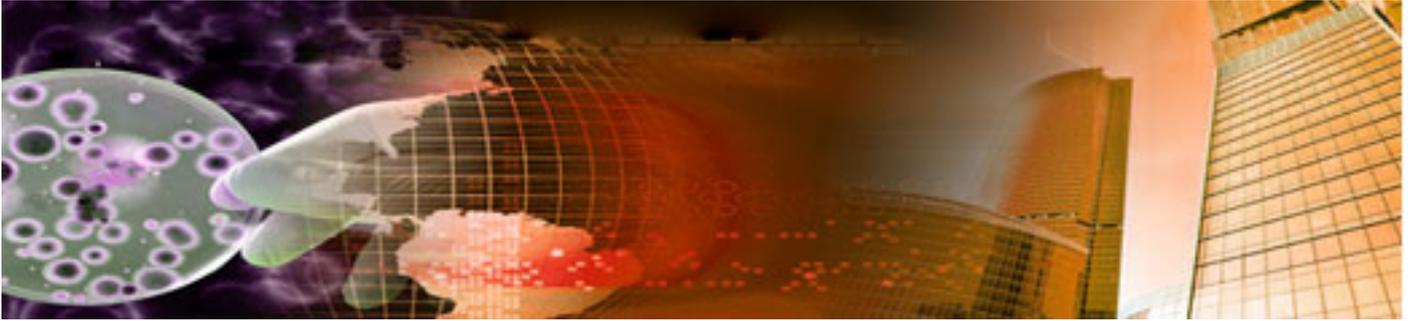


3.2 Introducción al método epidemiológico y su uso en administración sanitaria



Mediante técnicas epidemiológicas que nos permitan diagnosticar el estado de salud de nuestra población podemos mejorar la planificación, siendo capaces de determinar las necesidades en salud y de atenderlas mediante la promoción de la salud, la prevención y la asistencia en todas sus dimensiones..

Autores: Usama Bilal, M^a José Belza, Francisco Bolúmar
Departamento de Epidemiología
Escuela Nacional de Sanidad

Se recomienda imprimir 2 páginas por hoja

Citación recomendada:

Bilal U. Belza M^a J. Bolúmar F. Introducción al método epidemiológico y su uso en administración sanitaria [Internet]. Madrid: Escuela Nacional de Sanidad; 2012 [consultado día mes año]. Tema 3.2. Disponible en: dirección url del pdf.



TEXTOS DE ADMINISTRACIÓN SANITARIA Y GESTIÓN CLÍNICA
 by UNED Y ESCUELA NACIONAL DE SANIDAD
 is licensed under a Creative Commons
 Reconocimiento- No comercial-Sin obra Derivada
 3.0 Unported License.



Resumen:

La epidemiología es la ciencia que estudia la distribución de las enfermedades y sus determinantes y que informa a la salud pública y a la medicina preventiva de las formas de control de estas enfermedades. Se trata de una ciencia que piensa y razona en términos poblacionales.

El uso de estas técnicas en el mundo de la gestión y la administración sanitaria puede proveer a los profesionales de esta con herramientas idóneas para el manejo de los diferentes niveles

de un sistema de salud. La gestión y la administración sanitaria deben de considerar las características de las poblaciones que están bajo su cuidado. Existen diversos indicadores que permitirán

1. *Definición, usos y aplicación práctica de la epidemiología*
2. *La gestión de la salud a nivel poblacional (y comunitario)/La salud de las poblaciones*
3. *El papel de la epidemiología en la gestión y administración sanitaria*
4. *Descripción de los patrones de salud y enfermedad: variables de persona, lugar y tiempo*
5. *La medición de la salud*
6. *Tipos de diseños para estudiar la salud y las necesidades de salud de la población*
7. *Sesgos en los estudios diseñados para obtener información sobre la salud de la población.*

Referencias bibliográficas

evaluar cuales pueden ser las necesidades potenciales de las poblaciones. Además no hemos de olvidar que gran parte de la salud no estará determinada por el propio sistema sanitario y, por ello, es necesario tener en cuenta que acciones diseñadas fuera de éste pueden tener efecto en las necesidades en salud de la población.

La distribución de las enfermedades no sigue un patrón aleatorio. Se distribuyen en función de tres dimensiones principales: ¿quién está afectado?, ¿dónde ha ocurrido el problema? y ¿cuándo ha ocurrido el problema?. Es decir, en función de la persona, el lugar y el tiempo. El estudio de esta distribución permite diseñar mejores intervenciones de control; la primera identifica las características de los miembros de población y el tipo de enfermedades padecen, determinando las más prevalentes o incidentes en ella; la segunda permite establecer los riesgos asociados

a la zona geográfica de la población, orientando en el control de los mismos; la última facilita planificar las necesidades en salud de la población en el tiempo, posibilitando la adaptación de los servicios sanitarios a estas.

La medición de la salud es una de las técnicas principales que la epidemiología pone a disposición de los profesionales de la gestión y administración sanitaria. Nos permite conocer el

nivel de salud de nuestra población, incluyendo detalles sobre letalidad y cronicidad de las enfermedades que aparecen en nuestra área, lo que orienta en una mejor planificación de los recursos, pudiendo priorizar un tipo de servicios u otros en función de los problemas detectados. Existen una serie de diseños de estudios en epidemiología cuya elección está determinada por los objetivos planteados. Cada tipo de diseño, bien sea descriptivo, observacional o experimental, tiene sus ventajas e inconvenientes y serán idóneos para tipos diferentes de enfermedades u objetivos.

A los estudios se les ha de exigir unos requisitos mínimos de calidad, es decir, que no han de tener errores ni inducir a ellos. Entre los tipos de errores más importantes que podemos encontrar en epidemiología están los errores aleatorios, que afectan únicamente a la precisión y que pueden disminuirse aumentando el tamaño muestral. Los errores sistemáticos afectan a la validez del estudio y entre ellos están los sesgos de selección, información y confusión, controlables mediante diferentes técnicas en el diseño y en el análisis.

1. Definición y usos de la epidemiología

1.1 Definición de Epidemiología

La epidemiología es la disciplina que, dentro de la salud pública, permite estudiar la distribución de las enfermedades y sus determinantes. También puede ser definida como el estudio de los determinantes de la salud en las poblaciones y de las dependencias entre ellos.

En el Diccionario de Epidemiología de Last y Porta (1) podemos encontrar una definición más integral de la disciplina: la epidemiología es el estudio de la distribución y de los determinantes de los diferentes estados de salud y de los diferentes eventos relacionados con esta, así como de la aplicación de estos conocimientos para el control de tales problemas de salud.

La epidemiología es el estudio de la distribución y de los determinantes de los diferentes estados de salud y de los diferentes eventos relacionados con esta, así como de la aplicación de estos conocimientos para el control de tales problemas de salud

1.2 La ciencia de las poblaciones

Podemos observar que existe un término común en todas las definiciones, el concepto de poblaciones. Etimológicamente la epidemiología es el saber (-logia, estudio o tratado) que estudia las poblaciones (-dem-, pueblo) en su conjunto (epi-, sobre). No debemos olvidar este concepto en nuestro estudio de la epidemiología: el foco se sitúa en los grupos de individuos, no en los individuos como tales.

La obra seminal de Geoffrey Rose, su artículo Sick Individuals and Sick Populations(2) trata de recuperar este concepto para la epidemiología. La labor de un epidemiólogo, o de cualquier estudioso de la salud pública, debe centrarse en estudiar que características diferencian a las poblaciones como tales, que acaban determinando una aparición de enfermedades diferentes en diversas poblaciones.

1.3 Usos de la epidemiología

La epidemiología tiene dos vertientes que permite el estudio de la distribución de la enfermedad y sus determinantes, así como el control de estas.

- a. Epidemiología **observacional**: se trata de la vertiente de la epidemiología que intenta estudiar la salud y la enfermedad en una población, así como el análisis de las relaciones entre ellas. Los estudios que permiten llevar a cabo estas observaciones son estudios descriptivos (como las series de casos) o analíticos (como los estudios transversales, de cohortes o de casos y controles)
- b. Epidemiología **experimental**: en este caso la epidemiología intenta estudiar el efecto que una intervención tiene sobre la salud de una población o sobre la distribución de los factores de riesgo de una enfermedad. Los estudios paradigmáticos son los ensayos aleatorios controlados (ensayos clínicos y ensayos de campo), que se desarrolla con mayor profundidad en el tema sobre epidemiología clínica.

