

EPIDEMIOLOGIA ESPACIAL



Santiago Urcelay-Vicente

Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias

UNIVERSIDAD DE CHILE

2009

EPIDEMIOLOGIA ESPACIAL



- La Epidemiología espacial tiene que ver con la descripción y comprensión de las variaciones sanitarias y los riesgos de enfermedades en el espacio, particularmente en áreas pequeñas.
- Es el resultado de la integración de diferentes tecnologías que incluyen bases de datos y su análisis espacial, para apoyar la toma de decisiones.
- Se ha hecho posible su desarrollo gracias a la posibilidad de contar con datos de salud y población, los avances en la computación y el desarrollo de metodologías estadísticas.

TIPOS DE ESTUDIOS



- **Mapeo de enfermedades.**
- **Estudios de correlación geográficos.**
- **Probabilidad de riesgo, en relación con fuentes puntuales o lineales.**
- **Detección de agrupaciones o enfermedades agrupadas.**
- **Muchas veces los tipos de estudios se superponen, por ejemplo el mapeo de enfermedades entrega información individual y grupal. También, ofrecen tendencias para la formación de grupos, mientras que una fuente puntual de exposición puede llevar a la localización de casos no aleatorios. Estas formulaciones fácilmente se pueden extender a estudios de correlaciones geográficas. Los modelos estadísticos son generalmente muy similares.**

MAPEO DE ENFERMEDADES



- Se realizan para resumir las variaciones del riesgo espacial o temporo-espacial.
- Esta información se puede emplear para:
 - Fines descriptivos,
 - Entregar información de requerimientos sanitarios poblacionales,
 - Entregar información para otros estudios,
 - Comparar mapas de riesgos estimados con mapas de exposición, y
 - Para obtener claves sobre la etiología de enfermedades.

ESTUDIOS DE CORRELACIÓN GEOGRÁFICA



- Examinan las variaciones geográficas de la exposición a variables ambientales (medidas en el aire, agua o suelo) y factores relacionados con formas de producción y comercialización, en relación con situaciones sanitarias, medidas en escalas geográficas o ecológicas.
- Estos estudios, a diferencia de los estudios por mapeo de enfermedades que son fundamentalmente descriptivos, son estudios focalizados en preguntas etiológicas.

DETECCION DE ENFERMEDADES AGRUPADAS



- La vigilancia (detecta enfermedad agrupada), se realiza para captar tempranamente los incrementos de incidencia de enfermedad, cuando no hay hipótesis etiológicas específicas.
- Estudios más generales de agrupamientos , como la tendencia de ocurrencia de casos de enfermedad en un espacio no aleatorio, comparado con los no casos, dan formulaciones estadísticas más robustas y buenas claves hacia la etiología.

ESTUDIOS DE FUENTES PUNTUALES O LINEALES



- Son apropiados cuando se sospecha que el riesgo aumenta cerca de la fuente o cuando se considera que la fuente presenta un peligro potencial ambiental.
- La exposición puede ser una fente puntual (una laguna estancada, jaulas cercanas a puertas, emisión de gases con dioxinas, etc) o una fente lineal (un camino, un río, migraciones de aves, etc). En estos casos, cualquier incremento de exposición debida a una fuente sospechosa, en un región localizada, puede tener una resolución geográfica suficiente, para estimar el riesgo asociado.
- Cuando una hipótesis está bien definida, orienta la investigación y las interpretaciones son más valederas que cuando el estudio se apoya en antecedentes de los medios de comunicación o apreciaciones de la gente.

ALGUNAS BASES CONCEPTUALES



- En general se emplean mucho los análisis espaciales en **áreas pequeñas** (a nivel predial, en maternidades porcinas, en corrales de vacas, en ciudades o zonas dentro de ellas, etc).
- Se parte del hecho que **los individuos no están distribuidos uniformemente en espacio ni tiempo**. Es así como nacen en una zona en una fecha particular, que depende (en términos probabilísticos), de la estructura poblacional y densidad en esa fecha. Luego **se mueven espacialmente**, como parte del manejo alimentario, reproductivo o comercialización.
- En esos movimientos **se exponen a numerosos factores**, que si se indexan por tiempo darán tiempos de exposición y dosis, todo lo cual da las experiencias frente a la enfermedad.
- El **uso de modelos estadísticos** dependerá del tema tratado y para que sean de utilidad se requiere de calidad en los datos.

ALGUNAS BASES CONCEPTUALES. Cont.



- Los datos ideales deben ser precisos, incluyendo características de los individuos, movimientos, exposiciones, manejos y registros sanitarios.
- Los datos poblacionales, para la construcción de tasas son lo ideal, pero la gran mayoría de las veces no se cuenta con ellos y se emplean estimaciones de ellos.
- Para cualquier evento sanitario se debe tener en consideración los errores potenciales de diagnóstico (pruebas usadas, capacidad de las personas), clasificaciones erróneas, eventos que se capturan menos ej. abortos tempranos.

FACTORES DE CONFUSION



- Cuando variables distintas a la de la exposición ambiental de interés que están independientemente correlacionadas con la exposición (variable estudiada) y la enfermedad (resultado).
- En estudios espaciales esto se produce principalmente con variables socio económicas, que son buenas predictoras de las condiciones sanitarias y están también altamente correlacionadas con muchas exposiciones ambientales.
- Las fuentes de contaminación y polución tienden a estar más en áreas socio económicamente más pobres, lo cual también está ligado con situaciones sanitarias.

