
➤ **Asignatura:** Salud Ambiental

➤ **Módulo 4:** Métodos para el estudio y actuación en salud ambiental

➤ **Lección 1:** Epidemiología y ambiente

Introducción

Para la presente lección tendremos como orientación el documento "Epidemiología y la relación salud-ambiente: reflexiones sobre el cambio ambiental, desarrollo sustentable y salud poblacional" cuyos autores Montoya DM, Olaya FM, Carvajal YV, Echavarría SJ, Arango AC, Domínguez CM, Marín HA, Noreña C, Higuita CA, Saldarriaga JF, Martínez E, Rojas CA. Publican en la Revista de la Facultad Nacional de Salud Pública 2009;27(2): 211-217. en su cuyo texto dicen:

La epidemiología ambiental:

Estudio de la relación salud y ambiente. El informe más reciente del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático confirma que hay pruebas abrumadoras de que los seres humanos están afectando al clima mundial y destaca una amplia variedad de consecuencias para la salud humana.

La variabilidad y el cambio del clima causan defunciones y enfermedades debidas a desastres naturales, tales como olas de calor, inundaciones y sequías (fenómenos meteorológicos extremos, cada vez más agudos y frecuentes). Además, muchas enfermedades son altamente sensibles a los cambios de temperatura y pluviométricos, entre ellas, las enfermedades transmitidas por vectores como el paludismo, el dengue y la leishmaniosis, entre otras, pero también otras que son grandes causas de mortalidad, como la malnutrición y las diarreas, íntimamente relacionadas con los efectos en la producción y el detrimento del valor nutricional de los alimentos.

Las repercusiones del clima en la salud humana no se distribuirán uniformemente en el mundo. Las poblaciones de los países en vía de desarrollo, en particular los pequeños estados insulares, las zonas áridas y de alta montaña y las zonas costeras densamente

pobladas, se consideran especialmente vulnerables.

En el ámbito local, Duque señaló en un estudio sobre contaminación atmosférica y efectos sobre la salud de la población de Medellín y el Área metropolitana que 25% de exceso en la tasa de mortalidad por enfermedades respiratorias, al compararla con la de otros municipios del oriente antioqueño, considerados como áreas de menor exposición. Los resultados señalan que el material particulado respirable se ha elevado 3,5 veces en los últimos años (70 microgramos en promedio), muy por encima de los límites permisibles determinados por la OMS, que son de 20 microgramos. El estudio evidencia además, que en Medellín y el área metropolitana las personas más expuestas a la contaminación padecen un incremento de entre 30 y 45% en las molestias respiratorias, y que registran disminución en la capacidad respiratoria e, incluso, aumento en la mortalidad por enfermedades cardíacas.

Al abordar esta problemática ambiental debe tenerse en cuenta el análisis de la triada salud, ambiente y desarrollo, ya que estos son determinantes estrechamente relacionados con los procesos de salud-enfermedad y no pueden ser analizados como elementos aislados, visión errada que no ha permitido reconocer la magnitud real del fenómeno y que ha imposibilitado la toma de decisiones. Solo es posible avanzar en la solución de esta problemática desde una perspectiva que no desconozca los avances hechos, pero que sea creativa, innovadora e interdisciplinaria, además de tener presentes a todos los actores involucrados.

Tema 1: Conceptos epidemiológicos básicos

La Escuela Nacional de Sanidad de España ha publicado el manual "Método Epidemiológico", de su primer capítulo Concepto y usos de la Epidemiología, escrito por Fernando Rodríguez Artalejo y José Ramón Banegas Banegas, extraemos los siguientes conceptos.

La epidemiología es la disciplina científica que estudia la frecuencia y distribución de fenómenos relacionados con la salud y sus determinantes en poblaciones específicas, y la aplicación de este estudio al control de problemas de salud. El estudio incluye las investigaciones caracterizadas por la simple vigilancia y observación de fenómenos para medir su magnitud y sugerir hipótesis sobre su origen. Este tipo de investigaciones reciben el calificativo de descriptivas. Pero también incluye las investigaciones dirigidas a contrastar estas hipótesis mediante estudios observacionales y experimentales. Estas investigaciones reciben el nombre de analíticas.

