

Medidas utilizadas en la investigación epidemiológica (Primera de dos partes)

Juan José García García*

RESUMEN

El presente ensayo pretende contribuir a acrecentar la relativamente escasa literatura en español sobre el cálculo e interpretación de los indicadores usados en epidemiología, particularmente en la medición de la morbilidad: incidencia y prevalencia. Los conceptos han sido tomados de uno de los textos contemporáneos que mayor trascendencia ha tenido en la enseñanza de esta disciplina.

Palabras clave: Incidencia, incidencia acumulada, tasa de incidencia, prevalencia puntual, prevalencia lápsica.

En función de la naturaleza y objetivos de la investigación epidemiológica que se lleve a cabo, se emplean diversas medidas de resumen que son útiles para describir y analizar información respecto a la salud-enfermedad de grupos humanos, y a partir de ello proponer y evaluar medidas de intervención. El estudio de la frecuencia de los eventos en salud y sus patrones de distribución según características de las personas, regiones y momentos en el tiempo, requiere de herramientas numéricas, sin embargo, a la par de los cálculos que éstas implican, se requiere de manejar elementos conceptuales para elegirlos primero, e interpretarlas después. En el presente trabajo se muestra una panorámica inicial de algunas de las medidas empleadas en epidemiología, para luego centrarse particularmente en los indicadores de morbilidad.

Proporciones

Una proporción es una fracción en la cual el numerador está incluido en el denominador. La proporción es una cantidad adimensional pues no tiene unidades de medición, y sus valores se encuentran en el rango de 0 a 1, sin embargo, a menudo expresada como un porcenta-

SUMMARY

This report is in order to contribute to the Spanish literature related to some measurements used in epidemiology, particularly in regard to morbidity: incidence and prevalence. The information was taken from a textbook, which has been used in teaching epidemiology.

Key words: Incidence, accumulated incidence, incidence ratio, point prevalence, lapsic prevalence.

je, es decir, la representación decimal de la proporción multiplicada por cien.

Tasas

Constituyen un segundo tipo de medida, más complejas que las anteriores, pero que llegan a confundirse con ellas al ser empleados indistintamente los términos.

Una tasa es un cambio instantáneo (un potencial de cambio) en una cantidad por unidad de cambio en otra cantidad que habitualmente es el tiempo. Esta medida no tiene un límite superior, por lo que, teóricamente, puede llegar a infinito.

Razones

Una razón es una fracción en la cual el numerador no está incluido en el denominador, lo que la distingue de una proporción.

Pueden identificarse dos tipos de medidas de razón, unas que tienen dimensiones o unidades, y otras que son adimensionales. Estas últimas se construyen dividiendo una proporción o tasa por otra proporción o tasa. Un ejemplo del primer tipo es el número de muertes infantiles en una población durante un año por 1000 nacidos vivos durante el mismo año, indicador erróneamente conocido como tasa de mortalidad infantil.

Del segundo tipo puede ser la proporción de fumadores en una población por la proporción de no fumadores en la misma.

* Coordinador de enseñanza de 3o. y 4o. año. Departamento de Salud pública. Facultad de Medicina, UNAM.

Otro eje de clasificación de las medidas utilizadas en epidemiología es el que considera que éstas pueden ser: de frecuencia, de asociación o de impacto.

Las primeras caracterizan la ocurrencia de enfermedad, incapacidad o muerte, y permiten describir de qué manera cada uno de los eventos se relaciona con el tamaño de la población particular estudiada.

Las medidas de asociación, a su vez, valoran la fuerza de la relación estadística entre un posible factor de riesgo en estudio, y una enfermedad. Una medida de asociación se construye a partir de la comparación de medidas de frecuencia para dos o más categorías del factor en estudio. Su aplicación está dirigida al análisis de la participación causal que dicho factor pueda tener en el origen de una enfermedad.

Por último, las medidas de impacto expresan la contribución de un factor en estudio a la frecuencia de una enfermedad en una población definida. Estas medidas son especialmente útiles en salud pública para predecir la eficacia o efectividad de acciones terapéuticas y de estrategias de intervención en la población.

Medidas de frecuencia

Incidencia

Se identifican dos medidas de incidencia, riesgo y tasa. Cada una puede ser estimada de diferentes maneras, dependiendo de las características del diseño del estudio.

El **riesgo** constituye la probabilidad de que un individuo sano desarrolle una enfermedad en un periodo espe-

cificado, condicionada al hecho de que no muera por una causa diferente durante el periodo.

Como probabilidad condicional que es, se expresa como una proporción, y, por tanto, el riesgo varía entre valores de 0 y 1 y es adimensional. Habitualmente se refiere a la ocurrencia por primera vez de la enfermedad, aunque es posible considerar el riesgo de desarrollarla dos o más veces en un periodo dado.

