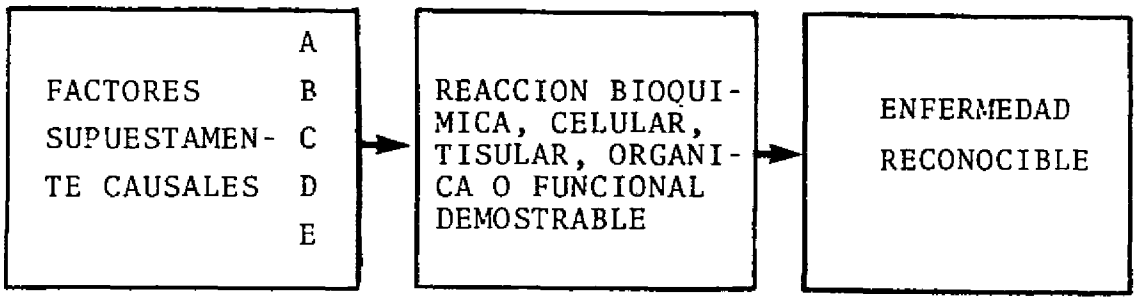
dos agentes contaminantes; es decir, atendiendo a causas, potenciales o probables, susceptibles de cuantificar.

3 Estudios experimentales; es decir, atendiendo a los efectos de la asociación bajo condiciones controladas de laboratorio de una substancia probable o seguramente contaminante con un sujeto manipulable.

El ideal de los estudios epidemiológicos sería el de llegar a establecer asociaciones etiológicas. Por ello, las hipótesis epidemiológicas suelen referirse a la probabilidad de que un factor que se supone causal pueda estar presente cuando exista una enfermedad, ya sea actuando sinérgicamente con otros o desencadenando una serie de eventos que desemboquen en la enfermedad.

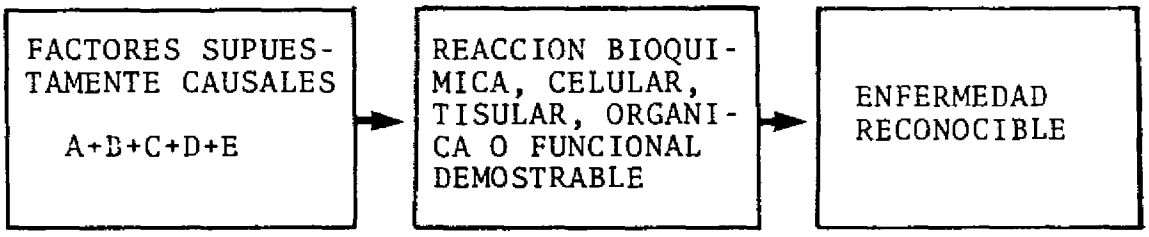
A continuación se esquematizan dos modelos típicos de hipótesis que suelen ponerse a prueba, tanto en la colectividad como en el individuo:

ESQUEMA 1



En este esquema se trata de expresar la posibilidad de que alguno de los factores A, B, C, D o E, actuando aisladamente o en conjunto con los demás, desencadene una reacción bioquímica, celular, tisular, orgánica o funcional que conduzca a la presentación de signos y síntomas de una enfermedad reconocible.

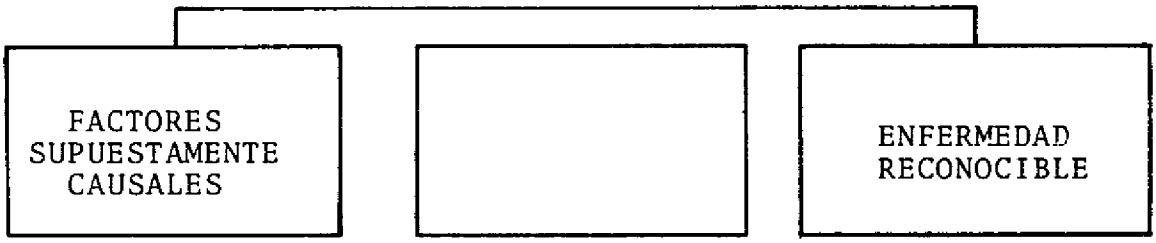
ESQUEMA 2



En este esquema se expresa la necesidad de que varios factores supuestamente causales actúen sinérgicamente y en una secuencia definida para producir reacciones bioquímicas, celulares, tisulares, orgánicas o funcionales que desemboquen en la presentación de una enfermedad reconocible.

