

1 Introducción a la Epidemiología. Causalidad

➤ Orientación MIR

Es un tema poco preguntado en el MIR. La mayoría de las preguntas giran alrededor de los criterios de causalidad de Bradford-Hill.

1. Concepto de Epidemiología

Su significado deriva del griego *epi* ('sobre'), *demos* ('pueblo') y *logos* ('ciencia'). La epidemiología es una disciplina científica dedicada al estudio de la **frecuencia y la distribución** de condiciones relacionadas con la salud y la enfermedad y al estudio de sus condicionantes y **determinantes en poblaciones específicas**. Los resultados de estos estudios pueden ser aplicados a la prevención y al control de problemas de salud.

A partir de esta definición se distinguen:

- ✓ **Epidemiología descriptiva:** organiza y resume la información de los individuos de acuerdo con las dimensiones de tiempo, lugar y persona; estas tres dimensiones son las llamadas variables epidemiológicas. Se caracteriza por la vigilancia y la observación de fenómenos para medir su magnitud y sugerir hipótesis sobre su origen.
- ✓ **Epidemiología analítica:** busca asociaciones entre causas y efectos. Analiza por qué y cómo surge la enfermedad. La epidemiología analítica sirve para cuantificar la asociación entre exposiciones y resultados de salud y para probar hipótesis sobre relaciones causales. Aunque, dado el método epidemiológico, con frecuencia no se puede demostrar que una exposición particular es causa de una enfermedad específica, sí puede proporcionar evidencia suficiente para promover actividades de prevención y control de enfermedades. La observación de los fenómenos en la realidad exige **método**, un procedimiento sistemático y ordenado. El método epidemiológico básico consiste en **observar, medir, comparar y proponer** (describir, analizar, explicar e intervenir):
 - ✓ La observación debe ser **sistemática y protocolizada**, es decir, basada en normas y estándares de procedimiento.
 - ✓ La medición debe garantizar **validez y fiabilidad** de los datos.
 - ✓ La comparación debe considerar **precisión y variabilidad** de los datos.
 - ✓ La explicación debe evaluar **el azar, los sesgos y la confusión**.

La epidemiología es una disciplina básica de la **salud pública** y de la **medicina clínica**. Las aplicaciones de la epidemiología permiten su clasificación en dos ramas:

- ✓ **Epidemiología en salud pública:** estudia la parte inicial de la cadena de sucesos presentes desde los determinantes de salud a la aparición de la enfermedad. Estudia la frecuencia y distribución de la enfermedad y sus determinantes, sus factores de riesgo o factores de protección. Para ello observa sujetos sanos, generalmente en la comunidad, a los que si-

gue para observar cómo, cuándo, dónde y por qué enferman.

- ✓ **Epidemiología clínica:** estudia la frecuencia y la distribución de las consecuencias de la enfermedad y sus determinantes, los factores de riesgo y factores pronósticos de la evolución de la enfermedad. Para ello suele observar sujetos enfermos (pacientes) en los que se miden posibles factores pronósticos y se les sigue hasta observar desenlaces durante el curso de la enfermedad.

2. Usos de la Epidemiología

La epidemiología puede usarse para diferentes finalidades. Los usos más comunes son: la vigilancia de enfermedades determinando la historia natural de la enfermedad, la búsqueda de las causas, la valoración de las pruebas de diagnóstico, la evaluación de la eficacia de los tratamientos y de nuevas intervenciones y la evaluación del desempeño de los servicios de salud:

Medición del nivel de salud de las poblaciones. Vigilancia epidemiológica:

- ✓ Determinar la carga de enfermedad para así planificar los requerimientos de servicios sanitarios y priorizar la asignación de recursos.
- ✓ Identificar cambios en los patrones de la enfermedad y sus consecuencias.
- ✓ Detectar tendencias en la incidencia o prevalencia de enfermedades.
- ✓ Identificar grupos de riesgo en la población.
- ✓ Determinar el estado de salud y el nivel de discapacidad de una población.

