

Tipos de números, variables y escalas

Tema 2

Profesor Tevni Grajales G.

¿Qué es un número? Para algunas personas es un símbolo que denota cantidad de cosas, con el cual se puede sumar, restar, dividir y multiplicar. Pero en verdad es eso y mucho más. Los números se utilizan de diversas formas con muy variados propósitos. Para designar (número nominal), para representar la posición en una serie (número ordinal), para representar una cantidad (número cardinal).

Identificar el tipo de número que se utiliza es muy importante cuando se tiene que realizar análisis estadísticos. Por lo general estos números constituyen la materia prima o datos que se utilizan en estos análisis y resultan de la operación de medir o de contar. Por ejemplo, si usted mide la estatura de una persona se supone que usted utiliza alguna unidad de medida sea metro o pies y así obtiene la característica: Talla. Además puede estar interesado en conocer el total de hermanos que esa misma persona tiene y en este caso lo que se hace es contar el número de hermanos y anotar el número correspondiente.

Pero hay situaciones en las cuales, la dimensión cuantitativa de la característica que se observa no es evidente. Por ejemplo, si usted tiene un conjunto de mujeres que constituyen una asociación y le interesa conocer la marca de perfume preferido por ellas. ¿Puede en efecto medir la marca de perfume? Esta es una cualidad y no podemos medirla de la forma como lo hicimos con la estatura o el número de hermanos; se adopta un procedimiento un poco diferente. Primero se definen las categorías que constituidas por las diferentes marcas de perfume y después se determina por cada mujer, cuál es la categoría preferida. Con el fin de facilitar las cosas se puede identificar cada categoría con un símbolo, letra o número. Y de esa manera se puede contar cuántas mujeres se identifican con cada una de las categorías. Si se utilizan números, es importante destacar esos números cumplen la función de sustituir o representar una palabra y por consiguiente no deben ser utilizados para ejecutar operaciones aritméticas como sí lo haríamos con los números que representan la estatura o el número de hermanos, según los primeros dos casos ilustrados.

Las variables

Desde esta perspectiva, cuando se mide una característica se obtiene un número para cada unidad de estudio observada (la persona en el primer caso, la mujer en el segundo) y como estos números normalmente varían de una unidad de estudio a otra, se les denomina variables.

Las posibilidades de variación o comportamiento de la variable nos permiten subdividirlas en cuantitativas (como en el caso de la estatura y el número de hermanos) y cualitativas o de atributo (como es el caso del perfume preferido). Las variables cuantitativas se dividen en dos categorías según la forma de comportamiento del valor: si el valor de la variable puede ser cualquier valor dentro de un intervalo de números reales se denomina continua (como es el caso de la estatura, que se puede ofrecer en metros, centímetros, milímetros y aún más) pero si el valor que asume la variable está limitado a ciertos números dentro de un intervalo, se llama discreta (el caso del número de hermanos es un ejemplo porque se supone que no vamos a encontrar una persona que tenga dos hermanos y medio).

Hay variables cualitativas que sólo asumen dos categorías o valores, como puede ser el género (masculino y femenino) o la condición de un aparato (apagado o encendido) en esos casos se puede asignar un valor a cada categoría 0 y 1 constituyendo de esa manera una variable dicotómica (variables que sólo pueden manifestarse en dos categorías) y pueden ser manejadas como si fueran variables cuantitativas discretas.

Las escalas

Cuando medimos, asignamos números a objetos o sucesos de acuerdo con un conjunto de reglas predeterminadas. Esas reglas predeterminadas hacen que los números que se utilizan puedan representar diferentes niveles de información numérica. Una de las formas más comunes de clasificarlos es la que mencionamos en el párrafo inicial: nominal, ordinal o cardinal. Según el tipo de número que tenemos así será el tipo de operaciones aritméticas que se pueden efectuar legítimamente y eso es lo que determina el tipo de escala que estamos utilizando.

La escala nominal consiste en un conjunto de números que se utilizan para representar diferentes categorías, clases o palabras. Los números en dicha escala no tienen propiedades cuantitativas y solamente identifican. Son datos que pueden

denominarse datos de frecuencia, datos enumerativos, datos de atributos o datos de categoría. Las únicas relaciones matemáticas adecuadas a las escalas nominales son las de equivalencia ($=$) o no equivalencia (\neq). Es decir que esos números en la escala, no representan un orden o dirección.

Las escalas ordinales representan un nivel de medición inmediatamente superior al de la escala nominal. En este caso, las clases o categorías no sólo son diferentes entre sí sino que también tienen una cierta relación entre ellas. Unas son mayores que o menores que otras ($X < Z$) o ($Z > X$), se trata de declaraciones tales como más que, mayor que, antes de, después de. Los números no representan una cantidad pero sí un orden, es decir una posición en una serie ordenada sin determinar cuánta diferencia existe entre las posiciones sucesivas en la escala. Entonces hablamos del primero, el segundo, el tercero, el cuarto, etc.

