

El estudio de las variables (II)

4. Las Variables en Epidemiología.

La epidemiología ha desarrollado conceptos específicos en relación a las variables, lo cual es lógico si tenemos en cuenta el objetivo de la epidemiología descriptiva, que " *intenta explicar que pasa, a quien, cuándo, dónde y cómo* ". Así pues de la propia función de la epidemiología se derivan las tres grandes agrupaciones de las variables epidemiológicas:

- Variables de persona
- Variables de lugar
- Variables de tiempo.

4.1. Variables de persona:

Es bien conocido que los procesos de salud enfermedad se distribuyen de manera desigual en función de las características de las personas que la sufren. Al hablar de persona debemos ser conscientes que nos referimos a un conjunto heterogéneo, (pocas veces homogéneo) de individuos que presentan unos atributos o características anatomo-fisiológicas, sociales, culturales, etc., que serán normales o patológicas, con una proporción variable de componentes exógenos y endógenos.

Entre los atributos más estudiados de la variable persona se encuentran:

- **La edad:** Es de los caracteres más importantes y que más incide en las variaciones de los procesos de salud-enfermedad. Los aspectos fisiológicos, biológicos y psicológicos varían con la edad mucho más que con otros caracteres. De hecho hablamos de las enfermedades de la infancia, de la edad adulta, de la vejez, etc. Es por tanto una fuente de información básica en la epidemiología de cualquier enfermedad. Las variaciones del proceso patológico según la edad se pueden deber a muchas razones, entre las que destacamos: inherentes al huésped, condicionados por el agente y la respuesta inmunitaria frente al agente.
- **El sexo:** es una variable de persona de enorme importancia para explicar diferencias entre procesos mórbidos. Hay problemas propios de varones y otros de mujeres. Pero además otros factores de tipo cultural, como los ligados al género, también influyen en la distribución desigual de los procesos de enfermar. Sabemos que durante mucho tiempo e incluso hoy en día el cáncer de pulmón es más frecuente en varones que en mujeres y parece que esta diferencia se encuentra asociada a un mayor consumo de tabaco en varones, pauta que se modificará en un futuro cercano de seguir la tendencia actual de consumo en mujeres. Esta desigual distribución por sexos puede estar ligada a factores de tipo genético o biológico (cáncer de mama, hemofilia, etc.) o a factores de tipo sociocultural como la actividad ocupacional o estilo de vida que llevan hombres y mujeres. La epidemiología suele trabajar con tasas específicas por edad y sexo en algunos procesos de salud enfermedad.
- **Grupo étnico o cultural:** Bajo este epígrafe amplísimo se habla de un grupo de personas que comparten una misma raza, mismo lenguaje, cultura, religión, tipo de alimentación, etc., y cada día está más cuestionado. A pesar de que es cierto que existen diferencias entre razas o grupos étnicos en relación a la mayor frecuencia de una enfermedad, debemos indicar que es muy difícil asegurar que es la raza el factor determinante de estas diferencias observadas y no otros factores como geográficos, hábitos de vida o factores de tipo social. A pesar de ello, la epidemiología así como la psicología Diferencial o la psicología social intentan recoger información de los diferentes grupos humanos.
- **Nivel socioeconómico:** Esta variable se ha observado que guarda gran relación con los niveles de salud de las personas y poblaciones. Su medición es compleja dada la amplitud del concepto. Se basa a su vez en varios criterios más concretos (a su vez variables) que nos permiten utilizar varios índices como indicadores de salud, entre ellas: ocupación, nivel de ingresos, nivel de instrucción, etc. La ocupación, además, nos permite señalar la exposición a riesgos concretos.
- **El Estado civil:** Variable muy estudiada anteriormente y hoy mucho más cuestionada, ya que la realidad de las relaciones no se agota en las clasificaciones utilizadas por el registro civil. De todas formas y considerando esta variable como un proceso no "administrativo" sino entendido como diferentes formas de relación o convivencia entre las personas, conviene tenerla en cuenta a la hora de estudiar los fenómenos de salud-enfermedad. Se sabe que la mortalidad general es mayor en divorciados, viudos y solteros (es decir personas sin compañero/a) que en personas casadas o con una relación estable. Se sabe ya también que la carga de enfermedad es mayor en familias monoparentales (en realidad monomarentales) donde la mujer asume la carga del cuidado de la familia y el trabajo fuera del hogar. Así mismo la doble jornada de las mujeres casadas supone una mayor carga de enfermedad, tal y como han puesto en evidencia numerosos estudios llevados a cabo por el Instituto de la Mujer y otras instituciones.