1.4 Aplicación práctica de la epidemiología: la prevención.

La aplicación de los conocimientos en epidemiología, obtenidos por estudios observacionales o experimentales, puede realizarse mediante técnicas de salud pública (tratándose de poblaciones) o de medicina preventiva (dirigidas a individuos). Las diversas formas de prevención de enfermedad pueden dividirse en tres apartados

- a. Prevención primaria: trata de evitar la aparición de la enfermedad, modificando los factores que llevan a ella. Se incluyen en esta categoría prácticas como la promoción o educación para la salud.
- b. Prevención secundaria: trata de descubrir la aparición de enfermedad, especialmente subclínica, y de evitar la progresión posterior de esta. Se incluyen en esta categoría prácticas como el cribado de enfermedades.
- c. Prevención terciaria: trata de mejorar el estado de salud de pacientes con enfermedad establecida, incluyendo el manejo de las discapacidades o la recuperación de funciones primordiales.

2. La gestión de la salud a nivel poblacional (y comunitario)/ La salud de las poblaciones

2.1 La gestión y administración sanitaria basada en la epidemiología

A pesar de que el papel de la epidemiología en la gestión y administración sanitaria se discutirá en el siguiente apartado, es conveniente introducirlo en este momento, previo al estudio de las necesidades poblacionales en salud.

La gestión y administración sanitaria ha experimentado un cambio progresivo de paradigma, desde una concepción de la organización de los servicios de salud basada en las

necesidades individuales de cada sujeto atendido, hasta otra basada en las necesidades de las poblaciones de referencia. Los diferentes cambios demográficos y epidemiológicos que han ido produciéndose en las poblaciones han hecho necesario esta adaptación. El envejecimiento de la población, los cambios científico-técnicos en la atención sanitaria y en sus profesionales, el aumento de costes y la transición hacia un tipo de pacientes y de patología diferente, hacen necesarios planteamientos diferentes.

Con el fin de poder estudiar las necesidades poblacionales, se hace necesaria la incorporación de técnicas epidemiológicas que permitan describir la realidad existente mediante una serie de indicadores. Basados en estos y con una disposición eminentemente preventiva, es misión de la epidemiología diseñar intervenciones u orientar los servicios de salud hacia las necesidades que emanan de la población a estudio.

En la Figura 1 podemos contemplar un modelo, basado en la enfermedad cardiovascular (4), para la identificación de necesidades en salud utilizando el método epidemiológico. La epidemiología identifica factores de riesgo sociales, ambientales y biológicos mediante la vigilancia epidemiológica, utiliza indicadores para cuantificar la gravedad de estos y orienta en la toma de decisiones y medidas para intervenir activamente en la mejora de la realidad detectada.

La gestión y administración sanitaria ha experimentado un cambio progresivo de paradigma, desde una concepción de la organización de los servicios de salud basada en las necesidades individuales de cada sujeto atendido, hasta otra basada en las necesidades de las poblaciones de referencia.

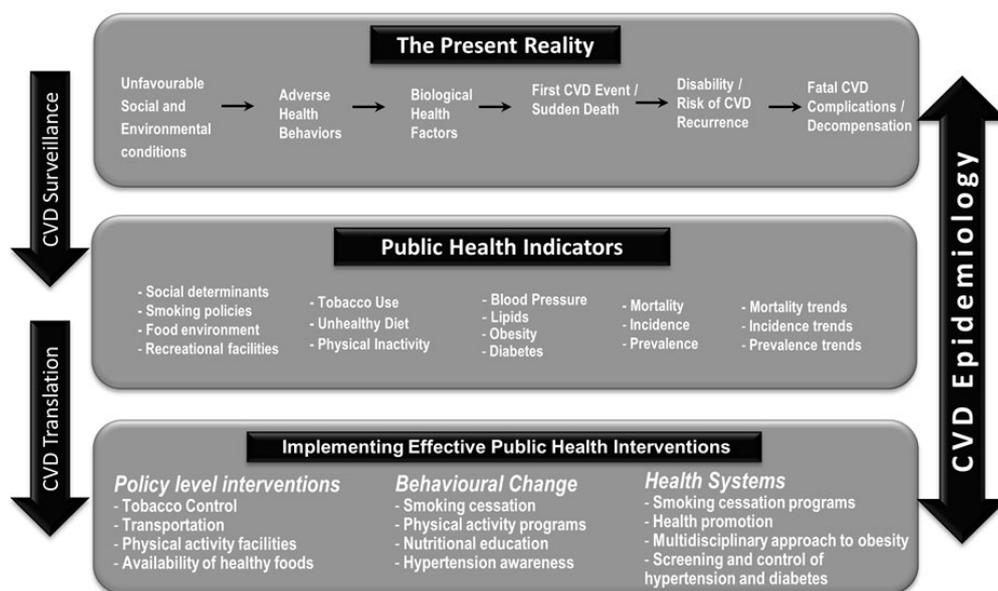


Figura 1: Marco conceptual de la Epidemiología Cardiovascular, de Franco et al. 2012 (4).

2.2 Concepto de población

Como ya se mencionaba en el primer apartado de este tema, una de las funciones principales de la epidemiología es el estudio de las características de las poblaciones y de aquellos hechos que las diferencian de otras.

Por ello se hace necesario conceptualizar la población como objeto de estudio de la epidemiología. Una población puede definirse o acotarse de modo estructural (la población de una ciudad, un barrio definido geográficamente, un país) o funcional (la población atendida por un hospital, cubierta por un seguro médico, o perteneciente a un colectivo).

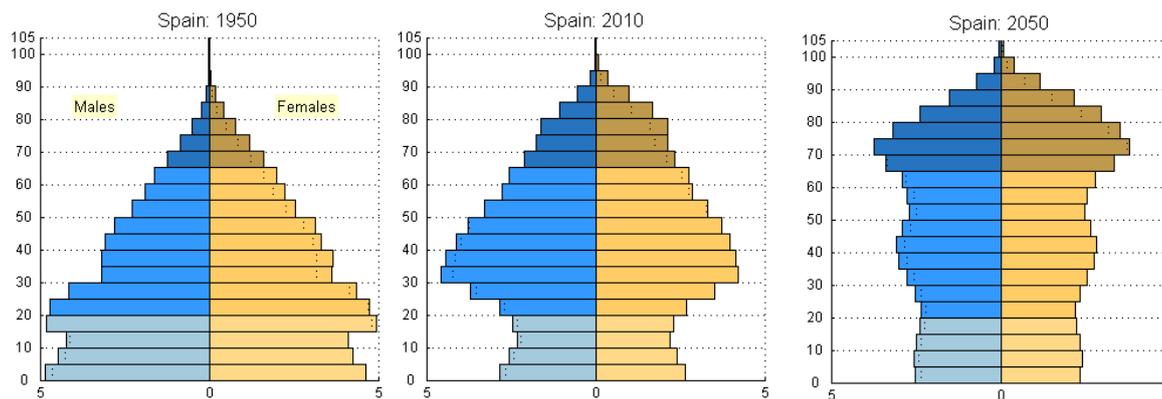
Las características de la población determinarán en gran medida las necesidades de servicios sanitarios. Estas características, definidas en términos demográficos, son principalmente su tamaño y composición por variables como la edad, el sexo, nivel educativo, etc.. (demografía estática) y sus tendencias de crecimiento (demografía dinámica), determinadas por los movimientos naturales de la población (nacimientos, defunciones y migraciones).

De estas variables, la que en mayor medida y de manera consistente se asocia con la necesidad de uso de sistemas sanitarios es la **edad**. Una de las herramientas más útiles a la hora de determinar la distribución etaria de una población son las pirámides poblacionales, de las que se puede observar un ejemplo en la **Figura 2**. En ella podemos ver las pirámides en España correspondientes a los años 1950, 2000 y una predicción para 2050. Como se puede observar, la distribución etaria evoluciona desde una población joven, que por lo tanto tendrá un menor uso de los servicios sanitarios, hacia una población muy envejecida que requerirá de un uso más intenso de estos.