La epidemiología no sólo estudia enfermedades sino todo tipo de fenómenos relacionados con la salud, entre los que se encuentran causas de muerte como los accidentes o suicidios, hábitos de vida como el consumo de tabaco o la dieta y el uso de servicios de salud o la calidad de vida relacionada con la salud, entre otros.

Los fenómenos relacionados con la salud y sus posibles determinantes dan lugar a algunas de las clasificaciones de las ramas de la epidemiología. Así, cuando el eje de clasificación son los fenómenos sanitarios surgen ramas como la epidemiología cardiovascular, del cáncer, o de los servicios sanitarios. La epidemiología es una disciplina básica de la salud pública y de la medicina clínica, porque sus conocimientos pueden y deben ser aplicados al control de problemas de salud en ambos campos.

Complementamos los conceptos básicos con el siguiente glosario de términos extractados del documento "Conceptos e indicadores básicos de la epidemiología aplicados a la inspección, vigilancia y control sanitario de alimentos, bebidas y productos farmacéuticos de Osvaldo Esteban Suescún Montoya de la Universidad de Antioquia. Facultad Nacional de Salud Pública.

Tema 2: Tipos de estudio y análisis en epidemiología

Retomando el Libro SALUD AMBIENTAL BÁSICA. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. de la OPS. de los investigadores Annalee Yassi, Tord Kjellström, Theo de Kok, Tee L. Guidotti. 2002. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. Primera Edición. México D.F., México. ISBN 968-7913- 19-3, encontramos los siguientes apartes:

"Los datos de estudios epidemiológicos pueden ser empleados directamente para identificar peligros y caracterizar las relaciones dosis-respuesta. Los diferentes diseños de estudios utilizados en epidemiología pueden tener sus beneficios y limitaciones".

Etapas de las investigaciones epidemiológicas de terreno:

Un marco de conceptos epidemiológicos y técnicas en el cual las investigaciones de salud ambiental pueden ser desarrolladas de forma lógica se presenta en la siguiente figura.

Un programa metódico de investigación para controlar una enfermedad particular o un problema de salud debe seguir la secuencia descrita en la Figura. Por ejemplo, los esfuerzos por reducir la mortalidad y últimamente para prevenir la diarrea infantil han seguido este marco. En el comienzo es esencial definir un caso, identificar la población en riesgo y obtener una medida del riesgo en exceso.

La primera etapa, de ese modo, involucra estudios descriptivos. Esto es, deben ejecutarse estudios para describir los problemas actuales, por ejemplo, cuántos niños tienen diarrea y en qué magnitud afecta su salud. Estos son seguidos de estudios analíticos, para obtener información más amplia, sobre posibles factores causales, estudios de intervención (para evaluar posibles tratamientos) y el desarrollo de la vigilancia.

El propósito de los estudios analíticos es determinar si algún factor ambiental (u otro factor de riesgo) está realmente asociado con el problema (o efecto de interés). Alternativamente, deben existir suficientes datos para garantizar la implementación de

controles. El seguimiento entonces será para determinar si el control del peligro ambiental sospechado reduce realmente la morbilidad o mortalidad. Puede ser requerido un programa de vigilancia prospectivo para monitorear el progreso y para identificar cambios en el patrón de ocurrencia de la enfermedad o en las causas.

- **MÉTODOS DE ESTUDIO:**

Los tipos de estudios epidemiológicos difieren considerablemente en sus fortalezas y debilidades. La Tabla 3.2 resume los aspectos principales de los tipos tradicionales de estudios epidemiológicos. Note que en cada uno de estos tipos de estudios, la persona individual es la unidad de análisis. Los estudios ecológicos, en los cuales la comunidad o región es la unidad de análisis, serán discutidos posteriormente.

Existen varias formas de estudiar la asociación entre una causa y una enfermedad, accidente u otra condición de salud. Se puede ver cual es la situación en el momento del estudio. Se puede comenzar con la causa y ver que ocurre cuando transcurre el tiempo. Se puede empezar con la condición y tratar de determinar qué pudo haberla causado en el pasado. Para hacer algo de esto, se pueden estudiar sujetos considerándolos como individuos o se pueden estudiar grandes grupos sólo con información sobre el grupo. Se puede o no tratar de cambiar las cosas y ver que pasa. Una vez que estas combinaciones se unen, esta información puede describir muy bien lo que es posible en epidemiología. Un aspecto fundamental de todos los estudios epidemiológicos analíticos es la identificación de sesgos en la información o factores de confusión, factores estos que no son causales pero pueden estar asociados con la enfermedad por otras razones.