4.2 Variables de lugar.

Conocer la distribución de los procesos de salud-enfermedad dependiendo del lugar donde viven las personas ha sido y es de enorme importancia para el diagnóstico y el proceso de intervención, basta recordar el estudio sobre el brote de cólera en Londres, llevado a cabo por J. Snow.

Al hablar de lugar tenemos que referirnos al lugar donde nacen, residen, trabajan y mueren las personas.

En referencia al lugar debemos diferenciar entre niveles:

- **Nivel internacional:** Muchas enfermedades presentan importantes diferencias entre regiones y países del mundo. Parece que hay una menor tasa de mortalidad de cáncer de colon en Japón que en EEUU o enfermedades erradicadas en Europa, como el paludismo, generan una altísima mortalidad y morbilidad en otras regiones como África.
- **Nivel nacional:** Dentro de un mismo país puede haber, y de hecho hay, variaciones en la morbilidad y la mortalidad entre las regiones. El reumatismo, el bocio, las caries dentales, etc. son problemas de salud que se distribuyen de manera desigual entre poblaciones de diferentes lugares.
- **Nivel local:** Hay determinados momentos en que puede ser importante estudiar un problema de salud restringido a una localidad o incluso a un espacio más pequeño, pensemos en un brote de salmonelosis, o de alguna infección infantil.

Para la epidemiología es fundamental la distribución especial de los casos de una enfermedad, ya que nos permite establecer:

- Zonas estables o inestables en cuanto a la presentación de la enfermedad
- Zonas epidémicas, endémicas o libres de enfermedad
- Comparar según provincias, regiones o países.

Evidentemente hay factores de tipo geográfico o climatológico, así como otros, que favorecen la mayor incidencia y/o prevalencia de enfermedades, pero en muchos casos son los factores de tipo cultural y sobre todo de tipo socioeconómico, en la distribución de los recursos socio-sanitarios, los determinantes de los procesos. Pensemos en el SIDA, enfermedad "casi controlada" en EEUU y la UE, que mata anualmente a millones de persona en África.

Sin embargo y tal y como hemos indicado al analizar la variable persona en su característica de sexo, existen un conjunto de elementos, ligados al género que son más determinantes de los procesos patológicos que los estrictamente biológicos, en el caso de la variable de lugar nos encontramos en la misma situación.

Para poder determinar que es el lugar el elemento más influyente en un proceso de enfermar, debemos tener en cuenta:

- Distribución económica y de alimentos desigual (países o regiones más ricas y más pobres)
- Infraestructura sanitaria desigual (acceso a agua potable, control de residuos, etc.)
- Concentración de individuos desigual.
- Urbanización, densidad y tipo de vivienda
- Contaminación ambiental.
- Área rural o urbana o industrial o agrícola.

Junto a todos estos aspectos, existen un conjunto de elementos que aun no teniendo relación directa con el lugar, están ligados de manera indirecta con él, destacamos entre ellos: la capacidad para una adecuada calidad de los diagnósticos, la calidad en la recogida de información y sistemas de registro, la calidad de atención la atención sanitaria, la estructura de la población.