Definiciones de población.

Diccionario RAE: población. (Del lat. *populatio*, -*ōnis*). 4. f. Ecol. Conjunto de individuos de la misma especie que ocupan una misma área geográfica.

Diccionario de Epidemiología (1): población: Todos los habitantes de un determinado país o área considerados en su conjunto. El número de habitantes de un determinado país o área.



Fuente: UN Population Division. <http://esa.un.org/unpd/wpp>

Figura 2: Pirámides de población de España en 1950, 2010 y 2050 (predicción).

Existen otros factores contextuales que afectan a las poblaciones, como son el ambiente social (5), el ambiente económico (6) o el ambiente físico (7). Conocer el contexto en el que habita o trabaja la población cubierta por los servicios sanitarios es de extrema importancia con el fin de poder planificar una respuesta a sus necesidades en salud.

2.3 El uso del sistema sanitario

La percepción de necesidad de acceso al sistema sanitario por un individuo se origina en una desviación de su estado de salud respecto a lo que en su contexto percibe como salud normal. Por ello es muy relevante considerar las **características sociodemográficas** que tiene una población y que la llevan a buscar cuidados en los servicios de salud. Las mismas características poblacionales mencionadas antes (edad, sexo, etc.) pueden influir en las necesidades reales y en las percibidas. Existen además otros factores que pueden tener influencia en las percepciones, como pueden ser las experiencias previas, el nivel educativo, la promoción de la salud o la situación económica.

La percepción de necesidad de acceso al sistema sanitario por un individuo se origina en una desviación de su estado de salud respecto a lo que en su contexto percibe como salud normal

2.4 Otras intervenciones en la salud de las poblaciones

Gran parte de la salud de las poblaciones se determina fuera del sistema sanitario (8). Los comportamientos y, como se mencionó previamente, los diferentes aspectos del ambiente en el que

vivimos o trabajamos, son los principales **determinantes de la salud** de la población.

Algunos de ellos pueden ser modificados desde el sistema sanitario y deben de ser considerados en el proceso de organización de estos. Un claro ejemplo es la modificación de comportamientos mediante la promoción de la salud, como puede ser el consejo antitabáquico en la consulta de atención primaria, las unidades de deshabituamiento tabáquico o las unidades de obesidad.

Otros determinantes no están al alcance de la intervención desde el sistema sanitario. Las políticas de urbanismo, de empleo o de dependencia se encuentran ajenas a los servicios sanitarios pero tienen una enorme influencia en la salud de la población. Nuevos movimientos dentro del campo de la salud pública llaman a considerar los efectos de estas políticas en la salud con una llamada a la inclusión de "**La Salud en todas las Políticas**" (9).

Las políticas de urbanismo, de empleo o de dependencia se encuentran ajenas a los servicios sanitarios pero tienen una enorme influencia en la salud de la población. Nuevos movimientos dentro del campo de la salud pública llaman a considerar los efectos de estas políticas en la salud con una llamada a la inclusión de "La Salud en todas las Políticas"

3. El papel de la epidemiología en la gestión y administración sanitaria

3.1 La Epidemiología como herramienta para la administración sanitaria.

Existen tres componentes de la epidemiología que pueden ser muy útiles como complemento a las herramientas clásicas de administración sanitaria:

- a. Monitorización de los cambios en los patrones de enfermedad:** el estudio de la historia de los patrones de enfermedad y de los cambios poblacionales puede ayudarnos a predecir futuros cambios. Esto cobra especial importancia con enfermedades emergentes o re-emergentes.
- b. Diagnósticos de comunidad:** la identificación de los problemas concretos de salud dentro de una población permite realizar políticas de salud dirigidas a atajar estos problemas concretos, así como una estructuración de los

servicios de salud más adaptada a las necesidades de la comunidad.

- c. Planificación y evaluación:** una vez conocidos los patrones de enfermedades y los problemas de salud particulares de nuestra población, es necesario trasladar estos conocimientos a la planificación de los servicios sanitarios. Posteriormente una evaluación bien implementada ayudará a corregir las desviaciones y a mejorar la planificación de los servicios.

3.2 La Epidemiología en la toma de decisiones

Dentro de la gestión sanitaria existen dos maneras de aproximarse a la toma de decisiones.

- a. Aproximación funcional:** existen cinco funciones básicas en la gestión sanitaria, que son la planificación, organización, dirección, coordinación y control de los servicios.
- b. Aproximación por procesos:** la gestión puede dividirse en los diferentes componentes de sus procesos. El componente técnico apunta hacia los objetivos de proceso; el administrativo orienta hacia el modo de realización del proceso; el político busca preparar el contexto para la aceptación del objetivo del proceso. La función del gestor es la combinación de los diferentes componentes del proceso para la consecución de sus objetivos.

Ambos casos se benefician de una mayor cantidad y calidad de la información recibida. Por lo tanto el uso de técnicas epidemiológicas puede apoyar en gran medida la toma de decisiones. Un gestor necesita tomar decisiones basándose en diferentes tipos de información, incluyendo informaciones objetivas (generalmente de carácter cuantitativo) e informaciones más subjetivas. Una cualidad de la epidemiología es que proporciona a los gestores un gran flujo de información cuantitativa que permite la toma de decisiones de forma objetiva.

Una cualidad de la epidemiología es que proporciona a los gestores un gran flujo de información cuantitativa que permite la toma de decisiones de forma objetiva.

3.3 La Epidemiología en la planificación sanitaria.

La planificación es la guía en el proceso de cambio dentro de un sistema, en el que las decisiones actuales están relacionadas con los resultados futuros. La planificación pretende apoyar a la toma de decisiones, aportando un contexto histórico pasado y un marco teórico de acción para el futuro.

Uno de los principales retos de la planificación y de la toma de decisiones es lidiar con la incertidumbre que ocurre en cualquier sistema. Esto es especialmente importante en los sistemas abiertos que reciben información y reaccionan en consecuencia, actuando en el propio medio en el que están inmersos.

En resumen, la planificación es el proceso de recepción de información desde el entorno, su procesamiento y su uso mediante el desarrollo de las acciones y actividades de la organización. Dentro del contexto de la salud, la epidemiología juega un papel en ambos sentidos. Recoge la información, la procesa y desarrolla y evalúa las actividades y acciones que se derivan de ella.

Un buen ejemplo de planificación sanitaria y epidemiología es el plan de salud de Canadá del año 1999. Dentro de este plan, que muestra las bases para el desarrollo de una política de salud basada en las poblaciones, encontramos varios niveles de planificación y evaluación. Varios de los niveles de planificación (como el de desarrollo de la evidencia) y de evaluación (como los resultados a corto y largo plazo), requieren de técnicas epidemiológicas.

Existen ocho elementos fundamentales dentro de este plan de salud que nos muestran como la perspectiva poblacional y epidemiológica resulta fundamental a la hora de llevar a cabo una óptima administración sanitaria, estos son:

- a. Centrado en la salud poblacional, en oposición a la individual
- b. Control de los determinantes de la salud y sus relaciones

- c. Decisiones basadas en la evidencia
- d. Aumento de las inversiones para controlar las causas distales
- e. Aplicación de múltiples estrategias
- f. Colaboración entre sectores y niveles
- g. Implicación de la comunidad
- h. Incremento de las responsabilidades, transparencia.

Elementos fundamentales de la perspectiva poblacional y epidemiológica para llevar a cabo una óptima administración sanitaria:

- Centrado en la salud poblacional, en oposición a la individual
- Control de los determinantes de la salud y sus relaciones
- Decisiones basadas en la evidencia
- Aumento de las inversiones para controlar las causas distales
- Aplicación de múltiples estrategias
- Colaboración entre sectores y niveles
- Implicación de la comunidad
- Incremento de las responsabilidades, transparencia.

