Causalidad - Bases conceptuales

Epidemiología moderna: Conceptos y Modelos avanzados

Maestría en epidemiología para la salud pública

PUCE Virtual

Tema 1.2: Pautas para el razonamiento epidemiológico sobre causa y efecto

Convertir los datos epidemiológicos en una comprensión de causa y efecto es un desafío y quizás el aspecto más difícil del tema. Desafortunadamente, existe una tendencia generalizada a querer llegar a conclusiones fáciles, a menudo prematuras o incorrectas. El problema más común es declarar o interpretar una asociación como causal cuando posiblemente resulte de una causalidad confusa o inversa.

Es importante destacar que, en epidemiología, los juicios subjetivos sobre causa y efecto no deben descartarse, sino probarse empíricamente. Los epidemiólogos ponen mucho énfasis en la evaluación de datos empíricos y han creado (y adoptado de otras disciplinas) los llamados criterios de causalidad.

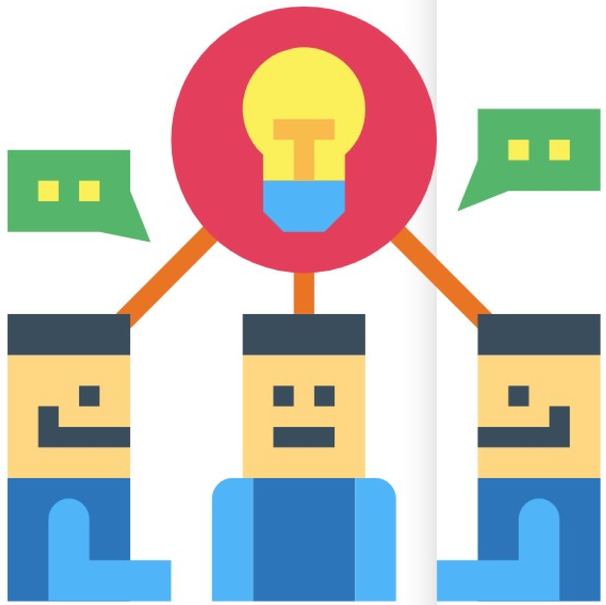
Algunos consideran que el uso de la palabra "criterios" es inapropiado porque alienta un enfoque de lista de verificación; “directrices” puede ser un término mejor. El uso de tales directrices para alcanzar juicios causales en epidemiología es controvertido. No deben usarse como una lista de verificación o algoritmo de causalidad.

Antes de ir, ¡Lee los textos a continuación!

Enlace 1 - Criterios Bradford-Hill - Archivo: 1965Bradfor_Hill.pdf
Enlace 2 - Reflexionando sobre el pensamiento causal - Archivo: 2004Epidemiologic Perspectives.pdf

Después de conocer el razonamiento propuesto por Bradford Hill (1965), revisemos las directrices propuestas por el autor.

1-Temporalidad: (hacer una animación con el contenido a continuación)
- La causa postulada debe preceder al efecto asignado
- Solo uno de los criterios esenciales
Limitación: la temporalidad puede no ser aparente (estudios transversales) o puede aparecer invertida (causalidad inversa).



El trueno sigue a un rayo, al menos a los ojos de los humanos, pero no es causado por él. Ambos se generan simultáneamente por una descarga eléctrica en las nubes. La llegada posterior del trueno es simplemente el resultado de la velocidad del sonido más lenta que la luz. Sin una comprensión de la naturaleza de los truenos y relámpagos, es probable que haya conclusiones erróneas sobre causa y efecto. La observación es seductora y nos hace errar.

Generar explicaciones alternativas es una disciplina esencial para la epidemiología. La imaginación epidemiológica necesita ser cultivada. El hecho de que B siga a A por sí mismo no prueba una relación causal. Una mayor comprensión, apertura y comprensión de la "caja negra" es esencial.

2 - Dosis-respuesta

Magnitud de la asociación proporcional a la intensidad y duración de la exposición.

Limitación: Los gradientes pueden no ser lineales o monotónicos.

¿La incidencia de la enfermedad varía con el nivel de exposición? En caso afirmativo, y si la asociación dosis-efecto está presente, el grado de la supuesta relación causal está avanzado, pero si no, los efectos pueden ser independientes de la cantidad de exposición.