Para sugerir que existe una asociación de tipo geográfico, entre una enfermedad y un determinado lugar deben darse algunas características, entre ellas:

- Tasa altas de enfermedad en todos los grupos humanos que habitan ese lugar.
- No existir las mismas tasas en otros grupos humanos que habitan otro lugar
- Personas sanas que viene a vivir a la zona, enferman de ese proceso con la misma frecuencia que los que ya habitaban en ese lugar.
- Personas que abandonan la zona, muestran tasas menos elevadas o desaparece el fenómeno.

4.3. Variables de tiempo

El estudio de la frecuencia y distribución de un problema de salud, en función del tiempo en que éste ocurre, es de enorme importancia para conocer el fenómeno en estudio, ya que puede reflejar presencia, ausencia o cambios de intensidad del factor que estamos estudiando. Todos sabemos que en nuestro país las infecciones alimentarias son más frecuentes en verano y la gripe en invierno.

El conocimiento de la distribución temporal permite, por un parte, predecir la tendencia o dinámica de una enfermedad; por otra diagnosticar situaciones de epidemia y además establecer patrones de inferencia estacional.

Al hablar de tiempo en epidemiología debemos distinguir entre:

- Tiempo calendario. La noción más utilizada. Del 1 de Enero al 31 de Diciembre del año X.
- Tiempo cero. El momento en que se inicia el estudio o una determinada persona se incorpora al mismo, concepto muy importante en estudios de cohortes

- **Tiempo epidemiológico:** Indica cual es el ciclo o periodo epidemiológico de una enfermedad. Desde que se expone al factor (pica el mosquito afectado por plasmodium y aparecen los síntomas del paludismo), o que separa la aparición de la enfermedad de la recuperación de la misma.

El tiempo a estudiar se puede medir en meses, semanas, días u horas, en función del tipo de estudio que estemos llevando a cabo. La prevalencia de las enfermedades cardiovasculares se suele indicar por años, sin embargo un brote de infección alimentaria se suele indicar en días o en horas.

La distribución de las enfermedades en función del tiempo, pueden estudiarse de las formas siguientes:

- **Variaciones o cambios seculares:** recoge cambios producidos en algunos procesos de enfermar, teniendo en cuenta largos periodos (generalmente una década o más). En estos casos se suelen estudiar tendencias en morbilidad y mortalidad. Por ejemplo la tendencia de mortalidad por tumores en España.
- **Variaciones estacionales:** Son variaciones en la frecuencia de una enfermedad que tienen una periodicidad menos regular, generalmente anual y que tienden a repetirse cada año. Están influidas por muchos factores que cambian con la época del año, entre ellos el clima, las situaciones del ambiente, los comportamientos y hábitos de vida de las personas que cambian a lo largo del año. Son evidentes este tipo de variaciones en los procesos infecciosos, pero también hay evidencias en otros procesos, tales como accidentes, asma, procesos diarreicos, etc.
- **Variaciones cíclicas:** Son variaciones que se producen en un lapso de varios años. Ocurren en algunas enfermedades infecciosas como el sarampión, la meningitis, etc.
- **Variaciones inesperadas.** Son elevaciones de la frecuencia de una enfermedad, más conocidas como brotes epidémicos, su duración se suele medir en días o en horas y el estudio del lugar y la persona es fundamental para identificar de forma rápida y concisa la enfermedad.

Evidentemente el estudio del tiempo nunca se podrá realizar independiente del estudio del lugar o del de la persona.

5 Error, sesgo

5.1 Medición de variables, error de medición y sesgo

Un atributo implícito a toda variable es la susceptibilidad a ser medida. Revisaremos brevemente las dificultades que derivan de este requisito y que pueden determinar la ocurrencia de error en su medición.

5.2 Error de medición

Entenderemos por error de medición a la diferencia existente entre el valor obtenido al medir una variable con relación a su valor real y objetivo.

Se puede producir error de medición por causas que determinan su ocurrencia en forma aleatoria (error aleatorio) o bien ser efecto de un error que ocurre en forma sistemática (sesgo).