Descripción de la historia natural de la enfermedad: para identificar asociaciones con otras variables, que pueden actuar como factores de riesgo o factores protectores:

- ✓ Definir los rangos de normalidad y/o valores esperados de variables clínicas.
- ✓ Completar el cuadro clínico de una enfermedad e identificar factores etiológicos o predisponentes. Identificar la extensión de períodos de etapa asintomática.
- ✓ Ayudar en la predicción (pronóstico) de la evolución clínica con y sin intervenciones.

Identificación de los determinantes de las enfermedades: este objetivo epidemiológico busca establecer la relación entre determinantes y condiciones relacionadas con la salud. Esto permite distinguir entre:

4 PROMIR - Epidemiología

- ✓ Asociaciones de dependencia estadística entre dos o más eventos, características o variables. Estas asociaciones pueden ser causales o no.
- ✓ Determinantes o factores que pueden producir cambios en las condiciones de salud. Éstos son factores que tienen una relación causal directa con problemas de salud.

Control y prevención de enfermedades:

- ✓ Eliminando los agentes primarios causantes, analizando los reservorios naturales y la forma de diseminación así como los mecanismos de acción.
- ✓ Protegiendo a los individuos mejorando sus condiciones del medio (higiene).
- ✓ Incrementando la resistencia del huésped mediante inmunización o aumento de la resistencia biológica.
- ✓ Modificación del comportamiento humano para impedir riesgos o promover acciones saludables.

En la selección de métodos de control y prevención:

- ✓ Identificando (estudios descriptivos) grupos de mayor riesgo.
- ✓ Identificando factores cuantitativamente importantes (epidemiología analítica).
- ✓ Métodos efectivos para el control y prevención (estudios experimentales).

Planificación y evaluación de los servicios de salud: la planificación lógica y la efectiva administración de los servicios de salud dependen de la estimación de la demanda y de las necesidades. Para esta tarea se requiere información válida referente a:

- ✓ Identificación de los principales riesgos para la salud de la población.
- ✓ Conocimiento de la eficacia, efectividad y eficiencia de las intervenciones.



- ✓ Variables epidemiológicas: tiempo, lugar y persona; son características de la epidemiología descriptiva.
- ✓ Sus métodos se aplican para el estudio de poblaciones humanas, animales o vegetales.
- ✓ La epidemiología se emplea en vigilancia epidemiológica, descripción de la historia natural de la enfermedad, búsqueda de las causas, control y prevención de la enfermedad, evaluación de pruebas diagnósticas, de la eficacia de intervenciones y tratamientos, planificación y evaluación de servicio de salud.
- ✓ Su enfoque puede ser aplicado tanto a enfermedades transmisibles agudas como crónicas.

3. Causalidad

La **causalidad** se define como el estudio de la asociación entre una **exposición** (denominada **causa**) y la aparición de un **efecto**. Los componentes de una relación causal son un elemento inicial o causa, un elemento final o efecto y una relación entre ambos.

3.1. Modelos causales

Los modelos causales más destacados se pueden resumir en los que seguidamente se explican.

3.1.1. Modelo unicausal o determinista

El rol de los microorganismos en el desarrollo de enfermedades infecciosas inspiró la definición del modelo unicausal. Este modelo establece que una enfermedad tiene una única causa. Este concepto de una causa provocando un efecto es la base de los postulados de **Koch** para establecer de forma inequívoca si un microorganismo específico es el causante de una enfermedad infecciosa. En este modelo unicausal, una causa es considerada condición **necesaria y suficiente** para producir un efecto. Se entiende como necesaria porque es una condición imprescindible sin la cual el efecto no puede ser observado. Se entiende como suficiente porque es una condición que si está presente provoca la aparición del efecto.

3.1.2. Modelo multicausal

Que puede ser:

- ✓ **Modelo multicausa-efecto único:** aparece dada la imposibilidad de utilizar el modelo unicausal para explicar algunas observaciones en enfermedades infecciosas, como por ejemplo el hecho de que no todos los expuestos al agente infeccioso enfermaban. Así nace el modelo multicausal, que propugna que para obtener un efecto (enfermedad) se requiere la concurrencia de varias causas (factores), que son conocidos como **factores contribuyentes**. Este modelo se utiliza para el estudio de enfermedades complejas.
- ✓ **Modelo multicausa-multiefecto:** es un desarrollo más elaborado del modelo anterior y establece que un conjunto de causas distintas produce un conjunto diverso de efectos. Es útil para estudiar fenómenos complejos como los efectos de la contaminación ambiental.