4. Descripción de los patrones de salud y enfermedad: variables de persona, lugar y tiempo

Como hemos comentado previamente, la principal función de la epidemiología es el estudio de la distribución de las enfermedades y sus determinantes. La distribución de estas no sigue un patrón aleatorio y su estudio se realiza en función de tres dimensiones principales: ¿quién está afectado?, ¿dónde ha ocurrido el problema? y ¿cuándo ha ocurrido el problema? Estas tres dimensiones determinan las principales características de la distribución de enfermedades: la **persona**, el **lugar** y el **tiempo**.

Tres dimensiones determinan las principales características de la distribución de enfermedades: persona, lugar y tiempo.

4.1 Persona

Se puede dar respuesta a la pregunta ¿quién ha enfermado? desde

diversas perspectivas. La primera de ellas es la **perspectiva demográfica**, atendiendo a la edad, el sexo o el origen étnico del individuo. La segunda es la **perspectiva social**, teniendo en cuenta el nivel educativo, el estatus socioeconómico, los riesgos laborales y el ambiente familiar. Por último, desde una **perspectiva de estilos de vida** podemos dar cuenta de los diversos comportamientos de riesgo que adopta el individuo (sedentarismo, tabaquismo, alcoholismo, otras drogas, etc.)

La edad es el factor personal más importante en la distribución de enfermedades. Estudiando los patrones de enfermedad a lo largo de la vida podemos observar como cada etapa, desde el desarrollo hasta la vejez, está caracterizada por un patrón de enfermedades diferentes. En la Tabla 1 se pueden observar las principales causas de muerte por grupo de edad en España durante el año 2010 (Obtenidas del Instituto Nacional de Estadística en www.ine.es).

Tabla 1: Principales causas de muerte por grupo de edad en España. 2010

Grupo de Edad	1ª Causa	2ª Causa	3ª Causa
<1 año	Causas Perinatales	Malformaciones	Sistema Nervioso
1-4 años	Causas Externas	Tumores	Malformaciones
5-14 años	Tumores	Causas Externas	Malformaciones
15-44 años	Causas Externas	Tumores	Sistema Circulatorio
45-64 años	Tumores	Sistema Circulatorio	Sistema Digestivo
≥65 años	Sistema Circulatorio	Tumores	Sistema Respiratorio

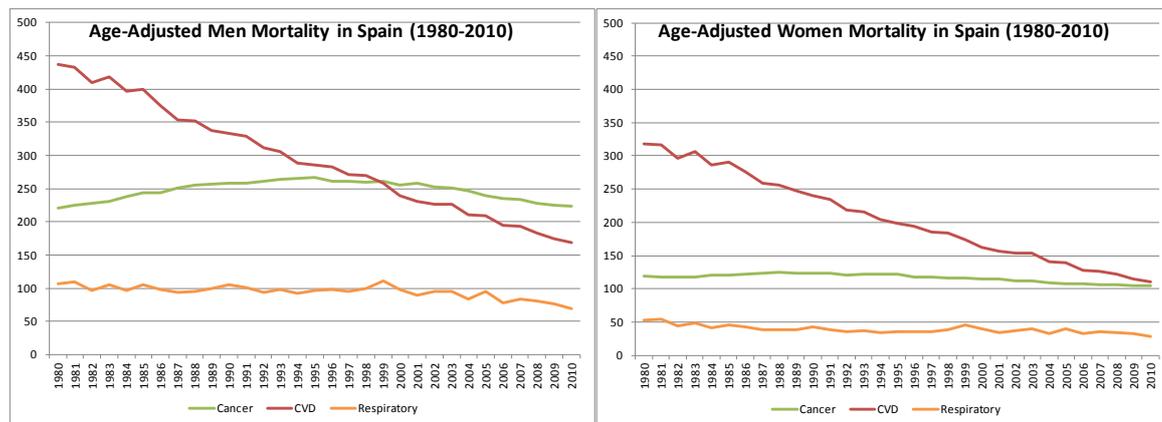
Nota: Causas Externas incluye accidentes, suicidio, homicidios, etc.

Además, calculando las tasas de mortalidad específicas por edad podemos ver con más detalle el peso que tienen las diferentes enfermedades en cada etapa, permitiéndonos además hacer comparaciones entre poblaciones con distribuciones etarias diferentes. Este concepto se desarrollará con más detalle en el apartado 7.

El **sexo** representa otra característica importante en la distribución de enfermedades. Estas diferencias se deben por un lado a diferencias biológicas y por otro, y principalmente, a diferencias sociales asociadas al género. Estas diferencias sociales conllevan un perfil de adopción de comportamientos y de exposiciones a riesgos radicalmente diferente, determinando un patrón de aparición de enfermedades muy diferente.

En la **Figura 3** podemos observar la evolución de la mortalidad por tres clases de enfermedades crónicas (cardiovascular, cáncer y respiratorias) en España desde 1980 hasta 2010 en hombres y mujeres. Como se puede observar, existen grandes diferencias, especialmente en la mortalidad por cáncer, atribuibles en gran medida a patrones de riesgo diferentes (especialmente tabaquismo).

Figura 3: Mortalidad por enfermedades crónicas (cardiovascular, cáncer y respiratorias) en España desde 1980 hasta 2010 en hombres y mujeres



El **origen étnico** es fuente también de disparidades en la presentación de las enfermedades y sus determinantes. Las diferencias no se encuentran tanto a nivel genético/biológico como sí a nivel social, donde la pertenencia a uno u otro colectivo puede determinar una serie de oportunidades diferentes, modificando el perfil de riesgo del individuo.

Análogamente, el **estatus socioeconómico**, determinado por aspectos como la educación, los ingresos o las relaciones de poder, también es un factor determinante de aparición de enfermedades. Se observa para muchas enfermedades la

existencia de un gradiente desde los estratos más bajos hasta los más altos, con presencia de un efecto dosis-respuesta. Asociados al estatus socioeconómico, la aparición de riesgos laborales dispares o la diferente configuración del ambiente familiar y social del individuo terminan por determinar una serie de comportamientos, actitudes y recursos que modifican la aparición de enfermedades.

Por último, los **estilos de vida o comportamientos** representan una parte muy importante en la distribución de enfermedades. Estos comportamientos vienen asociadas al resto de factores previamente mencionados y no representan elecciones completamente libres de los individuos, que actúan sumergidos en un medio social que tienen gran influencia sobre la adopción de estos comportamientos.

El conocimiento de las variables de persona de una población se torna fundamental en la gestión y administración sanitaria. Dado que los patrones de enfermedad, y por ello la organización de los servicios de salud que las atienden, varían con tales factores, es fundamental usar las técnicas epidemiológicas idóneas para conocer con la mayor precisión posible las características de la población.

4.2 Lugar

Así como las enfermedades no aparecen por azar en las personas, obedeciendo a una serie de determinantes antes descritos, tampoco aparecen por azar en diferentes localizaciones geográficas. Los patrones de enfermedad varían notablemente según la localización geográfica. La causa de estas variaciones se debe principalmente a dos conceptos: la agregación de individuos y las características propias del lugar.

La agregación de personas según características individuales termina agregando dentro de un mismo área geográfica un número de características de persona (como las descritas previamente) que determinan una aparición de enfermedades. Un buen ejemplo lo podemos encontrar dentro de las ciudades donde, debido a los diferentes costes de vida asociados a la

vivienda, las poblaciones tienden a estar segregadas según nivel socioeconómico. Otro ejemplo está en países con fuertes segregaciones raciales, donde los individuos tienden a agregarse según su raza u origen étnico.

El otro concepto que determina diferentes patrones de aparición de enfermedades según el lugar son las características intrínsecas de estos lugares. La distribución de enfermedad en estos lugares no puede explicarse únicamente por agregación de características personales similares y es necesario encontrar otras características en el ambiente físico o social del lugar que nos ayuden a determinar la causa de las disparidades. Los principales ejemplos de efectos de lugar en las enfermedades los podemos encontrar en las enfermedades infecciosas y parasitarias, en las que unas condiciones ambientales deficitarias en higiene, la proximidad a fuentes de agua contaminadas o la mayor presencia de vectores determinan una mayor incidencia de estas enfermedades. Las enfermedades crónicas también tienen determinantes ambientales, como pueden ser contaminantes ambientales o mejor accesibilidad a recursos para la actividad física. Otro ejemplo clásico de exposiciones determinadas por lugar son las exposiciones ocupacionales, como pueden ser las asociadas a la minería del carbón y la neumoconiosis.