El concepto de error de medición se visualiza fácilmente cuando el ejemplo se refiere a situaciones experimentales u otras condiciones de medición propias de las ciencias básicas. En salud pública la ocurrencia de error adopta características peculiares, desde el momento en que se miden variables en una dimensión poblacional, además de la individual. Señalaremos algunas de las fuentes más importantes de error de medición:

5.2.1 A partir de la variable en observación

- **Periodicidad (variabilidad en la observación):**
El suceso observado puede seguir un patrón irregular a lo largo del tiempo, sea distribuyéndose uniformemente en el tiempo o concentrándose en periodos o ciclos. El conocimiento de esta característica es importante en sucesos biológicos que presentan ciclos conocidos (ritmo circadiano, ondas electroencefalográficas, temperatura corporal, accidentes laborales, etc).
- **Naturaleza de la medición:**
Tanto para variables cuantitativas como cualitativas puede haber dificultad para medir la magnitud o valor de una variable, sea porque la magnitud de valores es pequeña (determinaciones hormonales) o por la naturaleza del fenómeno en observación (estado mental, satisfacción con la atención recibida).
- **Condiciones de la observación:**
Determinados sucesos requieren de condiciones especiales para que su ocurrencia sea posible. Estas condiciones son bien conocidas en el terreno de las ciencias básicas, no así al considerar grupos humanos y situaciones de no-experimentación (ej. temperatura, humedad).
- **Errores en la clasificación de determinados eventos (por ejemplo, enfermedades), producto de modificaciones en la nomenclatura utilizada, situación que debe ser advertida por el investigador (ej.: diferentes definiciones operacionales de hipertensión arterial, diferentes códigos de clasificación de enfermedades o cambios en la clasificación de enfermedades).**

5.2.2 Derivados de características del observador

La capacidad de observación de un suceso es variable de un individuo a otro. Es más, frente a un mismo estímulo es posible que dos individuos puedan tener percepciones diferentes. Homogeneizar la observación, garantizando adecuadas condiciones para su ocurrencia y adecuadas técnicas (metodología) de observación, conduce a minimizar errores de medición.

El error es inherente al observador, casi independientemente del instrumento de medición utilizado. Es por ello que en los diferentes modelos de investigación epidemiológica se definen estrictas condiciones para homogeneizar la medición realizadas por diferentes observadores, utilizando claras definiciones operacionales o verificando el cumplimiento de estos requisitos entre los sujetos incorporados en un estudio.

5.2.3 Relativo a los instrumentos de medición:

La medición de fenómenos biomédicos utilizando algo más que los sentidos, conlleva la participación de instrumentos de medición, los que a su vez, siempre tienen limitaciones técnicas para poder medir exactamente lo que se desea. Las limitaciones de los instrumentos de medición se aplican tanto a aparatos y tecnología "dura" como a instrumentos de exploración poblacional, como encuestas u otros afines.

Estas restricciones aplican fácilmente a las pruebas diagnósticas, en las que siempre existe la probabilidad de sobrediagnosticar a sujetos (falsos positivos) o subdiagnosticarlos (falsos negativos), cometiendo en ambos casos errores de distinta naturaleza.

Frecuentemente la epidemiología debe recurrir al diseño de instrumentos de recolección de información, cuya finalidad, al igual que la aplicación de métodos diagnósticos, es separar población de acuerdo a la presencia de algún atributo de interés.

Si un instrumento carece de la sensibilidad adecuada, este determinará una baja tasa de identificación de sujetos verdaderos positivos (enfermos). Por el contrario, instrumentos de exploración con baja especificidad harán disminuir la probabilidad encontrar sujetos verdaderos negativos (sanos). Por ejemplo, una encuesta poblacional destinada a medir la frecuencia de violencia intrafamiliar puede considerar preguntas o ítems inadecuados para poder detectar el problema en un grupo familiar, careciendo de una adecuada sensibilidad. El mismo instrumento, esta vez formulado con un excesivo número de ítems, de poca trascendencia con relación al problema, puede carecer de la especificidad.