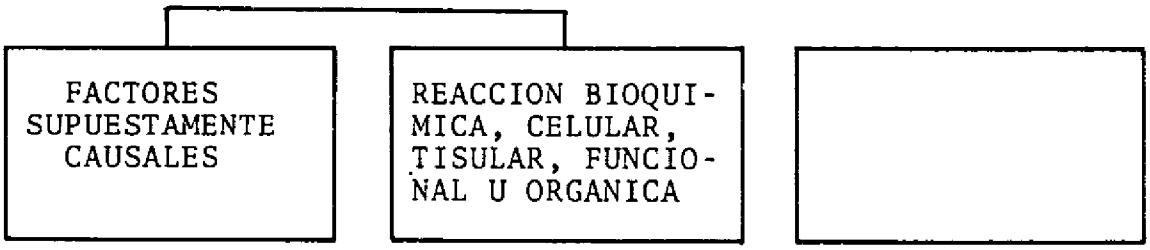
Es frecuente que las investigaciones iniciales sobre un problema de reciente identificación posean hipótesis menos completas que las que se muestran en los esquemas 1 y 2. Por ejemplo: algunas investigaciones tratan de probar hipótesis sobre las relaciones existentes entre los factores supuestamente causales y la enfermedad reconocible, no considerando el análisis de las reacciones, tal como se muestra en el esquema 3:

ESQUEMA 3

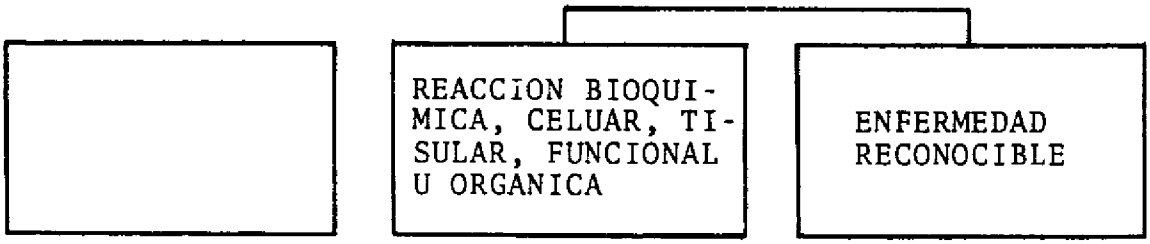


En etapas más avanzadas de la investigación de un problema las hipótesis pueden dedicarse a explicar relaciones del siguiente tipo:

ESQUEMA 4



ESQUEMA 5



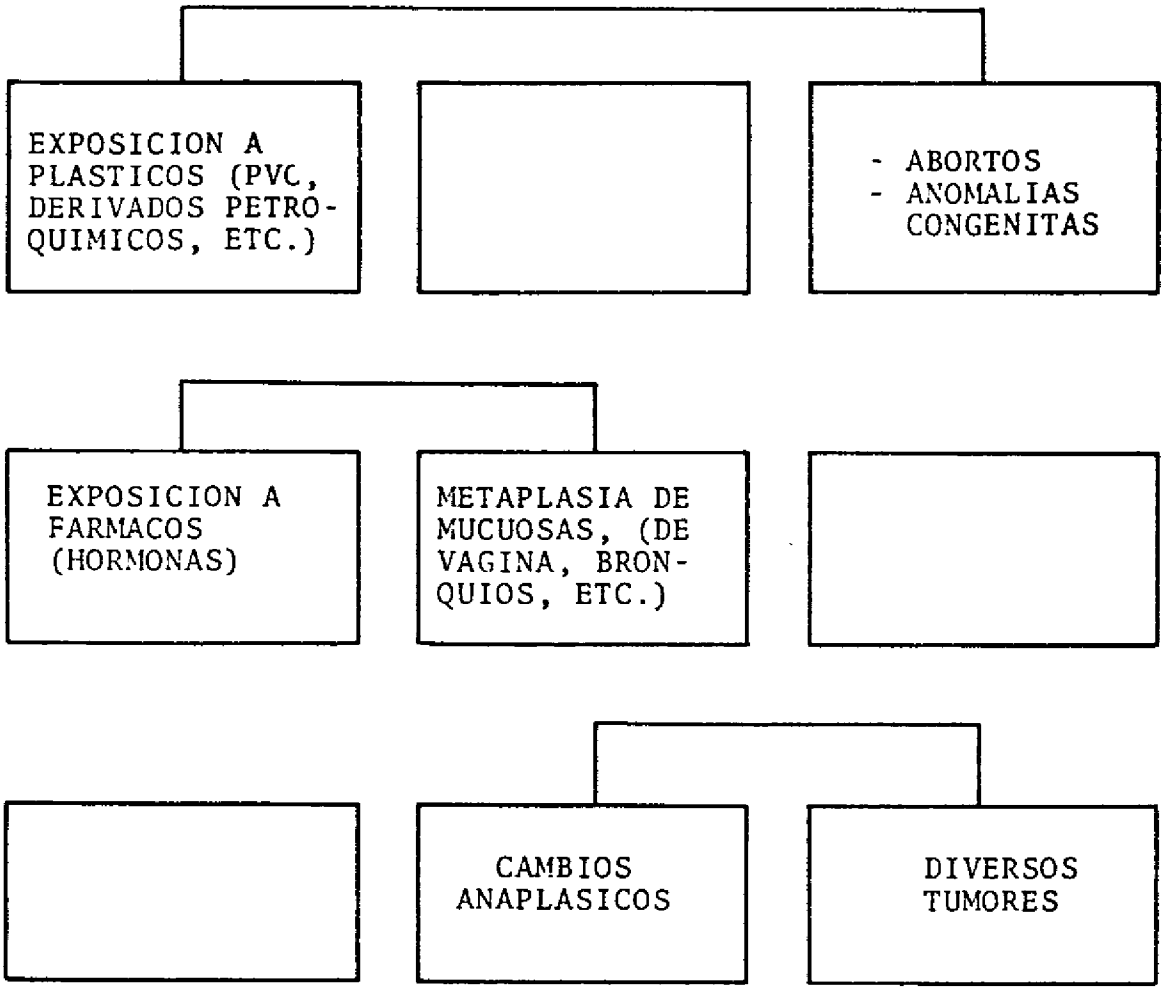
Las hipótesis como la mostrada en el esquema 3 son de planteamiento frecuente en el campo de la epidemiología.