El estudio del factor lugar en la distribución de enfermedades puede realizarse con varias técnicas, siendo la primordial el uso de mapas. El primer gran ejemplo del uso de mapas en epidemiología pudo corresponder al epidemiólogo inglés John Snow, que en 1854 realizó un mapa de los casos de cólera en el Distrito del Soho, Londres (10). Este mapa puede observarse en la **Figura 4**, donde se aprecia una concentración de casos alrededor de una determinada bomba de extracción de agua. En aplicación de una de las funciones de la epidemiología, se ordenó el cierre de la bomba, la asociada con el mayor número de casos que resultó ser la que se abastecía de aguas tomadas abajo de una evacuación de aguas residuales, con la consecuente disminución en la incidencia de casos de cólera.

La relevancia para la gestión y administración sanitaria de las variables de lugar en la distribución de enfermedades es clara. Las necesidades en salud de la población atendida serán

diferentes en función del contexto ambiental en el que vivan o trabajen, haciendo necesario su estudio mediante técnicas epidemiológicas.

Figura 4: Mapa del distrito del Soho, con las bombas de extracción de agua (marcadas con una X) y las muertes por cólera (marcadas con un ·)



4.3 Tiempo

El tercer componente de la distribución de las enfermedades es el tiempo. Las variaciones en este suelen reflejar cambios en algún otro componente.

El primer modo de expresión temporal de la enfermedad son las variaciones a corto plazo. Se suelen dar en enfermedades

infecciosas, aunque no de forma exclusiva. De estas variaciones surge el término **epidemia**, que no es más que un aumento en la incidencia de una enfermedad en un momento dado, por encima de lo esperado (umbral). El estudio de las dinámicas de una epidemia representa un campo completo dentro de la epidemiología y resulta de enorme interés para un gestor o administrador sanitario. El surgimiento de una epidemia o brote es un reto para la administración de un servicio sanitario ya que supone un incremento repentino e inesperado de la demanda sanitaria y requiere de una capacidad de respuesta que permita atender las necesidades de la población. Únicamente mediante la aplicación de las técnicas epidemiológicas adecuadas podrá conocerse la magnitud y evolución del brote y solo mediante tales técnicas se podrá evaluar el impacto de las medidas de control de este.

El segundo modo de expresión son los ciclos, que pueden darse en todos los tipos de enfermedades. La epidemiología nos permite por un lado detectar la presencia de estos y por otro dilucidar la causa subyacente a estos. Muchas enfermedades muestran ciclos estacionales que en algunos casos pueden ser verdaderamente complejos a nivel global, como ocurre con la gripe, que presenta picos de incidencia durante el invierno que requieren de un esfuerzo extra de vigilancia y planificación. No en vano, existen unidades de vigilancia dedicadas por entero a la monitorización de los casos de gripe.

Durante el invierno la mortalidad por enfermedades crónicas también aumenta, especialmente por agravamiento debido a enfermedades infecciosas agudas. Las olas de calor de los últimos veranos también han supuesto un incremento en la mortalidad, atribuible a variaciones estacionales y sólo predecibles en parte. No en vano, debido al impacto de la ola de calor de verano de 2003 en España se ha desarrollado un sistema de vigilancia de la mortalidad diaria con alertas específicas relacionadas con la meteorología.

Los gestores y administradores sanitarios deben estar preparados para abordar la mortalidad estacional, especialmente con el fin de tener servicios sanitarios capaces de soportar aumentos temporales de la carga.

Epidemia: aumento en la incidencia de una enfermedad en un momento dado, por encima de lo esperado (umbral). Supone un incremento repentino e inesperado de la demanda sanitaria y requiere de una capacidad de respuesta que permita atender las necesidades de la población

Se puede encontrar información sobre el Sistema de Vigilancia de la Gripe en la dirección: <http://vgripe.isciii.es/gripe>

La importancia de la medición de la salud para la gestión y administración sanitaria radica en la necesidad de identificar los diferentes problemas de salud de una población y de ser capaces de determinar las prioridades adecuadas con el fin de organizar los servicios de salud y tener capacidad de respuesta.

Definición de Caso: Se trata de una manera estandarizada y sencilla, utilizable de forma prácticamente universal, que permite definir la presencia o ausencia de enfermedad en cada individuo. Esta definición puede utilizar criterios clínicos, de laboratorio o de otro tipo de pruebas.

Un último tipo de variación temporal son las tendencias seculares que tienen lugar a lo largo de un periodo de tiempo prolongado. Además de resulta útil para conceptualizar el patrón de enfermedad actual y predecir el futuro, el estudio de estas tendencias nos permite estudiar variaciones en enfermedades crónicas que no detectaríamos mediante un estudio con periodos más breves.

El estudio de estas tendencias ha llevado al desarrollo de las teorías de las **transiciones epidemiológicas** (11). Esta teoría, en conjunción con la teoría de las transiciones demográficas, intenta explicar los cambios que hemos visto en el perfil de enfermedad de los países occidentales en los últimos siglos.

El conocimiento de estas tendencias permite realizar una planificación más adecuada de los servicios sanitarios a las necesidades actuales y futuras de la población. En nuestro caso, la disminución de las enfermedades agudas, aumento de las enfermedades crónicas e incremento de la multimorbilidad, nos indicaría la necesidad de reorientar los servicios sanitarios hacia la atención de los enfermos crónicos.

5. La medición de la salud

5.1 Definiendo la salud

Un primer paso para medir la salud es definirla. En su carta fundacional de 1946 la OMS definía la salud como "un estado de completo bienestar físico, mental y social y no meramente la ausencia de enfermedad". Esta definición, a pesar de poder representar un ideal a obtener desde las políticas médicas o de salud pública, representa una definición muy poco operativa en términos de epidemiología.

Por ello, a la hora de utilizar definiciones de salud en epidemiología es muy común el uso de definiciones que incluyan la presencia o ausencia de enfermedad, lo que en la práctica supone hacer operativa la definición de caso.

5.2 Medición de la frecuencia de enfermedad

Las formas de medida de aparición de enfermedad son múltiples, en función de que característica de la distribución de enfermedad estén midiendo.

El primer concepto útil en la medición de frecuencia de enfermedad es conocer la población expuesta al riesgo, esto es, la población susceptible de contraer la enfermedad a estudio. Esta población expuesta puede definirse mediante criterios demográficos, geográficos o ambientales. Por ejemplo, en la consideración de la frecuencia del cáncer de próstata no se deberían incluir mujeres al no ser susceptibles de sufrir esta enfermedad.

La prevalencia es la medida de frecuencia que muestra la proporción de casos en una población dada en un momento determinado. La incidencia mide la velocidad con la que aparecen casos nuevos durante un periodo especificado. Es relevante observar que la prevalencia es un tipo de medida especialmente útil en enfermedades crónicas, ya que las enfermedades agudas con resolución completa no serán detectadas por esta medida. En el caso de la incidencia, su utilidad en enfermedades agudas es manifiesta, aunque resulta también de utilidad para enfermedades crónicas.

La relación entre estas dos medidas viene dada por algunos aspectos inherentes a la enfermedad medida, como su duración o letalidad. Una enfermedad de larga duración tendrá mayores prevalencias al mismo nivel de aparición de enfermedad, mientras que una enfermedad de alta letalidad será difícilmente detectada mediante la prevalencia.

Por ello, conocer la incidencia y prevalencia de las principales enfermedades que afecten a nuestras poblaciones es un dato de alta relevancia para la planificación de servicios sanitarios. Enfermedades de alta incidencia requerirán una serie de servicios que puedan atender casos de reciente aparición, mientras que enfermedades de alta prevalencia, en general enfermedades crónicas, pueden requerir un tipo de cuidados diferentes.

Existen otra serie de medidas, relacionadas con las anteriores y ya mencionadas, que pueden resultar de utilidad en la gestión y administración sanitaria. Estos otros tipos de medidas (como la letalidad, tipos específicos de incidencia, etc.) serán comentadas con profundidad más adelante.