5.3 Sesgo

Existe sesgo cuando la ocurrencia de un error no aparece como un hecho aleatorio (al azar), advirtiéndose que éste ocurre en forma sistemática. Recordando la definición entregada al inicio de este apartado se tiene que : Error = Error aleatorio (éste ocurre o está dado por el azar) Sesgo = Error sistemático (está condicionado por algún factor distinto al azar).

Es importante advertir esta diferencia, dado sus alcances para los efectos de interpretación de los datos analizados. Así como el error, de acuerdo con las formas por las cuales se produce, puede minimizarse, la ocurrencia de sesgo también puede ser neutralizada o controlada. En ocasiones sin embargo, es imposible controlar el sesgo y por cierto el error. En tales circunstancias conviene al menos estar en antecedente y tener conciencia de su existencia.

En ambos casos debemos convenir que la situación deseable es poder controlar el error y el sesgo a priori, vale decir, considerando su ocurrencia antes de efectuar las mediciones de interés. El sesgo es frecuente de observar debido a que en algunos de los diseños de investigación epidemiológica habitualmente no se tiene el control sobre la(s) variables que se miden en los individuos o bien los sucesos han ocurrido libremente sin que exista participación alguna del investigador en su ocurrencia.

Clasificación de tipos de sesgos

Existen diferentes tipos de sesgos, la mayor parte de los cuales pueden agruparse sistematizarse en los siguientes tipos:

- Sesgos de selección
- Sesgos de medición

A continuación se presenta una reseña de algunas modalidades de sesgos posible de observar:

5.3.1 Sesgos de selección

- **Sesgo de Neymann (de prevalencia o incidencia):** Se produce cuando la condición en estudio determina pérdida prematura por fallecimiento de los sujetos afectados por ella.
- **Sesgo de Berkson de admisión):** Este sesgo, conocido como "falacia de Berkson", fue descrito en 1946 a partir de la existencia de asociación negativa entre cáncer (variable dependiente) y tuberculosis pulmonar. En este estudio, los pacientes casos correspondieron a pacientes con cáncer y sus controles fueron obtenidos a partir de pacientes hospitalizados por otras causas. El estudio reportó baja frecuencia de pacientes cancerosos con antecedente de tuberculosis, comparados con los sujetos controles, con un valor de odds ratio inferior a uno, señalando la paradójica conclusión acerca de la tuberculosis como factor de protección para el cáncer. La dificultad en interpretar este hallazgo derivaba de la baja frecuencia de tuberculosis entre los hospitalizados por cáncer, lo que no significa que entre estos enfermos la frecuencia de la enfermedad fuera menor.
- **Sesgo de no respuesta o efecto del voluntario:** El grado de interés o motivación que pueda tener un individuo que participa voluntariamente en una investigación puede diferir sensiblemente en relación con otros sujetos. En el primer caso puede existir por ejemplo un mayor compromiso o motivación con respecto a la información solicitada. Igualmente, la negativa de algunos sujetos para ser incluidos en un estudio puede estar dada por motivaciones sistemáticas experimentadas por ellos.
Por ejemplo, si un cuestionario indaga por hábito tabáquico en el contexto de una exploración acerca de enfermedad pulmonar, pueden rechazar su participación individuos que presentan problemas respiratorios y se automarginan para no ser sancionados socialmente o bien, pueden excluirse sujetos fumadores que se sienten sanos y no desean ser evaluados.
- **Sesgo de membresía (o de pertenencia):** Se produce cuando entre los sujetos evaluados se presentan subgrupos de sujetos que comparten algún atributo en particular, relacionado positiva o negativamente con la variable en estudio. Por ejemplo, el perfil de hábitos y costumbres de vida de los médicos puede diferir sensiblemente al de la población general, de tal manera que incorporar una gran cantidad de sujetos con esta profesión en un estudio puede determinar hallazgos condicionados por este factor .
- **Sesgo del procedimiento de selección:** Puede observarse en diseños de investigación experimentales (ensayos clínicos controlados), en los cuales no se respeta el principio de aleatoriedad en la asignación a los grupos de experimentación y de estudio.