En cambio los esquemas 4 y 5 coinciden con la investigación con un enfoque más biológico y clínico, respectivamente, que epidemiológico.

En estadios avanzados de la investigación las hipótesis suelen ser bastante integrales, tal como se mostró en los esquemas 1 y 2.

Sin embargo, es conveniente adelantar que en el área de los efectos tóxicos en el humano de agentes ambientales, es relativamente frecuente encontrar situaciones de análisis epidemiológico basados en el esquema 4. Ello debido a que el desarrollo tecnológico ha permitido identificar y detectar en el hombre modificaciones, especialmente bioquímicas y funcionales, como consecuencia de la exposición a tales agentes ambientales.

A modo didáctico señalaremos algunos ejemplos que reflejan los esquemas 3, 4 y 5 respectivamente, los cuales se muestran en la página siguiente.



Como fue señalado al principio de este capítulo, tanto los enfoques biológico y clínico como el epidemiológico, representan las posiciones de quienes investigan problemas de salud derivados, en este caso que nos interesa, de la contaminación ambiental. De cualquier forma, los tres enfoques, conscientemente aplicados de manera integrada e interdisciplinaria, contribuyen a mejorar el conocimiento científico y a facilitar la puesta en marcha de soluciones idóneas en la práctica social de la medicina.

EL METODO EPIDEMIOLOGICO

1 INTRODUCCION Y GENERALIDADES*

En las páginas precedentes se usan los términos "ciencia" y "método" para intentar definir la epidemiología. Milton Terris ha señalado los excesos cometidos al abusar del concepto "método epidemiológico" para bautizar cualquier esfuerzo mental que se aplica a una variedad de problemas en salud o áreas relacionadas. Aníbal Osuna, en su amplia exposición sobre Filosofía de la Ciencia, agrupa todos los aspectos que cubre el método científico y sus interrogantes filosóficos: la noción de "problema", el material de la ciencia, la abstracción, el análisis, la síntesis y sus leyes, el factor personal en la investigación científica, creencia y criterio de verdad, inducción y deducción, y teoría de la causalidad.

En resumen, creemos que la epidemiología es una ciencia compleja por sus variadas conexiones y raigambre, al nutrirse de las ciencias biológicas, matemáticas y sociales. Exige de sus cultores una actitud inquisitiva frente a los problemas que les son planteados. Por su naturaleza y propósitos ha desplegado un método que constituye su porción nuclear. Pero este método encuadra dentro del método científico, una compleja arquitectura del pensamiento humano desarrollada a través de la historia. Desde Hipócrates se advierten los primeros intentos de relacionar la enfermedad con factores ambientales, hasta llegar inevitablemente a un gran clínico londinense, John Snow, quien entregó a la ciencia la versión más acabada y uno de los productos más clásicos del método denominado epidemiológico.

* Fuente: Armijo Rojas, R. Epidemiología. Buenos Aires: Intermédica, 1976. V.I.

Creemos que el método no constituye un sacerdocio privativo de la epidemiología. Esa actitud exagerada de poner etiqueta y encasillar el pensamiento humano atenta contra la universalidad de la ciencia y es más bien producto de la deformación profesional a que están expuestos inclusive grandes hombres cuando pierden de vista los valores permanentes de la humanidad. Marston Bates, en su artículo The Discipline Trap ("La trampa de las disciplinas") critica la tendencia a encarcelar el patrimonio científico en casilleros aislados y esterilizantes para el desarrollo, que tanto daño ha causado en Estados Unidos y los países bajo su influencia cultural.

En toda ciencia se distinguen dos componentes igualmente importantes: un cuerpo de conocimientos y el método. Los conocimientos se caracterizan por el "rigor con que subordinan toda otra consideración en la búsqueda de la certeza, exactitud, universalidad y sistematización" (Cohen). Además de estas características, en epidemiología encuadran dos aspectos de la ciencia moderna: a) como poder para manipular la naturaleza (Bertrand Russell), y b) como instrumento de predicción (Reichenbach). En la época en que vivimos se pone énfasis en la importancia de los métodos, por constituir ellos "los rasgos más permanentes de la ciencia", ya que los resultados o conocimientos adquiridos podrían ser "equívocos para aquellos que ignoran los procesos por los cuales han sido obtenidos" (Cohen).