La alergia es un ejemplo en el que dosis triviales de sustancias como las nueces pueden causar reacciones potencialmente mortales. Para la mayoría de las exposiciones, la relación con la enfermedad no es lineal, pero el principio de que cuanto mayor es la exposición, mayor es el efecto, tiende a mantenerse. En la hipertensión arterial sistémica hay un umbral por encima y por debajo del cual surgen los efectos adversos. Por encima del umbral, se aplica el concepto de respuesta a la dosis. Por debajo del umbral, los efectos no están claros, sin embargo, la presión arterial es necesaria para la vida. Para la relación entre el peso y el consumo de alcohol, existe un aparente efecto adverso en los valores bajos y altos (distribución en forma de J). La respuesta a la dosis puede considerarse como un desarrollo del concepto de fuerza de la asociación.

3 - Especificidad

- La asociación del supuesto factor causal se limita a enfermedades relevantes; y enfermedades asociadas se limitan con un número restricto de factores
- Pocos resultados para una causa postulada (viceversa)

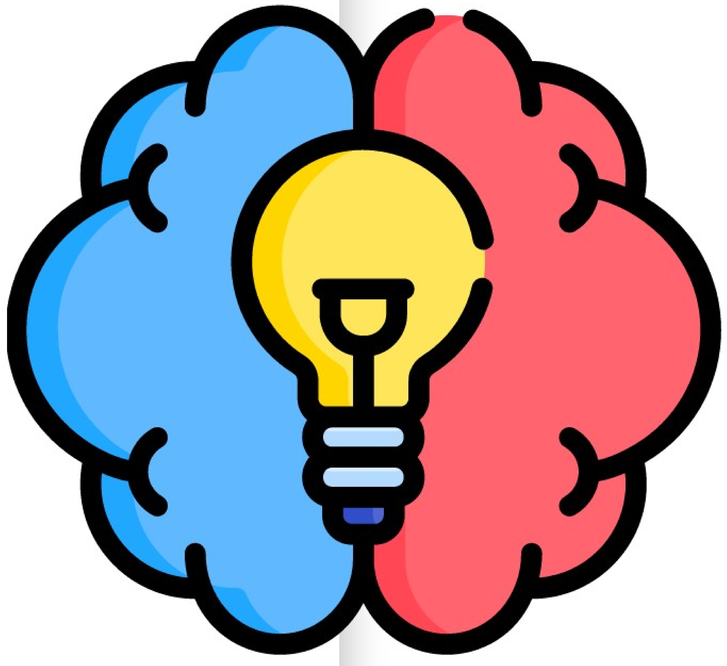
Imagine un factor asociado con varios resultados de salud. ¿Esto puede ocurrir? Es difícil de explicar (excepto por algún error). En general, la no especificidad es una característica presente en las asociaciones espurias (por ejemplo, cuando se subestima el tamaño del denominador de la población). Si bien la especificidad no es una directriz crítica e importante, los epidemiólogos deben aprovechar el poder de razonamiento que desencadena.

4 – Consistencia
Los resultados del estudio pueden replicarse en diferentes escenarios. La evidencia interna y entre estudios es consistente

Si hay inconsistencia, a menos que se pueda explicar, la presunción de relación causal se debilita. La consistencia está vinculada a la generalización de los resultados. Los efectos causales tienden a ser ampliamente aplicables, mientras que las asociaciones espurias no. Uno debería reflexionar: "¿Es este conjunto de datos, que nos muestra la magnitud de la asociación, suficiente para un juicio de causa y efecto?" ¿Y en el mundo real? La revisión sistemática y el metanálisis son formas de evaluar rigurosamente la coherencia.

5- Evidencia experimental
- Intervenciones aplicadas y resultados observados en condiciones controladas por el investigador.