5.3.2 Sesgos de medición

- **Sesgo de procedimientos (Feinstein, 1985):** Ocasionalmente el grupo que presenta la variable dependiente resulta ser más interesante para el investigador que el grupo que participa como control. Por esta circunstancia, en el procedimiento de encuestaje, estos sujetos pueden concitar mayor preocupación e interés por conseguir la información. En el caso de un estudio en el que exista intervención, el sujeto del grupo experimental puede verse beneficiado con una mayor acuciosidad en la observación.
- **Sesgo de memoria (recall bias):** Frecuente de observar en estudios retrospectivos, en los cuales se pregunta por antecedente de exposición a determinadas circunstancias en diferentes periodos de la vida, existiendo la posibilidad de olvido. Esta dificultad se produce en aquellas mediciones que de por sí son de alta variabilidad, como por ejemplo, parámetros nutricionales, exposiciones inadvertidas a diversos factores y que pueden afectar la medición ya sea por su omisión absoluta o en la determinación de niveles de exposición.
- **Sesgo por falta de sensibilidad de un instrumento:** Si no se cuenta con adecuados métodos de recolección de la información, es posible que la sensibilidad de los instrumentos empleados en tales mediciones carezca de la sensibilidad necesaria para poder detectar la presencia de la variable en estudio. Como consecuencia de ello, la frecuencia de tal variable puede tener órdenes de magnitud inferiores a la real.
- **Sesgo de detección (Feinstein, Sosin, 1985):** Su ocurrencia se explica por la introducción de metodologías diagnósticas diferentes a las inicialmente utilizadas al comienzo de un estudio. Si se trata de un estudio de sobrevivencia, por ejemplo, producto de una nueva reclasificación pueden verificarse cambios de etapificación de individuos, con el consiguiente cambio en el pronóstico, si fuera ésta la medida analizada.
- **Sesgo de adaptación (compliance):** Se produce especialmente en estudios de intervención (experimentales o cuasi-experimentales), en los cuales individuos asignados inicialmente a un grupo particular deciden migrar de grupo por preferir un tipo de intervención por sobre otro. En un ensayo clínico controlado la ocurrencia de este tipo de sesgo se neutraliza mediante la



asignación aleatoria de los sujetos a los diferentes grupos de intervención y por la presencia del llamado "doble ciego", circunstancia en la cual tanto el investigador como el sujeto ignoran cual es el tipo de intervención (fármaco por ejemplo) que reciben los individuos participantes. El control de este sesgo es mucho más difícil en el caso de los estudios cuasi experimentales, en los cuales un gran contingente de individuos puede conocer indirectamente los beneficios de una intervención diferente a la que recibe en el estudio.

Bibliografía

- 1.- Beaglehole, Bonita, Kjellstrom. Epidemiología Básica. Organización Panamericana de la Salud; 2003
- 2.- Milos Jenicek, Robert Cleroux. Epidemiología, principios y técnicas. 1ª Ed. Barcelona: Masson Salvat; 1993.
- 3.- D. Polit, B. Hungler. Investigación científica en Ciencias de la Salud. 6ª ed. Mexico: Mc Graw Hill. Interamericana; 2002.
- 4.- Diversos autores. Compilación por Angel Gonzalez Trompeta. Fundamentos de Enfermería en Atención Primaria. 1º ed. Madrid: Síntesis; 1994.
- 5.- Otra información consultada

<http://escuela.med.puc.cl/Recursos/recepidem/index.htm>