Los estudios descriptivos pueden ser longitudinales (frecuentemente) o transversales. Los estudios históricos aportan tendencias en el tiempo de una exposición o del efecto de interés para la salud. Los estudios transversales proporcionan una fotografía de la exposición, de los efectos o de ambos en un tiempo dado. Los estudios descriptivos no pretenden establecer asociaciones entre un indicador de riesgo y un problema de salud. En lugar de esto, ellos simplemente tratan de describir la forma en que las cosas fueron o son en la actualidad. Sin embargo, tanto los estudios históricos como los transversales pueden comparar una exposición o la persistencia de una exposición ambiental con la prevalencia de un problema de salud en un grupo de estudio y en un grupo control, con el fin de establecer si existe un vínculo entre un factor de riesgo y un efecto. Los diseños de estudios más empleados en epidemiología analítica son los estudios de cohorte y los de casos y controles.

Estos dos diseños de estudios difieren fundamentalmente en que ellos abordan las causas (o más precisamente, las asociaciones) desde los extremos opuestos del espectro causa-efecto. Los estudios de cohorte comienzan con una población que ha estado o está expuesta al factor de riesgo. Entonces se compara la frecuencia (incidencia) de la enfermedad entre las poblaciones expuestas y no expuesta según ocurren a lo largo del

tiempo.

Los estudios de casos y controles comienzan con los individuos que tienen la enfermedad. Entonces, se compara la frecuencia de la exposición que ha ocurrido en el pasado entre los sujetos que presentan la enfermedad (casos) y aquellos (controles) que no presentan la enfermedad.

Los estudios de casos y controles pueden proporcionar estimados potentes y exactos de las razones de riesgo y son usualmente económicos en términos tanto de costos como de duración del estudio.

Los estudios de cohortes tienen la ventaja de permitir medir directamente el riesgo de una enfermedad y calcular la tasa actual de incidencia de la enfermedad en la población. Esto es porque los estudios de la cohorte cuantifican la aparición de la enfermedad en una población definida durante un período de tiempo. Sin embargo, los estudios de cohorte pueden ser costosos, especialmente si la enfermedad bajo estudio es rara. Grandes grupos de población pueden necesitarse para alcanzar resultados estadísticamente significativos. Sin embargo, los estudios de cohorte permiten la evaluación de factores de riesgo competitivos, por lo tanto, proporcionan una ventaja diferente a las de los diseños de casos y controles. Los estudios de cohortes son con frecuencia utilizados para estudiar enfermedades ocupacionales.

Un estudio de cohorte prospectivo es el que comienza con un grupo actualmente expuesto a un peligro potencial o factor de riesgo, y un grupo no expuesto. Los grupos entonces se comparan para ver quienes adquieren la enfermedad y quienes no a lo largo del tiempo.

Un estudio de cohorte histórico comienza con la información sobre quién estuvo expuesto en el pasado a un peligro potencial, y entonces determina las tasas de incidencia de la enfermedad desde el momento de esa exposición pasada. Ambos tipos de estudio de cohorte comienzan por definir una población expuesta, con el fin de determinar las tasas de enfermedad que ocurren posteriormente.

Tema 3: Estrategias epidemiológicas para el estudio y la vigilancia de los problemas de salud ambiental

En la Guía metodológica "La salud en la evaluación de impactos ambientales". Del grupo de trabajo Casas S, García A, Suárez S, Barberá M, López E, Aránguez E, Ordóñez JM, Martínez. A, Boldo E, Escorza F, Vargas F, Carroquino MJ, Salto MJ, Martínez MJ, Martín P. de la Sociedad Española de Sanidad Ambiental publicada en el 2011 propone:

La salud ambiental, como área de conocimiento enclavada en el ámbito de la salud pública, tiene por objeto la identificación, caracterización, vigilancia, control y evaluación

de los efectos en la salud de los factores de riesgo ambientales. Para hacer frente a estas tareas, dispone de distintas herramientas cuya aplicación se lleva a cabo en cada uno de los eslabones que constituye la cadena emisión-exposición- efecto.