3.1.3. Modelo determinista modificado

Propuesto por **Rothman**, mantiene la teoría determinista pero defiende la multicausalidad y rechaza el antiguo concepto de causa necesaria y suficiente redefiniéndolas:

- ✓ **Causa suficiente:** si el factor (causa) está presente, la enfermedad (efecto) siempre ocurre. No es un factor único, es un conjunto de factores o causas contribuyentes que conjuntamente generan una enfermedad (por ejemplo, la leucemia puede ser producida por la exposición a la radiación y por la exposición al benceno, causa suficiente pero no necesaria).
- ✓ **Causa necesaria:** si el factor (causa) está ausente, la enfermedad (efecto) no puede ocurrir. Es aquella que necesariamente tiene que estar presente para que se produzca el efecto (por ejemplo, un microorganismo en una enfermedad infecciosa es un factor necesario pero no suficiente).

- ✓ **Causa componente o contribuyente:** si el factor (causa) está presente y activo aumenta la probabilidad de que la enfermedad (efecto) ocurra. Cada factor componente de una causa suficiente (por ejemplo, tabaquismo, hipertensión, estrés, obesidad, antecedentes familiares, colesterol, etc.) es una causa contribuyente para la aparición del efecto (infarto de miocardio), pero ninguna es necesaria, ni suficiente, por sí sola.

De acuerdo con este modelo no es necesario conocer todas las causas contribuyentes para prevenir una enfermedad. Si se elimina una causa contribuyente de la causa suficiente se pueden prevenir todos los casos de enfermedad que produce esa causa suficiente.

3.1.4. Modelo probabilístico

Derivado de los postulados de Evans. Se basa en la **teoría de probabilidades** y los **métodos estadísticos** relacionados con ellos para demostrar la existencia de una hipótesis causal basada en la observación. Busca estimar, más que probar, la magnitud de las relaciones causales.

3.2. Criterios de causalidad

Son un conjunto de criterios que permiten establecer nexos de relación causal entre un «factor» determinado y la aparición de una enfermedad. Los más aceptados son los propuestos por **Bradford Hill** (MIR 2007-2008, P224):

- ✓ **Fuerza de asociación:** determinada por la relación entre la causa y el efecto sobre la salud y su magnitud cuantificada con una medida de asociación como el riesgo relativo (RR) o la *odds ratio* (OR). La asociación causal es de gran fuerza cuando el factor de riesgo está asociado a un alto RR (por ejemplo, los enfermos de VIH tienen hasta un 50 % más de probabilidad de contraer patologías infecciosas). Las asociaciones fuertes, con RR elevado, suelen ser causales con más probabilidad que las asociaciones débiles, pero el hecho de que una asociación sea débil no descarta una asociación causal.
- ✓ **Consistencia:** la asociación causa-efecto es consistente si ha sido demostrada por estudios de investigación independientes, en diferentes poblaciones y bajo circunstancias heterogéneas. La falta de consistencia no excluye la asociación causal.
- ✓ **Especificidad:** una causa es específica para originar un efecto particular. Este criterio se puede emplear para soportar la existencia de asociación causal y no puede emplearse para lo contrario, dado que existen enfermedades multicausales. La ausencia de este criterio no descarta una asociación causal.

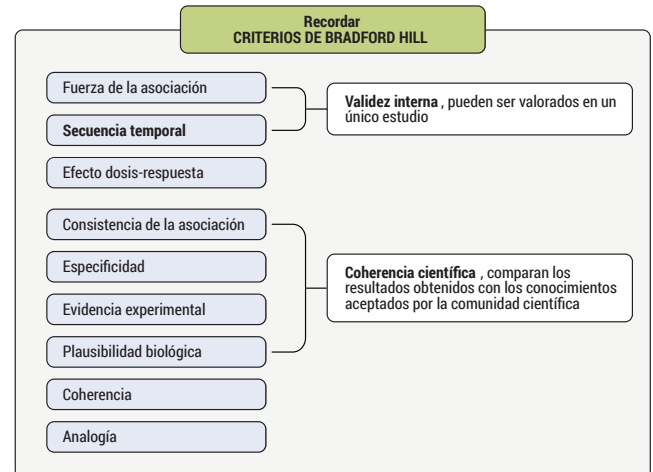


Fig. 1-1 | Criterios de Bradford Hill.