5.3 Mortalidad

La mortalidad es la medida sobre el estado de una población que más información nos aporta sobre su salud. La causa de esto es que la mortalidad es una medida objetiva, cuantificable, fácilmente definible y cuyas causas de aparición se han ido estandarizando con el tiempo, especialmente debido a la creación de la Clasificación Internacional de Enfermedades. Como toda medición, está sujeta a errores, como fallos en la codificación en la causa de muerte o carencia de registros completos de mortalidad.

Una vez registrada la mortalidad dentro de una población, es posible el desarrollo de medidas de frecuencia que nos permitan comparar el estado de salud de nuestra población con otras poblaciones o con la nuestra propia en el tiempo.

La primera de estas medidas es la **tasa bruta de mortalidad**, que divide el número de defunciones en un periodo entre la población en tal periodo. Es necesario tener en cuenta que esta tasa bruta de mortalidad puede verse afectada por ciertos aspectos inherentes a la demografía de la población pero ajenos a posibles diferencias en el estado de salud de esta. Por ejemplo, una población más envejecida, a pesar de poseer idénticos niveles de salud que otra población más joven, tendría una tasa bruta de mortalidad más elevada. Los métodos para compensar estas carencias y permitir la comparabilidad entre poblaciones se describen en el apartado 7.

Existen algunos tipos de **mortalidad específica** que resultan de muy alto interés en el estudio de salud de una población, especialmente en países en vías de desarrollo. Estos indicadores son la tasa de **mortalidad infantil** y la tasa de **mortalidad materna**, ambos muy relacionados con el nivel socio-sanitario

En el caso de España, el Instituto Nacional de Estadística (INE) proporciona registros completos de la mortalidad. Estos registros pueden consultarse en su página web, <http://www.ine.es>

de una población. Hay que tener en cuenta que por debajo de ciertos niveles, estos indicadores ya no reflejan el estatus de una población, al ser muy difíciles de disminuir por debajo de unos umbrales determinados.

5.4 Morbilidad.

La morbilidad es la aparición de enfermedad en un individuo, sin que esta aparición le haya causado la muerte. La medición de la morbilidad es especialmente importante en enfermedades crónicas de baja letalidad, como los trastornos mentales, osteo-musculares o las enfermedades del sistema cardiovascular. Además es muy relevante para la gestión y administración sanitaria, al ser un buen predictor de la demanda de servicios sanitarios.

Los datos sobre morbilidad pueden encontrarse en las estadísticas de altas hospitalarias (publicaciones de los CMBD), las consultas en servicios sanitarios, registros de enfermedades concretas (Boletín Epidemiológico Semanal) o estudios poblacionales que estudien muestras representativas de una población dada.

Una de las consecuencias de la morbilidad, esto es, la aparición de enfermedad sin muerte, es la discapacidad, que son las secuelas permanentes que limitan ciertas funciones del individuo.

5.5 Determinantes de la salud

No sólo es importante la medición de la aparición de la enfermedad si no que, como se deriva de la definición de epidemiología, es relevante el estudio de la distribución de los determinantes de aparición de estas enfermedades.

Por ello es importante medir, con técnicas similares a las mencionadas previamente, la distribución de los factores de riesgo en nuestra población. Una población con mayor proporción de obesos o de fumadores tendrá unos riesgos diferentes a una población con menos obesos o fumadores y por lo tanto

requerirá una organización de servicios sanitarios diferentes.

5.6 Comparación entre medidas de frecuencia

La comparación de medidas de frecuencia se introduce en este apartado aunque se desarrollará en mayor profundidad más adelante. Existen dos grandes grupos de comparaciones entre medidas de frecuencia: las comparaciones absolutas y las relativas.

Las **comparaciones absolutas** (riesgo atribuible, etc.) nos permiten tener una perspectiva de la importancia real del problema de salud dentro de nuestra población al usar valores absolutos de frecuencia.

Las **comparaciones relativas** (riesgo relativo), a pesar de no permitirnos cuantificar la importancia del problema, nos permite comparar dos tipos de individuos dentro de nuestras poblaciones, permitiéndonos conocer la (futura) distribución de enfermedad de forma comparada entre grupos.

6. Tipos de diseños para estudiar la salud y las necesidades de salud de la población

La evaluación del estado de salud de una población y de sus necesidades requiere unos diseños de estudios epidemiológicos que pueden variar en función de los aspectos que se deseen medir o de los objetivos de nuestro estudio.

Existen tres tipos de estudios: los **estudios descriptivos**, que buscan obtener información sobre magnitudes o tendencias de un problema; los **estudios analíticos** observacionales buscan explorar asociaciones entre potenciales determinantes de la salud y resultados de interés; por último, los **estudios analíticos experimentales** o de intervención buscan detectar el efecto que una intervención puede tener en la salud de una población o de sus individuos.

6.1 Estudios descriptivos

Los estudios descriptivos buscan obtener información sobre la magnitud o tendencia de un problema de salud o sus factores de riesgo, a través de técnicas numéricas o gráficas. Estos estudios tienen como principal utilidad la generación de hipótesis sobre las causas de enfermedad que podrán ser probadas en estudios con diseños analíticos.

Un ejemplo de estudio gráfico a este efecto lo podemos encontrar en la **Figura 5**, donde podemos observar la mortalidad por enfermedades cardiovasculares en los barrios de Madrid en el año 2010.

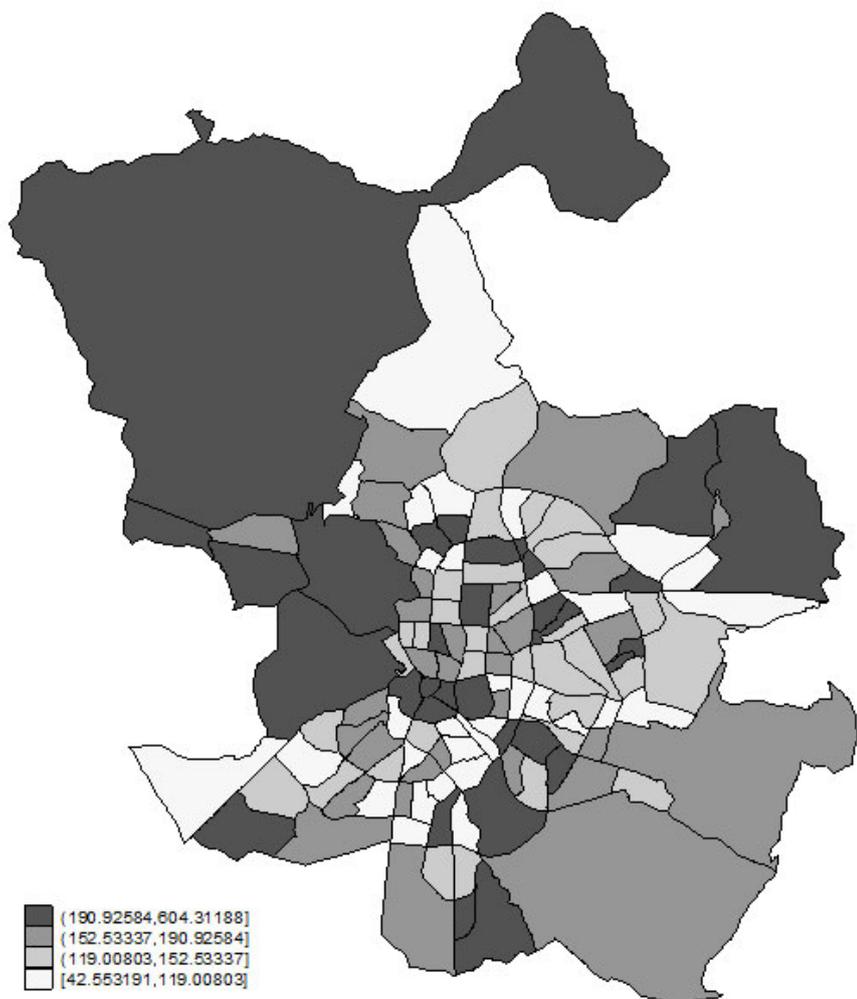


Figura 5: Mortalidad Cardiovascular en Madrid en el año 2010, por barrios

La **figura 3**, en el apartado 4.1, nos permite ver las tendencias de mortalidad de tres enfermedades crónicas en España desde 1980.

