

**Variables**

Eduardo Cuestas\*

**Definición de variable**

El término variables se define, como las cualidades, propiedades o características de los sujetos de estudio que pueden ser enumeradas o contadas (sexo, raza) o medidas cuantitativamente (peso, estatura) y cuyo valor varía de una a otra 1-3.

Primero las variables se enuncian en forma conceptual, haciendo referencia a la definición de dimensiones, a partir de las cuales surgen las variables en estudio, en un nivel de generalidad. Luego, dichas variables deben ser trasladadas a un plano operativo, que permite la observación, recuento y medición 4.

**Clasificación de las variables**

Las variables se clasifican en cualitativas y cuantitativas.

Las variables cualitativas o categóricas, son las que se refieren a propiedades de los elementos, que no pueden ser medidas, en términos de cantidad de propiedad presente, sino que sólo determina la presencia o ausencia de ella. Sus elementos de variación, no son valores numéricos, son cualidades que corresponden a categorías de la variable (sexo: masculino o femenino, estado civil: soltero, casado, viudo, divorciado, separado).

Estas categorías se construyen expresando una distribución de atributos sin implicar ningún orden

entre ellas (sexo: masculino o femenino), o expresando diferencias que implican un orden ascendente o descendente (nivel de educación: primario, secundario, terciario, universitario); son entonces, variables categóricas ordinales 5,6.

La frecuencia con que ocurre cada una de éstas variables, se estima mediante recuento de atributos y se expresa mediante cocientes, porcentajes o tasas.

Las variables cuantitativas, son aquellas cuya magnitud puede ser medida y expresada en términos numéricos. Su distribución es escalar, por lo que a cada una se le puede asignar un valor mayor o menor (número de eritrocitos, peso, talla). A su vez, éstas pueden ser continuas o discontinuas.

Continuas son las variables que pueden adoptar cualquier valor, dentro de un determinado rango, donde es posible dividir la unidad de medida utilizada infinitamente. Ejemplo de ella es el peso, que puede ser dividido al menos teóricamente, en sucesivas subunidades.

Discontinuas o mejor dicho, discretas, son las variables que pueden tener sólo un número limitado de valores enteros, pues la unidad de medición no puede ser fraccionada (número de hijos, número de piezas dentarias), pues ninguna de ellas admite valores decimales.

---

\*Servicio de Pediatría y Neonatología. Hospital Privado. Unidad de Medicina Traslacional. Instituto de Investigación Médica Mercedes y Martín Ferreyra. INIMEC-CONICET. Córdoba. Argentina. Cátedra de Clínica Pediátrica. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba. Cátedra de Metodología de la Investigación y Bioestadística. Facultad de Medicina. Universidad Católica de Córdoba.

Dr. E. Cuestas. Servicio de Pediatría y Neonatología. Hospital Privado

Av. Naciones Unidas 346. X5016KEH. Córdoba. Argentina. Tel.: 0351-4688241

Fax.:0351-4688286 e-mail: ecuestas@hospitalprivadosa.com.ar

Enviado: 01/08/2009

Aceptado: 20/09/2009

Tanto las variables continuas como discretas, suelen agruparse en intervalos o categorías, de igual o diferente amplitud. Estableciendo intervalos de clase adecuados, las variables continuas pueden ser expresadas como variables discretas, aunque lo inverso no es posible de realizar, es importante remarcar que las variables expresadas en escala numérica suele ser más adecuado procesarlas sin ser transformadas en escala categórica, ya que permite mayor potencia en el procesamiento.

#### Conceptualización y relaciones entre variables

En los estudios descriptivos, las variables son consideradas por separado, limitándose al recuento de los valores que caracterizan a cada una de ellas. Por otro lado, en los estudios explicativos o analíticos se busca en forma explícita relaciones entre las variables.

En general, se acepta que dos variables están relacionadas, si a un determinado valor de una de ellas, le corresponde un valor específico de la otra variable. Éstas relaciones pueden establecerse de tres formas: simétricas, recíprocas y asimétricas.

Las relaciones simétricas o de covariación, se refieren a aquellas donde no existe nexo o dependencia entre las variables. Ellas son indicadores coincidentes y simultáneos de un evento común, denominado variación concomitante (tumefacción y el dolor).

Las relaciones recíprocas, implican que las variables intervienen influyéndose mutuamente, de modo que nos es posible decidir cuál es la supuesta causa, y cuál el supuesto efecto (ingresos-nivel de instrucción).

En cambio, las relaciones asimétricas, también llamadas de dependencia o causalidad, ocurren cuando una de las variables llamada aquí, independiente, determina, explica o condiciona, la ocurrencia o magnitud de la otra variable, denominada en éste caso, dependiente (insulimemia-glucemia).