- ✓ **Temporalidad:** es preciso que la relación temporal entre la causa y el efecto vaya de la causa hacia el efecto. El análisis de la temporalidad es complejo y requiere diseños de investigación epidemiológica cuidadosos y complicados. Este análisis puede ser particularmente complejo en el estudio de enfermedades con prologados períodos de latencia. Este criterio es considerado crucial y comúnmente aceptado como imprescindible para la existencia de una relación causal.
- ✓ **Gradiente biológico (relación dosis-respuesta):** la frecuencia o gravedad de la enfermedad aumenta con la dosis o el nivel de exposición al agente causal. Algunas asociaciones causales no muestran evidencias de una relación dosis-respuesta y, por el contrario, puede haber asociaciones con una aparente relación dosis-respuesta y no ser causales como es frecuente observar, por ejemplo, con factores de confusión.
- ✓ **Plausibilidad biológica:** el razonamiento biológico y fisiopatológico debe explicar la relación etiológica por la cual una causa produce un efecto.
- ✓ **Coherencia:** la asociación causal debe aparecer coherente con lo que se conoce de la historia natural de la enfermedad. Este criterio combina aspectos de consistencia y plausibilidad biológica.
- ✓ **Evidencia experimental:** es un criterio altamente deseable para determinar la veracidad de una relación causal. Las evidencias experimentales pueden abundar en la existencia de una asociación causal, reproducible. Sin embargo, es complejo obtener evidencias experimentales con poblaciones humanas a no ser en el contexto de la investigación clínica en ensayos clínicos aleatorizados.
- ✓ **Analogía:** una asociación causal debe ser análoga a otras relaciones de causa-efecto conocidas.

Para Bradford Hill, ninguno de los criterios anteriores puede servir como prueba indiscutible de la hipótesis causal y ninguno puede ser exigida como *conditio sine qua non*. Para Rothman, la secuencia temporal es un criterio exigible (Fig. 1-1).



Puntos clave

- ✓ La epidemiología estudia la frecuencia y la distribución de condiciones relacionadas con la salud y la enfermedad, sus condicionantes y determinantes en poblaciones específicas.
- ✓ Existen dos tipos de estudios epidemiológicos: descriptivos y analíticos.
- ✓ La epidemiología es una disciplina básica de la salud pública y de la medicina clínica.
- ✓ Los resultados de los estudios epidemiológicos pueden ser aplicados a la prevención y al control de problemas de salud.
- ✓ Los usos más comunes de la epidemiología son: la vigilancia de enfermedades determinando la historia natural de la enfermedad, la búsqueda de las causas, la valoración de las pruebas de diagnóstico, la evaluación de la eficacia de los tratamientos y de nuevas intervenciones y la evaluación del desempeño de los servicios de salud.
- ✓ La causalidad se define como el estudio de la asociación entre una exposición (denominada causa) y la aparición de un efecto.
- ✓ Los modelos causales más destacados son:
 - ✓ Modelo unicausal o determinista.
 - ✓ Modelo multicausal.
 - ✓ Modelo determinista modificado.
 - ✓ Modelo probabilístico
- ✓ Criterios Bradford Hill. Permiten establecer nexos de relación causal entre un «factor» determinado y la aparición de una enfermedad. Son los más utilizados:
 - ✓ Fuerza de asociación.
 - ✓ Consistencia.
 - ✓ Especificidad.
 - ✓ Temporalidad.
 - ✓ Gradiente biológico.
 - ✓ Plausibilidad biológica.
 - ✓ Coherencia.
 - ✓ Evidencia experimental.
 - ✓ Analogía.