Ambos tipos de técnicas son útiles para definir prioridades en la prestación de servicios, bien sea para intentar predecir la evolución futura de la salud de la población atendida o para distribuir los recursos de forma más racional.

6.2 Estudios analíticos observacionales

Los estudios analíticos observacionales buscan explorar asociaciones entre exposiciones o determinantes de salud y resultados de interés. Intentan identificar la magnitud y la dirección de la asociación (si el factor es protector o de riesgo), la significación estadística de la asociación (que no sea debida al azar), la temporalidad y la presencia o ausencia de otros factores que pueden mediar o confundir la relación (se verá con mayor detalle en el apartado 7). Existen varios tipos de estudios observacionales: ecológicos, transversales, casos y controles y longitudinales o de cohortes.

Los estudios ecológicos intentan comparar grupos de individuos o poblaciones en su conjunto. Para ello toman medidas agregadas de estos grupos a nivel poblacional. Un ejemplo de estos estudios podría utilizar el consumo medio de grasas saturadas en una población y la mortalidad cardiovascular de esta. Estos estudios resultan sencillos y asequibles de realizar y en muchos casos son estudios principalmente generadores de hipótesis. Una de sus principales limitaciones es la falacia ecológica, por la que se atribuye a un individuo características medias pertenecientes a un grupo.

Un ejemplo de falacia ecológica lo encontramos en un estudio clásico sobre suicidios y religión. Este estudio encontró una mayor tasa de suicidios (medida agregada) en países con un mayor porcentaje de individuos protestantes (medida agregada). La conclusión de tal estudio, sin atender a la falacia ecológica, podría llevarnos a pensar que el protestantismo aumenta el índice de suicidios. Una mirada más cercana a los individuos

estudios ecológicos intentan comparar grupos de individuos o poblaciones en su conjunto. Para ello toman medidas agregadas de estos grupos a nivel poblacional

permitió descubrir que no eran protestantes los que se suicidaban sino católicos. En este caso la asignación de una característica (protestantismo) a todos los individuos, resultó en una inferencia causal errónea.

Los **estudios transversales** permiten determinar la frecuencia de la enfermedad o de la variable de exposición. Para ello, toman información en un punto temporal de los factores de riesgo o del estado de salud de los individuos de una población. Estos datos suelen obtenerse de encuestas poblacionales como la Encuesta Nacional de Salud de España. Estos estudios, a pesar de resultar menos asequibles que los estudios ecológicos, representan también una forma relativamente accesible de conocer el estado de salud de una población. Dado el carácter puntual de recogida de esta información, estos estudios nos permiten obtener datos de prevalencia de enfermedades o factores de riesgo. A pesar de que nos permitan hacer asociaciones, hemos de tener en cuenta que serán asociaciones en un punto en el tiempo, limitando nuestra capacidad de inferencia causal al no tener disponibles datos de temporalidad. Estos estudios resultan especialmente útiles para tener un conocimiento rápido y fiable del estado de salud de la población en un momento dado.

Los **estudios de casos y controles** buscan comparar la prevalencia de una exposición en dos grupos diferentes: los que presentan la enfermedad (casos) y los que no (controles). Uno de los principales retos de este tipo de estudios es ser capaces de elegir controles que representen a la misma población de la que se obtienen los casos. Dentro de las limitaciones de este tipo de estudios una de las principales es la posible presencia de sesgos de selección y de memoria. Los sesgos de selección se producirían cuando la probabilidad para ser elegido para un estudio varía en función de la exposición. Por ejemplo, si buscamos pacientes con cirrosis (casos) para determinar la influencia de la ingesta del alcohol en la aparición de la enfermedad y decidimos obtener los controles de la sala de urgencias de traumatología, podremos encontrarnos con una sobrerrepresentación de la exposición (ingesta alcohólica), haciendo que nuestra asociación parezca más débil de lo que realmente es. El sesgo de memoria ocurre cuando la presencia de enfermedad determina una mayor capacidad para recordar exposiciones. Por ejemplo, madres que han dado a luz a hijos con malformaciones podrían recordar

Los estudios transversales permiten determinar la frecuencia de la enfermedad o de la variable de exposición. Para ello, toman información en un punto temporal de los factores de riesgo o del estado de salud de los individuos de una población.

mejor exposiciones a las que estuvieron sometidas durante la gestación.

Estos estudios son especialmente útiles para descubrir asociaciones entre exposiciones y enfermedad, especialmente cuando esta es rara.

Por último, los estudios longitudinales o de cohortes buscan examinar la aparición de enfermedades en grupos que en inicio estaban libres de enfermedad. En función de la tasa de aparición de enfermedades (incidencia) en los grupos de individuos expuestos y no expuestos podremos determinar el riesgo de los primeros en adquirir la enfermedad en comparación con los segundos. Este tipo de estudios tienen en cuenta el tiempo y permiten por ello realizar inferencias causales más válidas que otros tipos de estudios al poder analizar la temporalidad. La desventaja principal de estos estudios es su coste, ya que requieren el seguimiento de grupos de individuos durante periodos de tiempo (que variarán en función de la enfermedad que deseemos estudiar). Estos estudios son especialmente útiles para determinar causalidad y observar el efecto del tiempo en la aparición de enfermedades

Los **estudios longitudinales o de cohortes** buscan examinar la aparición de enfermedades en grupos que en inicio estaban libres de enfermedad. En función de la tasa de aparición de enfermedades (incidencia) en los grupos de individuos expuestos y no expuestos podremos determinar el riesgo de los primeros en adquirir la enfermedad en comparación con los segundos.

6.3 Estudios analíticos experimentales

Los **estudios experimentales** son aquellos en los que una intervención es aplicada a individuos o a poblaciones, según cual sea la unidad de análisis. Posteriormente a esta intervención se seguirá al individuo o población para observar los efectos o falta de estos de la intervención.

En los experimentos aleatorizados la asignación de la

Los estudios de casos y controles buscan comparar la prevalencia de una exposición en dos grupos diferentes: los que presentan la enfermedad (casos) y los que no (controles). Estos estudios son especialmente útiles para descubrir asociaciones entre exposiciones y enfermedad, especialmente cuando esta es rara

intervención se realiza de forma aleatoria, intentando garantizar la comparabilidad de los grupos que reciben o no la intervención. Este tipo de estudios resultan de máxima utilidad para determinar causalidad, al garantizar que la única diferencia entre los dos grupos está en la intervención, siendo por ello más factible inferir el efecto causal de la intervención. La gran desventaja de estos grupos está en su coste y complejidad, ya que sumado a la necesidad del seguimiento está la del diseño e implementación de la intervención.

Otros experimentos son los diseños **quasi-experimentales** en los que existe una intervención pero esta no está asignada de forma aleatoria a los individuos o poblaciones. Estos diseños permiten la evaluación de estas intervenciones e inferir, de forma más débil, causalidad. La desventaja está en la comparabilidad de los grupos ya que pueden existir factores que lleven a unos individuos o poblaciones a tomar la intervención, factores que pueden estar relacionados con el resultado a estudio. Estos estudios pueden realizarse también en el tiempo, comparando el estado de salud de una población antes, durante y después de la intervención no aleatorizada.

7. Sesgos en los estudios diseñados para obtener información sobre la salud de la población.

Existe una serie de errores que pueden afectar a las mediciones que se realizan en epidemiología alterando la **validez y precisión** de los resultados. Estos tipos de errores pueden ser de tipo aleatorio o de tipo sistemático.

Los **errores aleatorios** se producen por las características inherentes al muestreo, que incluye un componente de error que puede ser paliado con un aumento en el tamaño muestral. Este tipo de error solo afecta a la precisión del estudio y no a su validez.

Los **errores sistemáticos o sesgos** producen desviaciones del valor real por errores no debidos al muestreo aleatorio. Un aumento del tamaño muestral no disminuiría estos errores, siendo la única manera de evitarlos el tenerlos en cuenta a la

Los **estudios experimentales** son aquellos en los que una intervención es aplicada a individuos o a poblaciones, según cual sea la unidad de análisis. Posteriormente a esta intervención se seguirá al individuo o población para observar los efectos o falta de estos de la intervención.

hora de diseñar, medir o analizar nuestros datos. Existen varios tipos de sesgos, entre ellos los de selección, información o confusión al que dedicaremos un apartado.