SESGOS



- Al igual que los factores de confusión, son problemas que afectan a TODOS los estudios observacionales y no sólo a los estudios espaciales.
- Sin embargo, hay sesgos que son propios de los estudios espaciales tales como selección de zonas geográficas particulares, temporalidad, estratos demográficos (agrupamientos de enfermedades), sesgos ecológicos, entre otros.

ERRORES EN LA MEDICION DE VARIABLES



- Existen errores del instrumento de medición de la variable.
- Se deben distinguir dos situaciones hipotéticas: cuando la exposición en un área puede ser igual, pero la medición se hace con error o cuando la exposición en un área no es constante con individuos que reciben diferentes exposiciones. Si tenemos promedios del área, entonces las variaciones de la exposición no se podrán conocer.

DISTRIBUCIÓN DE PROBABILIDADES



- Distribución Binomial (Bernouilli).
- Distribución normal.
- Distribución de Poisson.

PROBLEMAS CON LA SIGNIFICANCIA DE LAS PRUEBAS ESTADÍSTICAS



- Cuando se realizan muchas pruebas estadísticas, se tiende a resaltar los resultados más significativos o aquellos con los efectos aparentes mayores, sin tener en consideración las posibles variables confundidoras o los procedimientos de selección
- Muchas veces los mecanismos biológicos subyacentes se desconocen y se pueden estudiar múltiples hipótesis, algunas de las cuales pueden proteger de los errores Tipo I (falsos positivos) y así no producir falsas alarmas y otras en cambio pueden agrandarlas.

MAPEO DE ENFERMEDADES Y AGRUPAMIENTOS



- Los mapas entregan un resumen visual de complejas informaciones geográficas. Se emplean con propósitos descriptivos, para generar hipótesis etiológicas, para vigilancia epidemiológica de áreas de riesgo, ayudar a dictar políticas sanitarias y ubicación de recursos financieros y humanos.
- Las agrupaciones de casos son solamente los numeradores del hecho sanitario, pero para el análisis epidemiológico es fundamental contar con los denominadores (población) y el lapso de tiempo de ocurrencia, los cuales se ubican espacialmente.
- El problema estadístico está en la estimación del área de riesgo.

TIPOS DE MAPAS



- Mapas coropléticos (choros=área, región y plethos=multitud, población): emplean unidades administrativas tales como comunas, municipios, condados, estados, etc. Se emplean a menudo para agregarles información. Se representan informaciones cuantitativas como mortalidad, morbilidad, densidad y se pueden cuantificar como intervalos de clases o datos continuos.
- En estos mapas se debe considerar:
 - Que los bordes administrativos se eligen por situaciones políticas que no tienen nada que ver con la distribución de una enfermedad, pero tienen impacto directo en la notificación de ella.
 - Estos mapas pueden llevar a interpretaciones falsas de enfermedades agrupadas por zonas ya que se superponen en las unidades administrativas.

TIPOS DE MAPAS (cont.)



- Mapas puntuales (de localización): Estos mapas ilustran brotes de enfermedad en distintas localizaciones con puntos, círculos, cuadrados u otros símbolos. Son mapas cualitativos y por lo tanto no indican la extensión de los brotes y por lo tanto cada unidad puede representar cualquier número de individuos. Se pueden perfeccionar poniéndoles flechas para indicar la dirección de la propagación de la enfermedad.

TIPOS DE MAPAS (cont.)



- Mapas isopléticos (iso=igual, plethos=población): los verdaderos límites entre diferentes valores pueden ser representados por una línea, mediante la unión de todos los puntos de igual valor. Estos mapas requieren de estimaciones seguras de numeradores y denominadores en las áreas. Hay representaciones isopléticas que parecen tridimensionales.

TIPOS DE MAPAS (cont.)



- Mapas de distribución: Se construyen para mostrar áreas sobre la cual aparece la enfermedad. Por ejemplo, se pueden indicar áreas geográficas endémicas y epidémicas de una enfermedad y superponerle condiciones de humedad que pueden estar relacionadas con aumento de poblaciones de mosquitos.

BIBLIOGRAFIA



- Elliot,P.;Wakefield,J.C.;Best,N.;Briggs,D. (2001). Spatial Epidemiology. Methods and Applications. Oxford Univ. Press.
- Frohlich,N. and Mustard,C. (1996). A regional comparison of socioeconomic and health indices in a Canadian province. Social Science and Medicine, 42, 1273-1281.
- Krieger,N.;Williams,D.R. and Moss,N.E. (1997). Measuring social class in U.S. Public Health Research: concepts methodologies and guidelines. Annual Review of Public health. 18, 342-352.
- Staessen,J.A.;Roels,H.A.;Emelianov,D.;Kuznetsova,T.; et al. (1999).Environmental exposure to cadmium forearm bone density and risk of fractures: prospective population study. Lancet. 353,1140.1144.
- Wakefield,J.C. and Elliot,P. (1999). Issues in the statistical analysis of small area health data. Statistics in Medicine. 18, 2377-2399.