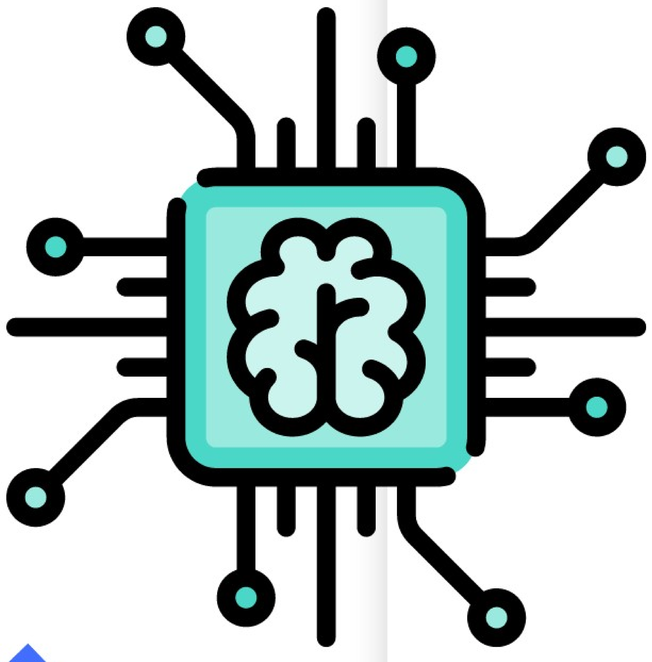
El problema es que los experimentos o ensayos en humanos a veces son imposibles por razones éticas y, cuando es posible, siempre son complejos de realizar y costosos. Éticamente, el individuo involucrado debe tener potencial para beneficiarse, sin embargo, debe haber incertidumbre sobre la pregunta planteada. A diferencia de los factores protectores, para los factores de riesgo puede ser que no haya tal beneficio. Por lo tanto, el enfoque experimental requiere un modelo in vitro o animal válido. La comprensión causal puede ser bastante avanzada en las observaciones de laboratorio y experimentales, pero los datos deben integrarse con las observaciones epidemiológicas para garantizar que los efectos teóricamente pronosticados (en experimentos, de referencia) ocurran en humanos, en poblaciones.



6 -Plausibilidad biológica

El conocimiento existente sobre el fenómeno da sentido a las asociaciones.

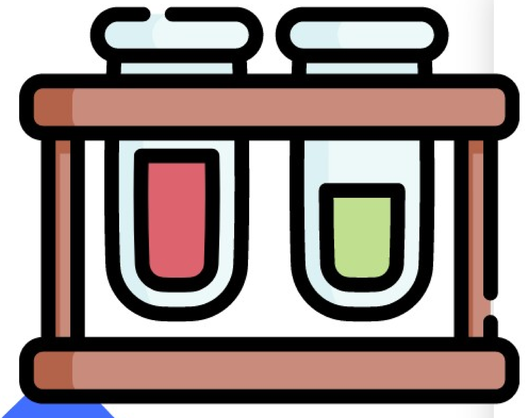
Limitación: Limitada por el conocimiento científico actual.



¿Existe algún mecanismo biológico por el cual la supuesta causa pueda inducir el efecto? Esta es la orientación de la plausibilidad biológica. Si hay plausibilidad, será más fácil avanzar en el enunciado de la relación causal. Sin embargo, para avances verdaderamente nuevos, la plausibilidad biológica puede no ser evidente. Por ejemplo, es biológicamente plausible que acostar a un niño boca arriba puede llevarlo inhalando su propio vómito. Esta teoría biológicamente plausible, que informó el comportamiento de los padres durante décadas, ha sido revocada por la observación biológicamente inverosímil de que colocar a un niño boca arriba reduce a la mitad el riesgo de "muerte en la cuna" en comparación con el lateral o el frente. Los mecanismos aún se están trabajando.

7- Coherencia

- La inferencia causal no entra en conflicto con el conocimiento sobre la historia natural de la enfermedad (ni con el modelo científico actual).
- Importante hacer analogía: similitud con otros escenarios con evidencia de efectividad de las intervenciones.
Limitación: Limitada por el conocimiento científico actual.



4- Fuerza de la asociación entre exposición y resultados de interés

- Las asociaciones estadísticas fuertes serían más difíciles de explicar por sesgos, factores de confusión y casualidad.
Limitación: Las asociaciones fuertes pueden resultar de factores de confusión no reconocidos o no controlados.Las asociaciones estadísticas fuertes serían más difíciles de explicar por sesgos, factores de confusión y casualidad.
Limitación: Las asociaciones fuertes pueden resultar de factores de confusión no reconocidos o no controlados.