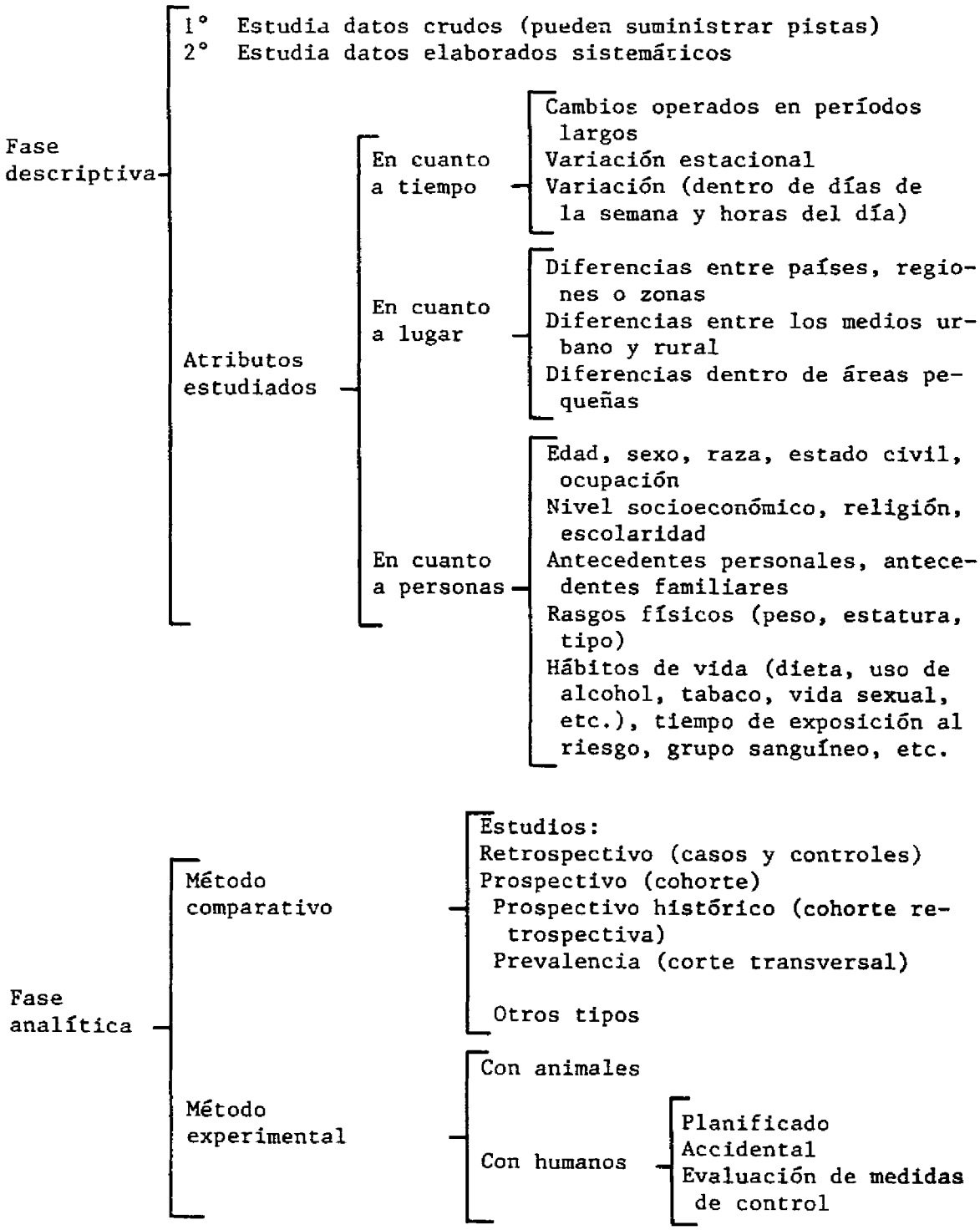
En consecuencia, la epidemiología se caracteriza por contener una rica médula conceptual de conocimientos en constante interacción con un método o sistema de raciocinio inductivo que no es otra cosa que el método científico aplicado a los problemas de salud de una agrupación humana.

Se ha establecido una separación entre epidemiología descriptiva y analítica, como si al describir objetivamente un fenómeno fuera posible alejar toda intención de análisis. Sería más conveniente admitir que la descripción y análisis constituyen dos fases del método usado en epidemiología. En la fase descriptiva se estudian los varios atributos, sea utilizando datos crudos o aquellos elaborados en forma sistemática. Cuando la descripción alcanza este nivel de elaboración es porque implica una idea de análisis, de búsqueda, de estudio, o un propósito preestablecido. La fase analítica, íntimamente ligada a la anterior, combina en forma armónica los métodos comparativo y experimental.