Parece importante recalcar que la variable dependiente es la variable resultante de interés; variable que, en función de las hipótesis, depende de otra o es causada por ésta. Siendo en cambio, independiente, la que supuestamente causa la variable dependiente, o influye en ella, en los experimentos es aquella que se manipula, mientras que la dependiente es el resultado.

Luego de que las variables han sido conceptualizadas, es necesario derivarlas en formas más concretas, que permitan la estimación efectiva de las características bajo estudio. Éste proceso de transformación recibe el nombre de operacionalización, mediante el cuál, una variable se hace susceptible de medición fáctica, o en términos epistemológicos, se transforma en una variable empírica o indicador 7,8.

#### Medición

La medición, consiste en la cuantificación o calificación de una variable elegida para el estudio. Los elementos sobre los que se llevan a cabo las mediciones, ya sean mediante valores numéricos o categorías, constituyen las unidades de observación o unidades experimentales; éstas pueden ser objetos (historias clínicas), animales (ratones) o seres humanos.

Por medio del proceso de observación, se registra en cada una de las unidades experimentales, una o más características, cuyo valor de medición, ya sea en cualidad o número, se denomina dato.

Para evaluar una variable se utilizan instrumentos de medición denominados escalas, las cuales se diferencian por propiedades de orden o distancia. Existen cuatro tipos de escalas: nominales, ordinales, intervalares y propocionales que no hay que confundir con la clasificación de las variables.

Una escala nominal consiste en clasificar los objetos de estudio según las categorías de una variable. Se aplica a variables cualitativas

cuyas categorías son independientes, o sea, no presentan relación entre sí. El alcance de ésta escala es el recuento y su expresión es

estadística es la distribución de frecuencia y el modo. La forma más sencilla de escala nominal presenta sólo dos alternativas posibles (escala nominal dicotómica), como por ejemplo sano-enfermo, vivo-muerto. En cambio la escala es nominal multitémica, cuando presenta categorías, cada una diferente a las demás, y no existe entre ellas una distancia definida (color de pelo: rubio, castaño, pelirrojo, negro).

Las escalas ordinales, se utilizan para ordenar los objetos de estudio cuando éstos presentan categorías en forma jerarquizada, según algún grado de diferencia, sin presentar información sobre la magnitud de la misma. Se utiliza para medir variables cualitativas, medidas en números o cruces, expresando un orden ascendente o descendente, aunque tampoco refleja, una distancia precisa y exacta entre una y otra categoría (cianosis: grado I, grado II, grado III y grado IV).

Las escalas intervalares se aplican a variables cuantitativas sean éstas continuas o discretas, donde las categorías ordenadas en unidades de medida común, igualmente espaciadas y contrario por convención. Utilizando estas escalas, cabe aplicar todas las medidas estadísticas de tendencia central como constantes, donde el punto de origen arbi la media, mediana, modo, desvío y correlación.

Son proporcionales, aquellas escalas que se aplican a variables cuantitativas continuas o discretas, las categorías están ordenadas en intervalos regulares, desde un punto de origen absoluto (tomado siempre como cero), lo cual permite establecer proporciones entre dos valores de la misma escala.

Cuando las variables son sometidas a estímulos de calidad e intensidad adecuada provocan dos tipos de respuesta: cuantales y graduales.

Las respuestas cuantales, se aplican a

variables cualitativas, medidas en escala nominal u ordinal, implicando presente o ausente) o progresivas (malo, regular, bueno, muy bueno, excelente). puestas del tipo todo o nada (reflejo Las respuestas graduales, ocurren en variables cuantitativas, categorizadas en escalas intervalares o proporcionales, produciendo respuestas que oscilan entre un mínimo y un máximo (medición de la tensión arterial).

Las técnicas e instrumentos más comúnmente utilizados para recoger datos son: observación, encuesta, entrevista, cuestionario y formulario; no me explayaré en este tema, pues escapa al alcance de esta nota.

fase de recolección está determinada La calidad de los datos obtenidos en la por ciertas propiedades de las técnicas e instrumentos, de las unidades experimentales y del observador, condicionadas fundamentalmente por la variabilidad, tanto del instrumento, como del sujeto observado y del observador 9,10,11.

### **Variabilidad y métodos para controlarla**

Entendamos por variabilidad, a aquel fenómeno que se caracteriza por los constantes cambios que se producen en los seres vivos y en los instrumentos, implicando que la medición y valoración de una misma variable arroje diferentes resultados dependiendo de la calibración del instrumento, de la calidad del observador y de los cambios biológicos y psicológicos que ocurren en el sujeto observado.

En las técnicas e instrumentos interesa conocer los conceptos de exactitud, validez, confiabilidad, sensibilidad y especificidad.

