

La síntesis estadística como cuarta etapa del método estadístico.

Medidas de resumen para variables cualitativas.

Razones, proporciones y tasas.

Introducción

La cuarta etapa del método estadístico se denomina **síntesis**; en ella se realizan procedimientos de cálculo numérico que producen cifras o medidas que condensan o resumen en sí mismas una gran cantidad de información.

La condensación numérica de los datos da lugar a medidas que, debidamente analizadas y entendidas, permiten evocar o imaginar las características fundamentales de toda la información que dio origen a dichas medidas.

La ventaja principal del cálculo de las medidas de resumen consiste en que a través de ellas se facilita la comunicación de las peculiaridades esenciales de grandes volúmenes de datos.

Por ejemplo: si una persona se quisiera informar acerca de las enfermedades que dieron origen a los fallecimientos ocurridos en una ciudad podría efectuar una lectura de todos y cada uno de los certificados de defunción de las personas fallecidas; sin embargo, luego de la lectura de 40 o 50 certificados, ya habría perdido el interés por la información o quizá ya habría caído en una total confusión al tratar de recordar la causa que condujo a la muerte a cada uno de los difuntos.

En cambio, si se hubieran calculado las medidas de resumen llamadas *tasas* para las cinco primeras causas de muerte y esta información estuviera disponible, tales medidas de resumen permitirían imaginar las características básicas de la mortalidad en la ciudad de referencia.

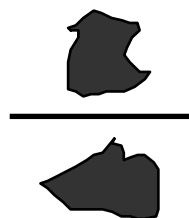
En el caso de las **variables de tipo cualitativo** la condensación de la información suele hacerse con alguna de las siguientes tres medidas de resumen de uso frecuente:

- Razones
- Proporciones
- Tasas

RAZONES

Definición: Una razón es una medida de resumen para variables cualitativas que consiste en la comparación, a través de una división, entre dos conjuntos.

Razón: comparación a través de cociente entre dos conjuntos



Ejemplo: Se desea condensar la siguiente información: en un hospital rural existen 18 residentes que se encargan de la atención de 126 pacientes; por otra parte, en un hospital urbano existen 8 residentes que se encargan de atender a 32 pacientes.

Procedimiento: de acuerdo a la definición de razón deben dividirse dos grupos de elementos. En este caso, para el hospital rural se divide el número de pacientes entre el número de residentes:

$$\text{Razón } \frac{\text{pacientes}}{\text{residentes}} \text{ en hospital rural} = \frac{126}{18} = 7$$

En cuanto al hospital urbano, se divide también el número de pacientes entre el número de residentes de dicho hospital:

$$\text{Razón } \frac{\text{pacientes}}{\text{residentes}} \text{ en hospital urbano} = \frac{32}{8} = 4$$

Interpretación:

Para el caso del hospital rural: Existen siete pacientes a atender por cada residente.

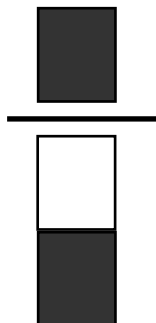
Para el caso del hospital urbano: Existen cuatro pacientes a atender por cada residente.

En conclusión: parece haber mayor cantidad de trabajo para los residentes del hospital rural.

PROPORCIONES

Definición: Una proporción es una medida de resumen para variables cualitativas que consiste en la comparación, a través de una división, entre un subconjunto y el conjunto al que pertenece.

Proporción: comparación a través de cociente entre un subconjunto y el conjunto al cual pertenece



Ejemplo: Se desea condensar la información siguiente: en un país subdesarrollado ocurrieron 422,350 defunciones en total; de ellas 124,352 pertenecieron a niños que aún no cumplían el año de edad.

Por otra parte, en un país industrializado ocurrieron un total de 1' 721,215 defunciones de las cuales 206,876 se presentaron en niños menores de un año de edad.

Procedimiento: de acuerdo a la definición de proporción deben dividirse un subconjunto entre el conjunto al que pertenece.