El primero trata de aislar una variable con el propósito de estudiar su comportamiento en dos grupos comparables en todos sus demás atributos. Según el enfoque en el tiempo se distinguen el estudio retrospectivo y el prospectivo. Cuando Gregg observó la ocurrencia de un número desusado de malformaciones congénitas, exploró el pasado de los niños y se encontró con el antecedente de rubéola durante el embarazo de la madre. En este ejemplo de estudio retrospectivo, el autor partió de un numerador (casos), en busca de un denominador (población expuesta al mismo riesgo). El estudio realizado en Inglaterra por el Medical Research Council consistió en seguir un grupo de embarazadas que sufrieron rubéola (denominador), en busca de la ocurrencia de malformaciones congénitas (numerador), y se comparó lo observado con otro grupo de embarazadas libres de rubéola (grupo control), todo lo cual constituye un excelente ejemplo de estudio prospectivo.

Ambos tipos de estudios presentan ventajas y desventajas. En la siguiente página se resumen en un cuadro las ideas sobre el método epidemiológico.

Resumen sobre método epidemiológico



ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA EVOLUCION DEL CONCEPTO DE EPIDEMIOLOGIA*

Introducción

Para poder hablar con cierta claridad del concepto de la Epidemiología y sus campos de aplicación, es necesario colocarse en una visión histórica de como se han dado los conceptos y dentro de qué contexto, ya que ha habido cambios sustanciales de enfoque a través de las diferentes épocas. Por lo tanto, se intenta hacer una primera aproximación a la evolución de la epidemiología durante diferentes épocas.

Dado que el tiempo y espacio no permite hacer una revisión global, y a riesgo de ser esquemático, voy a señalar algunas épocas y hechos que podríamos considerar de viraje - cortes epistemológicos - que cambian el rumbo y la orientación de la misma.

1 DE LO INDIVIDUAL A LO SOCIAL (Fines XVIII a mediados XIX)

No es sino hasta fines del siglo XVIII, en que se consolidó el paso al capitalismo, con la aparición de los estados nacionales en un principio absolutista, bajo la forma del sistema mercantil también llamado "cameralismo", en que aunado a una serie de factores, que se habían venido dando en los siglos anteriores, se consolidaron los primeros intentos de aplicación de la ciencia a la tecnología con su consecuente resultado: la revolución industrial. Es precisamente durante esta época y no antes, donde de acuerdo a Foucault nace la medicina moderna a través del naci-

*Fuente: Crevenna, P. Saúde em Debate N° 4, 1977, pp. 35-38

miento de la clínica, en el momento en que se integran una serie de enfermedades aparentemente iguales, o similares en entidades clínicas susceptibles de ser reconocidas (1).

Por otra parte, el desarrollo del método estadístico aplicado a las diferencias en la mortalidad empezados en el siglo XVIII por Graunt, es otro elemento importante para tener la posibilidad de analizar fenómenos colectivos.

Un tercer elemento importante en esta época es el de reconocimiento de la interrelación entre salud y condiciones de vida de la población, "como parte del esquema de organización del Estado cuyo objetivo supremo era poner la vida económica y social al servicio de la política de poder del estado" (5).

Así se desarrolló el concepto de "policía médica" por J.P. Frank en 1766; la idea de policía médica de Frank nació bajo el sistema político económico y social particular Alemania, basado en el mercantilismo de aquella época, y en ese sentido era autoritario y paternalista, de esta forma fue uno de los primeros en formular una política de salud coherente y sistemática (2). Pero uno de los elementos muy importantes de su obra, fue un acercamiento a la problemática en salud, a través de un enfoque amplio, social.

En Francia se dan una serie de estudios epidemiológicos durante la primera mitad del siglo XIX, sobre todo de 1828 a 1848, utilizando como herramientas metodológicas la

observación, encuestas y estudios estadísticos para ver la interrelación entre salud y las nuevas condiciones de vida creadas por la revolución industrial. Por ejemplo, Villermé en 1828 mostró que las tasas de mortalidad en Francia estaban íntimamente ligadas a las condiciones de vida de las diferentes clases sociales; también estudió las condiciones de salud de trabajadores textiles, así como la interrelación entre pobreza y enfermedad en un estudio realizado en París (2). Por otra parte en Alemania, a pesar del relativo retraso en su desarrollo, las ideas liberales de Francia se permearon y en 1847 Neumann y Virchow propusieron un plan de acción en salud basándose en: 1. que la salud de la población concierne directamente a la sociedad y que la sociedad tiene la obligación de proteger y asegurar la salud de sus miembros y; 2. que las condiciones sociales, económicas y políticas tienen un papel importante-y a veces crucial-sobre salud enfermedad, y que estas relaciones deben ser investigadas científicamente (2).

Virchow desarrolló una teoría de las epidemias como una manifestación de un desajuste social y cultural, diferenciando entre epidemias naturales y artificiales, de acuerdo al grado en que los factores culturales se interponen entre la naturaleza y el hombre.