Tabla 1: Preguntas asociadas con directrices de causalidad e implicaciones de respuestas para la interpretación de asociaciones en poblaciones

Pregunta	Directriz	Evidencia		
		Incierta	No	Si
¿El supuesto factor causal precede la enfermedad (u otro efecto)?	Temporalidad	Juicio prematuro	No causal	Posible relación causal
¿La exposición al supuesto factor causal aumenta la incidencia del resultado?	Fuerza de asociación	Juicio prematuro	No causal en contexto poblacional, pero no se descarta asociación en individuos	Posible relación causal en poblaciones
¿La exposición a la supuesta variable causal	Dosis - respuesta	No crítica	Relación causal todavía	Fortalece la defensa de un juicio causal

conduce a estimaciones de resultados variables?			posible si hay un efecto umbral	
¿Es limitada la asociación entre el supuesto factor causal y el (los) resultado (s)?	Especificidad	No crítica	No es crítico, pero indica precaución adicional en la interpretación	Fortalece la asociación causal
¿La asociación entre la supuesta causa y conclusión han resultado consistentemente en diferentes estudios, poblaciones y subgrupos?	Consistencia	Posponer la decisión y esperar búsquedas adicionales a menos que un juicio inmediato sea esencial	El juicio requerirá explicación para resultados inconsistentes	Fortalece la asociación causal
¿Se entiende el mecanismo por el cual la causa ejerce su efecto sobre la enfermedad?	Plausibilidad biológica	No crítica	No es crítico, pero indica precaución adicional en la interpretación	Juicio Causal fortalecido

Fuente: Bhopal, R. S. (2016). Concepts of epidemiology: integrating the ideas, theories, principles, and methods of epidemiology (Third edition). Oxford University Press.rencia

Consideraciones finales de la unidad

Uno de los objetivos más importantes de la epidemiología es generar teorías de causa y efecto para alterar las asociaciones causales y las enfermedades y sus causas, y para mejorar la salud de las poblaciones. La aplicación incorrecta del aprendizaje de la causalidad puede tener serias repercusiones, incluidas las muertes a gran escala, mientras que su aplicación adecuada puede transformar el control de la enfermedad. El conocimiento causal confiable es difícil de obtener debido a la complejidad de la enfermedad, la historia natural a largo plazo de ciertas patologías y las limitaciones éticas y los costos de la experimentación. Sin embargo, es imprescindible actuar, incluso cuando nuestro conocimiento es incompleto, porque las vidas dependen de nuestra ciencia.

Unidad basada en el libro: Concepts of epidemiology: integrating the ideas, theories, principles, and methods of epidemiology (Bhopal, 2016).

Referencias bibliográficas

Bhopal, R. S. (2016). Concepts of epidemiology: integrating the ideas, theories, principles, and methods of epidemiology (Third edition). Oxford University Press.

Hill, A. B. (1965). THE ENVIRONMENT AND DISEASE: ASSOCIATION OR CAUSATION? Proceedings of the Royal Society of Medicine, 58, 295–300.

Lucas, R. M., & McMichael, A. J. (2005). Association or causation: evaluating links between “environment and disease.” Bulletin of the World Health Organization, 83(10), 792–795. https://doi.org//S0042-96862005001000017.

Phillips, C. V., & Goodman, K. J. (2004). The missed lessons of Sir Austin Bradford Hill. Epidemiologic Perspectives & Innovations, 1(1), 3. https://doi.org/10.1186/1742-5573-1-3.

Rothman, K. J. (1976). CAUSES. American Journal of Epidemiology, 104(6), 587–592. https://doi.org/10.1093/oxfordjournals.aje.a112335.

PUCE Virtual

Quito
Av.12 de Octubre 1073 y Roca
Edificio de la Facultad de Comunicación,
Lingüística y Literatura. Primer Piso. Oficina 106.

Teléfono:
(593-2) 299 1592 / (593)09 8 851 2839

Correo:
soportevirtual@puce.edu.ec