Así, para el país subdesarrollado:

$$\text{proporción de muertes de menores de un año en país subdesarrollado} = \frac{124,352}{422,350} = 0.29$$

Por otra parte, para el país industrializado:

$$\text{proporción de muertes de menores de un año en país industrializado} = \frac{206,876}{1'721,215} = 0.12$$

Interpretación:

Para el caso del país subdesarrollado: La importancia del subconjunto de muertes de menores de un año, en relación con el conjunto total de muertes en el país es de 0.29, lo que equivale a casi la tercera parte de todas las defunciones.

Para el caso del país industrializado: La importancia del subconjunto de muertes de menores de un año, en relación con el conjunto total de muertes en el país es de 0.12, lo que equivale a aproximadamente una octava parte de todas las defunciones.

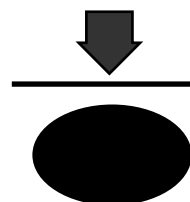
En conclusión: la importancia de las defunciones de niños menores de un año es mucho mayor en el país subdesarrollado que en el país industrializado.

Nota: Conviene mencionar que, en ocasiones, las proporciones son multiplicadas por el número 100 y con ello se habla de los *porcentajes*. Así, para el ejemplo, podría haberse hablado de que los porcentajes de defunciones de menores de un año en el país subdesarrollado y en el país industrializado eran de 29% y de 12%, respectivamente.

TASAS

Definición: Una tasa es una medida de resumen para variables cualitativas que consiste en la comparación, a través de una división, entre el número de veces que ocurre un cierto tipo de eventos y la población en la que *puede ocurrir* dicho tipo de eventos. Usualmente el resultado de tal división consiste en una cifra fraccionaria menor a uno; por ello, el resultado de la división suele ser multiplicado por alguna constante que sea múltiplo del número 10.

Tasa: comparación a través de cociente entre un conjunto de eventos y la población en la que pueden ocurrir tales eventos



Ejemplo: En una ciudad, a lo largo del año 1991, ocurrieron 345 defunciones por cáncer de próstata. Dicha ciudad tenía una población total de 2' 453, 310 habitantes. De ellos, 1' 210, 425 eran del sexo masculino. Se desea condensar la información de tal manera que los cálculos produzcan una medida de resumen que permita imaginar o evocar la magnitud del riesgo que existe para los habitantes de tal ciudad de fallecer por cáncer de próstata.

Procedimiento: de acuerdo a la definición de tasa debe dividirse el evento entre la población en la cual dicho evento puede ocurrir. El resultado debe multiplicarse por un múltiplo del número 10.

$$\text{tasa de defunciones por cáncer de próstata} = \frac{345}{1,210,425} \times 100,000 = 28.50 \approx 29$$

Interpretación: En la ciudad estudiada, a lo largo del año de referencia, fallecieron 29 de cada 100,000 habitantes del sexo masculino por cáncer de próstata.

Notas: En *primer lugar* obsérvese que la división del número de eventos, en este caso las defunciones por cáncer de próstata, fue efectuada entre el número de habitantes del sexo masculino y no entre el total de la población, ya que solo los hombres pueden padecer tal patología.

En *segundo lugar* nótese que la constante utilizada para multiplicar el resultado de la división anterior fue el número 100,000. Tal cifra fue escogida porque con ella se obtiene un resultado final que incluye uno o dos dígitos enteros (es usual que las tasas de mortalidad específica tengan como constante para multiplicar el resultado de la división al número 100,000)

En *tercer lugar* conviene destacar la importancia del uso de tasas para condensar información de tipo cualitativo. Supóngase que interesa comparar la mortalidad por enfermedades del corazón entre los jóvenes de 15 a 24 años edad y los ancianos de 65 a 74 años y que se utilizan los siguientes datos:

Grupo poblacional	Defunciones por enfermedades del corazón	Total de defunciones por todas las causas	Proporción de defunciones por enfermedades del corazón en relación con las defunciones por todas las causas
Jóvenes	12, 763	48,999	.26
Ancianos	11,425	306,025	.04

Si se optara por comparar las *proporciones* de defunciones por enfermedades del corazón de ambos grupos poblacionales podría quedar la impresión de que las enfermedades del corazón son un problema mucho más grave en el grupo de jóvenes que en el de ancianos; esta falsa imagen se produce porque no se está tomando en cuenta la cantidad de personas que componen a cada grupo poblacional; es decir, no se está tomando en consideración el volumen de las poblaciones en que pueden ocurrir ese tipo de eventos.