Este modelo conceptual, de aplicación a todos los contaminantes, comienza con la emisión de cualquiera de ellos al medio ambiente: aire, agua o suelo. Por distintos procesos inherentes tanto a las propiedades físicas y químicas del contaminante como al medio receptor, dicho elemento se difunde, dispersa o diluye, alcanzando una concentración denominada de inmisión. La herramienta básica de la sanidad ambiental en estos casos es la legislación, que pone condiciones tanto a la emisión como a la concentración que alcanza ese contaminante en el medio ambiente.

La exposición al contaminante en cuestión estará condicionada por la presencia de humanos en ese medio y las pautas que siguen con respecto a él. Las fuentes de exposición más frecuentes son el aire, el agua de consumo humano, los alimentos y los suelos contaminados, pero puede haber otras y es fundamental identificarlas. El trabajo más tradicional de la salud pública en esta fase ha sido -y es- la vigilancia y el control de aquellos elementos del medio susceptibles de contener factores de riesgo y verificar que cumplen con los criterios de calidad establecidos en la legislación. Además, surge como herramienta de la sanidad ambiental la evaluación del riesgo en sus distintas variantes, cualitativas y cuantitativas, como un modelo que valora el riesgo para la salud por la exposición "total" al contaminante en cuestión, teniendo en cuenta todas las vías de exposición identificadas para una población concreta.

La exposición a través de las diferentes vías (ingestión, inhalación y contacto dérmico) y considerando las condiciones fisiológicas de las personas expuestas y las peculiaridades metabólicas del contaminante, da origen a una dosis, cuyos mejores marcadores aportan la determinación de la concentración o de sus efectos biológicos precoces y reversibles. Este es el objeto del control biológico de la exposición ambiental en las poblaciones, que se constituye así, en la medida en que las técnicas analíticas lo permiten, en una potente herramienta de trabajo de la sanidad ambiental.

Con respecto de la Vigilancia Ambiental retomamos al documento La Vigilancia de los Riesgos Ambientales en Salud Pública, Caso Contaminación Ambiental, documento elaborado por el Dr. Ferran Ballester, Unidad de Epidemiología y Estadística. Escuela Valenciana de Estudios en Salud-EVES. Departamento de Salud Pública. Universidad Miguel Hernández. Elche. Alicante. España, en el que nos describe el proceso continuo que va desde la investigación sobre las relaciones entre los factores ambientales y la salud hasta las acciones en salud pública, pasando por la vigilancia en salud ambiental en sus distintos tipos.

Dentro del proceso de vigilancia se distinguen 3 tipos de enfoques en vigilancia en salud ambiental:

1. La vigilancia del medio (la podríamos llamar también de los riesgos o de los peligros), que es la que nos proporciona información sobre las sustancias tóxicas en el ambiente);
2. La vigilancia de la exposición que nos permite la determinación de la magnitud de la exposición o contacto de la población con dichos riesgos, y
3. La vigilancia de los efectos en salud, la más paradigmática en vigilancia epidemiológica. A pesar de su distinto enfoque, estos 3 tipos de vigilancias no son excluyentes entre sí y pueden complementarse en sistemas integrados de vigilancia.

A pesar de su distinto enfoque, estos 3 tipos de vigilancias no son excluyentes entre sí y pueden complementarse en sistemas integrados de vigilancia.

Siguiendo a Thacker e ilustrando con ejemplos referidos a la contaminación atmosférica, un sistema de vigilancia debe cumplir 3 funciones críticas para ser útil en salud pública.

- Primero, se deben realizar medidas de riesgos o peligros específicos en el medio (concentraciones de los contaminantes atmosféricos medidos según las normas y métodos de referencia), o medidas de las exposiciones (plomo en la sangre, aductos del ADN específicos para exposiciones a hidrocarburos aromáticos policíclicos), o medidas de los efectos en salud (visitas a urgencias por asma, o defunciones por causas respiratorias y cardiovasculares).
- Segundo, el sistema debe generar un registro mantenido en el tiempo.
- Tercero, debe producir información oportuna y representativa que permita su uso en la planificación, desarrollo y evaluación de las actividades de salud pública, es decir, producir información útil para la toma de decisiones relacionadas con la gestión de los riesgos ambientales, los servicios sanitarios y los propios sistemas de vigilancia. Además, dicha información es de gran utilidad para la investigación de la relación entre los riesgos ambientales y la salud.