Exactitud, es el indicador del grado de aproximación que tienen los datos obtenidos con la realidad que se investiga, se pondera siempre con un estándar de referencia. (la hora de mi reloj de pulsera es exacta, si es idéntica a la hora oficial determinada por el reloj de cuarzo magnético del Observatorio Nacional) presentaron resultado

Validez, expresa la capacidad de medir realmente lo que se desea estudiar. (Mi reloj debe estar calibrado para que la aguja del segundero, marque exactamente un segundo, en esa unidad de tiempo).

Confiabilidad o precisión, es la propiedad que tiene un procedimiento de medición de producir resultados muy similares, cuando se aplica en diferentes ocasiones a la misma unidad experimental, bajo similares condiciones (tomar los latidos por minuto cardíacos en una unidad de tiempo, por ejemplo un minuto, en diferentes ocasiones, en el mismo sujeto, bajo similares condiciones con mi reloj de pulsera).

Sensibilidad, es la capacidad que tiene un instrumento o técnica para identificar de una manera exacta la característica bajo estudio (índice de verdaderos positivos).

Especificidad, es la aptitud para detectar con exactitud la ausencia de dicha característica (índice de verdaderos negativos).

Se utiliza la palabra sesgo, para dar a entender la distorsión con que puede apreciarse una variable.

El sesgo del observador, puede controlarse midiendo la variabilidad, en la cual incurre el mismo observador (intra observador) o entre diferentes observadores a la vez, mientras observan una misma variable (inter observadores), mediante el estudio de la concordancia de observaciones, por el  $\kappa$  estadístico. Las observaciones no obtrusivas, permiten mediante la técnica de ciego, que el observador no se encuentre condicionado heurísticamente por el conocimiento previo de la situación de la unidad experimental.

El sesgo del sujeto experimental, condicionado por su variabilidad biológica, psicológica, cultural, social, económica, o su capacidad individual de respuesta a los estímulos, se controla mediante la técnica del doble ciego o enmascaramiento, donde el sujeto no conoce que lo están observando, ni que procedimiento se le está aplicando

(recuerde el efecto placebo).

El sesgo instrumental se controla con el ajuste y calibración técnica, la variabilidad del instrumento puede estimarse por medio del coeficiente de variación de sucesivas mediciones sobre la misma unidad experimental, bajo similares condiciones, y se calcula como el desvío sobre la media ( $s / \bar{x}$ ), mientras más cercano a cero se encuentre, mejor.

En términos generales, la calidad de los datos aumenta, si se utiliza un manual de procedimientos, se entrena y certifica a los observadores, se calibran y ajustan los instrumentos, se utilizan métodos automatizados, y se realiza repetición de mediciones con mecanismo de doble entrada de los datos <sup>12</sup>.

### CONCLUSIÓN

En conclusión, el acabado conocimiento de la operacionalización y medición de las variables, garantiza que un trabajo de investigación posea consistencia interna y por ende, sus resultados sean válidos y puedan extrapolarse (consistencia externa) y ser utilizados y reproducidos adecuadamente por otros investigadores, o aplicados con confiabilidad en la práctica clínica.

### BIBLIOGRAFIA

- 1- Harms V. Biomathematik, Statistik und Dokumentation. 6. Auflage. Kiel: Harms Verlag, 1992; 97-110.
- 2- Defares J, Sneddon I. An introduction to the mathematics of Medicine and Biology. 1st Ed. Groningen: North-Holland Publishing Co, 1961; 60-65.
- 3- Riffenburg R. Statistics in Medicine. 1st Ed. San Diego: Academic Press, 1999; 16-20.
- 4- Gore S, Altman D. Statistic in Practice. 1st Ed. London: BMJ, 1982; 64-70.
- 5- Feinstein A. Clinical epidemiology: the architecture of clinical research. Philadelphia: WB Saunders, 1985; 80-89.

6- Fletcher R, Fletcher S, Wayner E. Clinical epidemiology: the essentials. Baltimore. Williams and Wilkins, 1982; 88-96.

7- Pineda E, de Alvarado E, de Canales F. Metodología de la investigación. 2da Ed. Washington: OPS, 1994; 98-106.

8- Bazerque P, Tessler J. Método y técnicas de la investigación clínica. 1era Ed. Buenos Aires: Toray, 1982; 190-195.

9- Sabulsky J. Metodología de la investigación en salud. 1era Ed. Córdoba: Kopifac, 1993; 40-51.

10- Battelino L, de Cattoni S. Metodología de la investigación en salud poblacional. 1era Ed. Córdoba. UNC, 1994; 83-92.

11- Hulley S, Cummings S. Designing clinical research. 1st Ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1988; 31-41.

12- Cuestas E. Introducción a la investigación clínica. Exp Med 2000;18:12-21.