En Inglaterra, Snow estudiando las epidemias de cólera en 1847, 48 y 54 hace una serie de observaciones, utilizando las herramientas básicas de la observación crítica, análisis estadístico y muestreos, que todavía es ejemplar, pudiendo llegar a inferir entre otros, mecanismos de transmisión, fuente de infección y el que se trataba de un agente infeccioso, 27 años antes del descubrimiento del bacilo colérico. En los mismos años tenemos como Panum, mediante la

aplicación del método, hace una excelente descripción de la epidemiología de sarampión en las Islas Fareoe.

En resumen, durante este período se tiene un viraje de lo individual a lo social, aplicando la estadística, la nosología clínica y como herramientas la observación crítica y las encuestas permitiendo describir y explicar las relaciones del fenómeno salud - enfermedad con las condiciones sociales, así como hacer predicciones en cuanto a comportamiento de enfermedades epidémicas, sin conocer todavía su "causa biológica".

2 DE LO MITICO A LO CIENTIFICO

Todavía a mediados del siglo XIX, predominaban las teorías sobre las causas sobrenaturales y telúricas, como lo había expuesto Sydenham en el siglo XVII, "las que hacen levantarse y los miasmas del centro de la tierra y causan epidemias". Petenkoffer lanzó por esa época, su teoría localista de la epidemiología de la fiebre tifoidea y el cólera, en la que los agentes causales mudaran en el suelo y la naturaleza del suelo determina si las enfermedades a partir de ahí, se diseminan (6).

La búsqueda importante de causas eficientes en la producción de enfermedades, se posibilitó con el desarrollo de la patología primero y posteriormente, la microbiología. Esta última al descubrir los agentes causales de muchas enfermedades, cambió de tajo con las concepciones sobrenaturales y míticas. Por otro lado, el predominio de la corriente positivista, facilitó el "olvido" de los factores sociales en la causalidad de las enfermedades. Se consideró a todos los padrones epidemiológicos desde el punto de vista de los

efectos e interrelaciones del agente microbiano causal y el organismo humano, ignorando los factores que entran en juego en el mecanismo de transmisión. Todavía hoy, por ejemplo, algunos virólogos tratan de explicar la epidemiología de la influencia basados en la variabilidad del virus.

Otra teoría todavía en boga derivada de esta concepción básica, es la teoría de los "cuantos" anunciada por Hill en la cual todos los fenómenos de una epidemia son dependientes de cambios en la relación entre cantidad de material infeccioso y nivel de susceptibilidad (quantum infeccioso, e inmunitario) (6).

Esta tendencia se consolidó a fines del siglo pasado, en el momento en que se establecen bases más amplias para la curación con el avance y la incorporación de los adelantos tecnológicos; también cambia el papel orgánico de los hospitales que deja de ser un depósito de enfermos incurables.

Con el desarrollo de las especializaciones desde mediados del siglo pasado, y posteriormente en la primera mitad de este siglo con el desarrollo del laboratorio, surgen una serie de nuevas posibilidades para la epidemiología, pero encerrada dentro del marco eminentemente biologicista. Es así como algunos autores hablan de la epidemiología como derivada de la patología y/o clínica. Por otra parte, es conveniente notar como el interés desde fines del siglo XIX hacia las enfermedades infecciosas, estaba estrechamente ligado a los intereses económicos de los países imperialistas y su expansión colonial. Es así como aparecen institutos de enfermedades tropicales en Inglaterra, Alemania y Francia, para estudiar y buscar mecanismos de control de enfermedades endémicas o epidémicas en los llamados "países

tropicales" o el desarrollo de medidas como la cuarentena y el aislamiento, en parte para impedir la exportación de enfermedades epidémicas a los países imperiales. De esta forma, se desarrollan estudios epidemiológicos sobre enfermedades transmisibles, como producto del desarrollo capitalista, para facilitar el comercio interno o internacional, creación de nuevos centros de población o zonas de explotación minera, agrícola o ganadera.

El cambio central fue tomar un enfoque eminentemente biológico en relación a uno social, más amplio; considerar al individuo como eje y no al fenómeno colectivo; sin embargo, al hallar causas eficientes como los microorganismos productores de enfermedades, se dió un paso más. Pero para entender más claramente estos cambios, valdría recordar que la filosofía positivista y neopositivista, parten de una concepción estática del mundo al negar el papel de la historia y la regularidad de los fenómenos sociales; considera que no se puede conocer objetivamente el mundo, sólo los fenómenos, no su esencia. Por lo tanto, el tipo de estudios a que dió lugar fueron de tipo empírico en el cual se investigan a individuos y a pequeños grupos, viendo lo superficial de los fenómenos, dando por resultado la descripción en lugar de la explicación.

De ahí que la mayoría de los estudios epidemiológicos hayan sido hasta la fecha fundamentalmente descriptivos.