En cambio obsérvese lo que ocurre cuando se usan los siguientes datos, necesarios para el cálculo de tasas:

Grupo Poblacional	Defunciones por enfermedades del corazón	Número de habitantes que forman el grupo poblacional	Tasa de defunciones por enfermedades del corazón
Jóvenes	12, 763	23' 900, 749	53.4 defunciones por cada 100,000 habitantes de ese grupo
Ancianos	11,425	6' 368, 450	179.4 defunciones por cada 100,000 habitantes de ese grupo

Con los últimos resultados ya se puede efectuar una comparación correcta al decir que por cada 100,000 jóvenes solo fallecen 53.4 de ellos por enfermedades del corazón; en cambio por cada 100,000 ancianos fallecen 179.4 por la misma causa. Lo anterior significa que tales padecimientos constituyen un riesgo mucho más importante como causa de mortalidad en el grupo de ancianos que en el grupo de jóvenes.

En *cuarto lugar*, aunque las tasas son calculadas con datos que pertenecen a periodos ya concluidos, se considera que tales tasas sirven para anticipar la probabilidad o el riesgo de ocurrencia de un evento en una población para periodos inmediatos a aquel para el que se efectuaron los cálculos.

PROBLEMAS

1. En un distrito escolar urbano se encontró que existía una población escolar a nivel primaria de 123,456 niños. Para uso de tales niños se encontraron disponibles 1,380 sanitarios y 820 bebederos de agua. Por otra parte, en un distrito escolar rural, se encontró una población escolar de primaria de 34,244 niños. En las escuelas de dicho distrito se encontraron 179 sanitarios y 54 bebederos de agua.

Con la información anterior calcule e interprete las siguientes razones para los dos distritos escolares:

- razón niños por cada sanitario
- razón niños por cada bebedero

2. En un país en desarrollo ocurrieron 432,614 defunciones a lo largo de un año. De tales defunciones las correspondientes a niños menores de un año fueron 125,315. Por otra parte, en un país desarrollado, ocurrieron 1' 347,915 defunciones en total. De tales defunciones 114,304 correspondieron a niños menores de un año.

Con la información anterior calcule e interprete la proporción de las defunciones de menores de un año en relación con el total de las defunciones. Compare la importancia de la mortalidad de los niños menores de un año en cada país.

3. En un estudio sobre deserción escolar a nivel de licenciatura se encontró que de 894 estudiantes que ingresaron a la carrera de química 148 abandonaron los estudios durante el primer año de la carrera. Por otra parte, de 1,311 alumnos que ingresaron a la carrera de medicina 118 abandonaron los estudios durante el primer año de la carrera.

Calcule y compare las tasas de deserción en primer año para ambas licenciaturas.

4. En un estudio efectuado en 1987 sobre el personal académico de instituciones públicas y privadas de educación superior se encontró que había 894 hombres y 1,814 mujeres en una universidad pública mientras que en una universidad privada de la misma región había 633 hombres y 274 mujeres.

En la universidad pública se encontró que de los hombres 296 poseían grados académicos superiores al de licenciatura y de las mujeres 524 poseían grados análogos. Con respecto a la universidad privada, se encontró que 92 hombres y 38 mujeres poseían grados académicos superiores al de licenciatura. **Con la información anterior calcule y describa para cada universidad lo siguiente:**

- razones hombres por cada mujeres
- proporciones de académicos con estudios de posgrado