La Vigilancia epidemiológica: Es el proceso dinámico y sistemático de monitoreo y evaluación permanentes de la situación de salud en una comunidad y de sus factores determinantes, que permite utilizar la información para tomar decisiones a nivel individual y colectivo, con el fin de disminuir los riesgos de enfermar y morir". Actualmente también se la suele denominar: "información para la acción".

La vigilancia epidemiológica es útil, tanto en las patologías transmisibles como en las no transmisibles, para: conocer la distribución de los eventos de salud en un lugar dado y los factores que determinan esta distribución, según las variables de persona, tiempo y lugar; establecer las bases para las investigaciones epidemiológicas básicas o aplicadas; orientar la aplicación de los recursos y las acciones para la prevención y/o el control de los eventos de salud negativos, con enfoque de riesgo (o probabilístico) y evaluar el impacto de los programas e intervenciones en salud pública.

Para que un evento de salud sea considerado prioritario en la vigilancia epidemiológica, debe disponer de las correspondientes medidas de intervención para su prevención y/o control. Con el fin de que las intervenciones en salud orientadas por la vigilancia epidemiológica logren el impacto buscado, es indispensable contar con un sistema de información mediante el cual los diferentes actores sociales que participan en el proceso de vigilancia de la salud y por consiguiente en el de vigilancia epidemiológica, puedan identificar con claridad los eventos o aspectos de ellos sujetos a vigilancia y conocer los indicadores que advierten sobre la necesidad de intervenir.

Palabras clave

Epidemiología

Vigilancia epidemiológica

Bibliografía

- Montoya DM, Olaya FM, Carvajal YV, Echavarría SJ, Arango AC, Domínguez CM, Marín HA, Noreña C, Higueta CA, Saldarriaga JF, Martínez E, Rojas CA. Epidemiología y la relación salud-ambiente: reflexiones sobre el cambio ambiental, desarrollo sustentable y salud poblacional. Rev Fac Nac Salud Pública 2009;27(2): 211-217.
- Annalee Yassi, Tord Kjellström, Theo de Kok, Tee L. Guidotti. 2002. SALUD AMBIENTAL BÁSICA. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Oficina Regional para América Latina y el Caribe. Serie Textos Básicos para la Formación Ambiental. Primera Edición. México D.F., México. ISBN 968-7913-19-3
- Casas S, García A, Suárez S, Barberá M, López E, Aránguez E, Ordóñez JM, Martínez A, Boldo E, Escorza F, Vargas F, Carroquino MJ, Salto MJ, Martínez MJ, Martín P. La salud en la evaluación de impactos ambientales. Guía metodológica. Madrid: Sociedad Española de Sanidad Ambiental. Serie De aeribus, aquis et locis nº 1. 2011.
- Garzón-Duque MO, Cardona-Arango D, Rodríguez-Ospina FL, Segura-Cardona AM. Perspectivas teóricas y metodológicas para el estudio del ambiente como determinante de la salud. Rev. Fac. Nac. Salud Pública 2016; 34(3): 350-358. DOI: 10.17533/udea.rfnsp.v34n3a09.
- Huertas JA. Propuesta para establecer un sistema de vigilancia de contaminantes ambientales en Colombia. Revista Biomédica. 2015;35 (Supl. 1).
- Suescún Montoya, Osvaldo E. Conceptos e indicadores básicos de la epidemiología aplicados a la inspección, vigilancia y control sanitario de alimentos, bebidas y productos farmacéuticos. 2012. Universidad de Antioquia. FNSP.
- Vigilancia de riesgos ambientales en Salud Pública. El caso de la contaminación atmosférica

osférica. Ferran Ballester, Unidad de Epidemiología y Estadística. Escuela Valenciana de Estudios en Salud-EVES. Valencia. España. Departamento de Salud Pública. Universidad Miguel Hernández. Elche. Alicante. España. Escuela Valenciana de Estudios en Salud-EVES. Juan de Garay, 21. 46017 Valencia. España