3 DE LO CIENTIFICO INDIVIDUAL A LO CIENTIFICO COLECTIVO

En la década de los treinta y aún antes, pero aquí se consolida y ante la necesidad de dar una explicación más

amplia de los fenómenos observamos la aparición de la causalidad múltiple como respuesta a la necesidad de lograr una explicación más coherente de los fenómenos de salud - enfermedad; esto se da junto con el inicio del auge de la teoría ecológica, en la que se consideran necesariamente "factores del ambiente" entre los que se encuentran los factores sociales. Pero en primer lugar siguen conservándose los factores biológicos tanto del agente como del huésped, y los factores sociales pasan a segundo término.

Con el desarrollo más sofisticado de las técnicas de análisis estadístico primero, y después con el desarrollo de medios mecánicos de computación, se dan nuevas condiciones para la epidemiología, retomando, ahora en gran escala, uno de los instrumentos básicos que por falta de posibilidades mecánicas en el siglo pasado, había pasado a segundo término. Es así como se desarrollan estudios epidemiológicos de grandes grupos de población, en los que predomina la parte analítica y el diseño experimental (aunque sean estudios de observación). De esto surge la posibilidad de estudiar otro tipo de enfermedades, que vienen ocupando cada vez más un lugar prioritario en el panorama de salud. Así tenemos los estudios sobre cáncer broncogénico, enfermedades mentales, etc. en la cual se produce una gran cantidad de evidencia de factores causales en el desarrollo de enfermedades crónicas tales como el humo del cigarro, radiaciones ionizantes, "forma de vida," etc.

Existe dentro de esta tendencia -debido a algunas concepciones básicas como no establecer un sistema de prioridades de variables, tomar a las variables sociales en segundo término, o actuando más en igualdad de condiciones, producto de una sumación de causas, etc.- una corriente

hacia el análisis matemático con la construcción de modelos. El análisis se hace generalmente por el entrecruzamiento de variables a través de los cuales se trata de identificar o seguir una pista de datos relevantes para la obtención de conclusiones, pero sin tener un marco teórico coherente desde el inicio.

A partir de los años 70, con la crisis del capitalismo, se inicia el replanteo más serio, de las limitaciones a las que ha estado sujeta la epidemiología derivada de la concepción del mundo a partir del positivismo. Tomando en cuenta las categorías filosóficas del materialismo dialéctico, reconociendo los cambios constantes que se dan en la historia, etc. Se ha generado una corriente en la que se toman las variables sociales como determinantes del proceso Salud-Enfermedad, teniendo un sistema de priorización de variables de acuerdo a la categoría y marco teórico explicitado. Estas son fundamentalmente las basadas en la forma de organización social de cada formación socio-económica, tomando en cuanta la estructura social a que da lugar y las clases sociales resultantes. Esto da por resultado, estudios de tipo explicativo y no sólo descriptivo, en las cuales no es necesario un análisis matemático tan riguroso, -aunque no es desechable- por la explicación previa de las categorías, que permite una jerarquización; y por último, sólo para mencionar algunos elementos, dan una comprensión global del problema, ubicado dentro de la sociedad en que sucede.

4 DE LOS INDICADORES A LAS CATEGORIAS

Uno de los problemas serios en epidemiología, es el debido a un manejo demasiado pragmático y empírico de la

metodología científica, independientemente del marco conceptual que se esté manejando. Así de esta manera, si partimos de la base metodológica y lo descrito anteriormente, tenemos como ya habíamos indicado en párrafos anteriores, que la mayoría de los estudios epidemiológicos son descriptivos, partiendo muchas veces, de ciertos indicadores.

Cuando se hacen investigaciones exploratorias, se suele determinar previamente las características o variables, que por alguna razón se crean relevantes para de ahí pasar a la construcción de los indicadores; pero si no se precisan previamente las hipótesis, queda sin controlar la selección de variables y al final faltar o ser insuficientes. Pero si tomamos en cuenta que es necesario partir de una definición que expliciten los presupuestos filosóficos principales en que están basadas -comunmente quedan dentro del marco teórico- para de acuerdo con ellas, poder plantear la o las hipótesis centrales y en función de éstas, se buscarán las variables relevantes, con las que se construirán los indicadores posteriormente. Dejar implícitos uno o varios niveles, significa correr el riesgo de no penetrar en la esencia del fenómeno (3).

5 HACIA UN ENFOQUE ALTERNATIVO

Crea que no podemos considerar a la epidemiología como un solo método, sino como menciona Sartwell "el uso de todos los métodos pertinentes que están a la mano, así como herramientas con el fin de averiguar la distribución y dinámica de la enfermedad para poder sintetizar la información derivada, y explicar el proceso de la enfermedad" (6). Una de las tantas definiciones clásicas de la epidemiología es la que menciona Low y Kostrzewski (4) como "el estudio de

la frecuencia de los factores que determinan la frecuencia y distribución de las enfermedades en poblaciones humana". Sin embargo, en estos conceptos, así como la mayoría de otros mencionados por otros autores tienen como elemento central el que la epidemiología intenta dar una explicación del fenómeno salud-enfermedad a partir de la distribución de la enfermedad, y es ahora necesario invertir para ir de lo general a lo particular, o sea a partir de conocer como se da la producción del fenómeno (a través del conjunto de relaciones sociales en una sociedad y tiempo determinado) explicar la forma en que se da la distribución de la enfermedad. Por ejemplo: tradicionalmente se ha explicado la frecuencia de la tuberculosis a partir de su distribución en la población, tomando en cuenta sobre todo variables biológicas, y no evidenciando diferencias sociales. Ahora, a partir del conocimiento concreto de las características biológicas y mecanismos de transmisión, así como las condiciones de vida de las diferentes clases sociales, podemos explicar y predecir la frecuencia diferencial por clases sociales.