Las escalas de intervalos y de cocientes o razones representan los niveles más altos de mediciones científicas y utilizan números cardinales. Una característica básica de estas es que las diferencias iguales entre puntos de cualquier parte de la escala son iguales entre sí. La diferencia entre el kilómetro 5 y el 7 es igual a la diferencia entre el kilómetro 101 y 103. Con estos números se pueden realizar todas las operaciones aritméticas. Estas escalas se distinguen una de la otra por la posición que se le asigna al cero. En la escala de intervalos el cero se determina de manera arbitraria y no representa la ausencia completa del atributo que se mide. Por ejemplo, el año cero no significa que no existe tiempo antes de ese año, tampoco cero grados centígrados no significa que no hay temperatura. En cambio en el caso de las escalas de razón el cero representa la ausencia del atributo o característica medida, cuando decimos que la longitud es de cero, lo que significa es que no hay longitud, si el saldo de la cuenta bancaria es cero significa que no hay capital, etc.

Una regla importante para los investigadores consiste en procurar que al hacer una medición, esta se realice en el nivel de medición más elevado posible. Primero porque da lugar a una mayor variedad de posibilidades al momento de realizar los análisis estadísticos y en segundo lugar porque, de ser necesario, una medición realizada en un nivel superior puede transformarse en una medición a un nivel inferior. En cambio, no es posible hacer la misma operación en la dirección contraria.

Cuando nos referimos a las variables, mencionamos que estas pueden ser continuas o discretas, de la misma manera, las escalas pueden ser continuas o discretas. Son discretas porque los valores que puede asumir en un intervalo no son ilimitados, puede recordarse el caso de medir el número de hijos, todos los hijos son iguales y cada uno representa una unidad de conteo por lo que la escala no puede tener valores intermedios como 0.5 hijos, es decir que la medida es exacta. En cambio en las escalas continuas, los valores que pueden existir en un intervalo en particular son infinitos. Por ejemplo podemos decir que una persona pesa 56.876 kilogramos pero igual puede ser más exacto y decir que pesa 56.8765493 kilogramos. Es decir entre 56.8 y 56.9 kilogramos existe un número infinito de valores que pueden hacer mucho más exacta la medición. Por lo que la medición en una escala continua es una aproximación. Lo que la caracteriza es una unidad de medida que permanece idéntica a lo largo de toda la escala. Por ejemplo podemos utilizar una de los siguientes: el metro, el centímetro, el milímetro, etc. Sigue siendo una aproximación siendo que si tuviésemos un instrumento más riguroso se podría lograr una medida más exacta.

Redondeo

Esto nos lleva a otro asunto de importancia práctica y tiene que ver con el redondeo de números. Pues si tengo una medida de peso como 56.7890 kilogramos y la quiero comparar con otra que es 45.3 kilogramos, surge la pregunta respecto a la exactitud de la medida. ¿Debo suponer que 45.3 es exacta es decir que representa 45.300000000 hasta el infinito? Y ¿cómo debo entender el valor 56.7890, será que corresponde a 56.7890000000 hasta el infinito? Una solución práctica al dilema es proceder al redondeo de los números entendiendo que en escalas continuas, siempre se tiene una aproximación en la medición. Otro ejemplo que muestra la utilidad del redondeo se observa al considerar el resultado de dividir 20 entre 3 que da como resultado 6.666666666+.

¿Cuántos lugares decimales deben de utilizarse? Se sugiere que sean hasta dos lugares más de los que había en los datos originales. Si son unidades enteras, se redondea hasta el segundo decimal, si son datos que incluyen décimas se redondea hasta el tercer decimal, etc.

¿Cómo se determina el último número en la serie? Si el resto que aparece después de la última cifra a utilizarse es mayor de 5 se aumentará hasta la cifra inmediatamente superior. Si el resto que aparece es menor de 5 se deja la cifra sin modificación.

7.658	se convierte en	7.66
7.653	se convierte en	7.65
4.432	se convierte en	4.43

¿Qué sucede si el número que aparece inmediatamente después de la última cifra a utilizar es 5?

Si es 5 más un resto por muy pequeño que sea, se debe se aumenta a la cifra inmediatamente superior. Si es casi, pero no rigurosamente 5 la cifra permanece sin alteración. Pero si es exactamente 5 y no existe un resto, se redondea la cifra al número par más próximo. Si es un número par no sufre alteración, si es impar se le suma uno para convertirla en par.

7.655102	se convierte en	7.66	tiene un resto representado por .000102
7.664999	se convierte en	7.66	el tercer dígito no es rigurosamente 5.
8.635000	se convierte en	8.64	por ser 5 exacto se redondea al par más próximo