El **sesgo de selección** se produce como consecuencia de la manera en que los individuos han sido seleccionados para el estudio. Si determinado grupo de individuos más expuestos al factor de interés tienen mayor probabilidad de ser incluidos en el estudio encontraremos una mayor magnitud de la asociación.

El **sesgo de información** hace referencia a una medición incorrecta de la exposición y/o de la enfermedad lo que repercute en la validez de los resultados.

7.1 Concepto de confusión

La confusión es un concepto eminentemente causal, que indica la distorsión del efecto de una exposición en un resultado debido a una tercera variable. Por ejemplo, si quisiéramos estudiar el efecto del café en la mortalidad cardiovascular, podríamos encontrarnos con un resultado distorsionado si no tuviéramos en cuenta el efecto del tabaco (que puede estar asociado al consumo de café) en la mortalidad cardiovascular.

Para considerar una exposición como factor de confusión, ha de cumplir tres requisitos (Ver **Figura 7**):

- Estar asociado con la exposición
- Estar asociado causalmente con la enfermedad
- No estar incluido como paso intermedio en la cadena causal

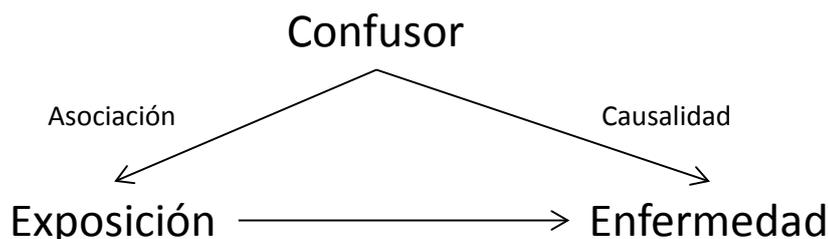


Figura 7: Esquema de un factor de confusión.

Existen varios métodos para poder controlar factores de confusión, que podemos agrupar en métodos que se han de aplicar en el diseño y métodos que se aplican en el análisis.

7.2 Control de la confusión en el diseño

El primer método para controlar la confusión en el diseño es la **restricción**. Si limitamos la presencia en nuestro estudio a ciertos individuos que presenten un determinado valor del factor de confusión, evitaremos el sesgo. En el ejemplo anterior, restringiríamos nuestro estudio a aquellos individuos que no fumasen, para evitar que el tabaco confunda la relación entre el café y la enfermedad cardiovascular.

El segundo método es el **emparejamiento**, usado principalmente en estudio de casos y controles. Si realizamos un emparejamiento por la variable de confusión, estaríamos comparando uno a uno individuos que poseen el mismo valor en esta variable, evitando la confusión. En el ejemplo anterior, por cada fumador que incorporemos tendríamos que buscar a otro para emparejarlo.

El tercer método es el más complejo, debido a que requiere un estudio experimental para ser realizado. Se trata de la **aleatorización**, que garantiza que los grupos de estudio sean comparables e intercambiables entre si en todas sus características excepto en la variable de exposición. En nuestro caso, si tuviéramos dos grupos y los aleatorizáramos a consumir café o no consumir café, estos dos grupos tendrían la misma prevalencia de fumadores (y de cualquier otra variable), evitando el sesgo por confusión.

7.3 Control de la confusión en el análisis

El primer método para controlar la confusión en el análisis es el de la **estratificación**. De esta forma, los análisis que realizamos para comprobar la asociación entre la exposición y la variable de interés se realizaría en cada uno de los grupos que forman la variable de confusión. En nuestro ejemplo, realizaríamos el análisis de asociación entre café y enfermedad cardiovascular en

fumadores y en no fumadores por separado. Hay que tener en cuenta dos aspectos muy importantes de esta técnica:

- a. A pesar de que la técnica se use en el análisis, es necesario tenerla en cuenta durante el diseño ya que la variable de confusión ha de haber sido medida durante el transcurso del estudio.
- b. El número de estratos que podremos utilizar es reducido, debido a que con cada estratificación se crearán grupos más pequeños, disminuyendo la potencia de nuestros análisis.

El segundo método es el **análisis multivariable**. Mediante este tipo de técnica (aplicables a muchos de los modelos estadísticos usados en epidemiología), podemos ver el efecto independiente de varias exposiciones. Es importante tener un plan de análisis que no nos haga incluir demasiadas variables o demasiadas pocas, lo que puede resultar en un fenómeno de confusión residual. De todas formas, la confusión residual es muy complicada de eliminar del todo, ya que no siempre es factible definir que variables serán confusoras y requerirán medición. La única forma de eliminar la confusión residual es mediante la aleatorización, antes comentada.

7.4 Ejemplo especial: estandarización.

Existe un ejemplo especial de control de la confusión, de muy alta relevancia en gestión y administración sanitaria: la **estandarización de tasas de mortalidad**.

La tasa bruta de mortalidad es el indicador de mortalidad más simple que podemos obtener, y que nos indica las muertes por unidad de población en nuestra área. El problema principal a la hora de usar la tasa bruta de mortalidad es la confusión que el efecto de la edad genera en ella. Países más envejecidos tendrán tasas brutas de mortalidad más alta a pesar de tener otros indicadores sociosanitarios mucho mejores (por ejemplo, la tasa bruta de mortalidad en Suecia es de 10 por cada 1000 habitantes mientras que en Panamá es de 5 por cada 1000 habitantes). El poder obtener una tasa de mortalidad que tenga

en cuenta el envejecimiento de la población puede resultar de alto interés para planificar nuestros servicios sanitarios o tener en cuenta tendencias seculares en mortalidad.

Existen dos métodos para obtener una tasa de mortalidad ajustada por edad: el método directo y el método indirecto. En el primer método, el directo, se usa una distribución etaria de referencia (puede ser una población definida internacionalmente o una población elegida de forma arbitraria) y se requieren las tasas de mortalidad específicas para cada grupo de edad en nuestra población. El segundo método, el indirecto, no requiere tasas específicas por cada grupo de edad en nuestra población pero no permite la comparación entre poblaciones.

Referencias bibliográficas

1. Porta M. *A Dictionary of Epidemiology. 5th Edition* ed: Oxford University Press; 2008.
2. Rose G. *Sick individuals and sick populations. Int J Epidemiol* 1985;14:32-8.
3. Doll R, Hill AB. *The mortality of doctors in relation to their smoking habits; a preliminary report. Br Med J* 1954;1:1451-5.
4. Franco M, Bilal U, Guallar E, et al. *Systematic review of three decades of Spanish cardiovascular epidemiology: improving translation for a future of prevention. Eur J Prev Cardiol* 2012. *In press*
5. Krieger N, Davey Smith G. "Bodies count," and body counts: social epidemiology and embodying inequality. *Epidemiol Rev* 2004;26:92-103.
6. Suhrcke M, Stuckler D. *Will the recession be bad for our health? It depends. Soc Sci Med* 2012;74:647-53.
7. Diez Roux AV. *Neighborhoods and health: where are we and where do we go from here? Rev Epidemiol Sante Publique* 2007;55:13-21.
8. Lalonde M. *A new perspective on the health of Canadians; 1974. Disponible en: http://www.hc-sc.gc.ca/hcs-sss/alt_formats/hpb-dgps/pdf/pubs/1974-lalonde/lalonde-eng.pdf*
9. Artazcoz L, Oliva J, Escribá-Agüir V, Zurriaga O. *Informe SES-PAS 2010: La Salud Pública en la sociedad española: Hacia la salud en todas las políticas; 2010.*
10. Brody H, Rip MR, Vinten-Johansen P, Paneth N, Rachman S. *Map-making and myth-making in Broad Street: the London cholera epidemic, 1854. Lancet* 2000;356:64-8.
11. Darío Gomez R. *La transición en epidemiología y salud pública: ¿explicación o condena? Rev Fac Nac Salud Pública* 2001;19:57-74.