Por otro lado quisiera reçalcar, la importancia de otros problemas nodales en relación a la epidemiología, como son una profundización mayor de los factores que determinan el concepto salud-enfermedad y sus aspectos ideológicos y el problema de la causalidad considerado como un fenómeno estructural y socialmente determinado, el cual será considerado en una de las ponencias posteriores.

Esquema N° 1

Tipos de investigación y niveles de inicio de planteamiento en los proyectos de investigación.

Tipo de investigación	Categorías	Hipótesis	Variables	Indicadores
I	Explícitas			
II	Implícitas	Explícitas		
III	Implícitas		Explícitas	
IV	Implícitas			Explícitas

Adaptado de Gonzáles Casanova, P.

Esquema N° 2

I	Distribución Enfermedad	Explica →	Mecanismos de producción de la enfermedad
II	Mecanismos de producción de la enfermedad en una sociedad y tiempo determinado	Explica →	Distribución de la enfermedad

Referencias bibliográficas del artículo

1. Foucault, M. - Nacimiento de la clínica. Siglo XXI, Buenos Aires, 1975.
2. Fundamentos de Filosofía marxista leninista. Ed. Progresso, Moscou, 1975.
3. González Casanova, P. - Las categorías del desarrollo económico y la investigación de Ciencias Sociales. Instituto de Investigaciones Sociales, Universidad Nacional Autónoma de México.
4. Lowe y Kostrzewski - Guía de enseñanza y métodos de la epidemiología. Editado por la Asociación Internacional de Epidemiología y la OPS. 1973.

5. Rosen, G. - The evolution of Social Medicine in Handbook of Medical Sociology, 1974.
6. Sartwell, P.E. - Maxcy and Rosenau - Textbook of Preventive Medicine and Public Health, New York, 1973.
7. Yeklin - The epidemic process URRS. Microfilm Publication USA. 1966.

Ejercicio 1

1 De acuerdo a los conceptos enunciados proponga una definición de Epidemiología:

2 Para los fines de los estudios epidemiológicos, ¿qué entiende usted por "población"? Señale al menos 4 ejemplos relacionados con tóxicos ambientales.

Respuesta:

3 En el ejemplo dado sobre asbesto en la sección 3 de Epidemiología I, identifique los hechos y las fechas aproximadas que correspondan a la secuencia de las etapas del método epidemiológico, según el siguiente esquema:

SECUENCIA DE LAS ETAPAS DEL METODO	DESCRIPCION DEL HECHO	FECHA APROX.
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		

4 Lea cuidadosamente las siguientes descripciones de estudios realizados y decida a cuál esquema de hipótesis de los expuestos en la sección 4 de Epidemiología I corresponden.

Señale en cada caso si es un enfoque preferentemente biológico, clínico o epidemiológico.

a) "Un estudio de 22 municipios en Quebec no mostró una sobremortalidad por cáncer que pudiera relacionarse con la presencia de las fibras de asbesto en el agua potable. La sobremortalidad por cáncer del estómago y del pulmón entre los hombres de dos municipios, puede reflejar una exposición ocupacional al asbesto".

b) "Esta investigación tiene por objeto determinar los niveles de plomo en sangre de una muestra representativa de población infantil de Ciudad Juárez y de la zona situada al noroeste de esta ciudad. Se estableció una correlación entre los niveles de plomo en sangre con los de plomo en el polvo intradomiciliario y en la tierra de sus patios, teniendo en cuenta el que pudiera ingerirse a través de la loza utilizada en la preparación de las comidas, así como el posible riesgo ocupacional".

c) "Con el fin de evaluar la asociación que existe entre la exposición pasiva al humo del cigarrillo y el crecimiento físico entre los 6 y 11 años de edad, se analizaron los porcentajes alcanzados en altura y crecimiento en 9.273 niños que participaron en un estudio sobre los efectos en la salud por aire contaminado".

d) "En una encuesta nacional de salud se examinó la relación entre la presión arterial y los niveles de plomo en la sangre en hombres de 40 a 59 años de edad. Después de efectuar los ajustes según diversos parámetros (edad, masa corporal, factores nutricionales) se encontró una relación estadísticamente significativa ($p < 0,01$) entre las presiones sistólica y diastólica y los niveles de plomo en sangre".

Respuestas:

a) _____

_____

b) _____

_____

c) _____

_____

d) _____

_____