Dicho periodo de referencia describe el espacio de tiempo o edad en el cual se detectan nuevos casos; puede ser fijado arbitrariamente, tal como el riesgo a cinco años de presentar enfermedad coronaria, o puede variar entre individuos, como el riesgo de por vida de desarrollar enfermedad coronaria. Con frecuencia el periodo de referencia está determinado por la naturaleza de la enfermedad en estudio.

La **tasa** de incidencia de una enfermedad, (TI), por otro lado, es el potencial instantáneo de cambio en el estado de enfermedad (ocurrencia de nuevos casos) por unidad de tiempo en el tiempo t , relacionado con el tamaño de la población (sin la enfermedad) en el mismo momento.

Una tasa de incidencia se refiere estrictamente a una población, y, por tanto, no tiene una interpretación directa a nivel de un individuo, como el riesgo.

En contraste con el concepto de riesgo, la tasa de incidencia se ubica en un punto en el tiempo, y no en un periodo.

Mientras el riesgo es adimensional y tiene como límite superior el valor de la unidad, la tasa de incidencia es expresada en unidades de $1/\text{tiempo}$, como por ejemplo años,⁻¹ y su rango de valores puede variar entre cero y + infinito.

Dado que generalmente no se expresa el tamaño de la población estudiada como una función matemática del tiempo, rara vez se obtienen tasas de incidencias instantáneas. En su lugar se estima una tasa promedio para un periodo dado.

A esta tasa promedio para un periodo de seguimiento de cierta duración (Δt), se le conoce también como densidad de incidencia.

Se calcula dividiendo el número de casos nuevos que ocurren durante el periodo calendárico ($t_0 \rightarrow t$), entre la cantidad de tiempo-persona ($t-p$) resultante de la población observada durante un periodo (expresada en años-persona, días-persona, etc.) teniendo como unidad el recíproco del tiempo, como antes se señaló.

Por ejemplo, si una cohorte fija, es decir, una población en estudio en la que no ingresan más individuos después del inicio de la investigación, conformada por 101 sujetos sin la enfermedad, es seguida por dos años, acumula una experiencia de 202 años-persona, si ningu-

Ejemplos de medidas utilizadas en la investigación epidemiológica.

| |
|---------------------------------------|
| De frecuencia |
| De morbilidad |
| De incidencia |
| Riesgo |
| Tasa |
| De prevalencia |
| Puntual o momentánea |
| Lápsica o de periodo |
| De mortalidad |
| General |
| Específicas |
| Ajustadas |
| De asociación |
| Absolutas |
| Diferencia de riesgos |
| Diferencia de tasas |
| Relativas |
| Razón de riesgos |
| Razón de tasas |
| De impacto |
| Riesgo atribuible entre los expuestos |
| Riesgo atribuible en la población |
| Fracción prevenible |

na de ellas desarrolla la enfermedad o se retira de la observación.

En el caso de que ocurrieran dos casos nuevos exactamente a la mitad del periodo de observación, el total de años- persona estaría dado por la experiencia de las otras 99 personas, o sea, 99×2 , más la contribución de los que se convirtieron en casos, 2×1 .

El segundo número de cada producto, representa el tiempo durante el cual fueron observados. Así, se tiene que: $(99 \times 2) + (2 \times 1) = 198 + 2 = 200$.

La estimación de la tasa de incidencia (densidad) será:

$$\frac{I}{t-p} = \frac{2}{200} = 0.01/\text{año} = 10 \times 10^{-3}/\text{año}$$

Esto significa que habría 10 casos por 1000 años-persona de observación.

La cantidad de la experiencia de tiempo-persona puede ser estimada de dos maneras: Si se conoce la duración de los periodos de seguimiento individuales de todos los sujetos sin la enfermedad al inicio del estudio, $t-p$ puede ser calculado por la suma de la duración de dichos periodos:

$$t-p = \sum_{i=1}^N \Delta t_i$$

donde, Δt_i es el periodo de seguimiento observado para el i ésimo individuo, desde su ingreso al estudio hasta la detección de la enfermedad, o la salida del sujeto, por las razones que puedan darse.

Si se desconoce la duración de los periodos de seguimiento individuales, entonces, si es posible suponer que una población dinámica es estable, en relación al tamaño y distribución por edades, en el transcurso del tiempo, $t-p$ es calculado multiplicando el tamaño de la población sin la enfermedad al ingreso (N'), por la duración total del periodo de seguimiento.

$$t-p = N' (\Delta t)$$

Con enfermedades de baja frecuencia, N' es aproximadamente igual al tamaño de la población total (N), incluyendo los casos prevalentes.

Debe identificarse que en la estimación de una tasa promedio para un periodo, cualquier fluctuación en las tasas instantáneas a lo largo del seguimiento son ocultadas, pudiendo dar lugar a posibles errores de interpretación. Por ejemplo, un seguimiento de 1000 personas durante un año produce una experiencia de tiempo persona igual a la generada por un grupo de 100 individuos seguido por 10 años. Si la duración promedio entre la primera exposición y el inicio de la enfermedad es de 5 años, puede esperarse que la estimación de la densidad

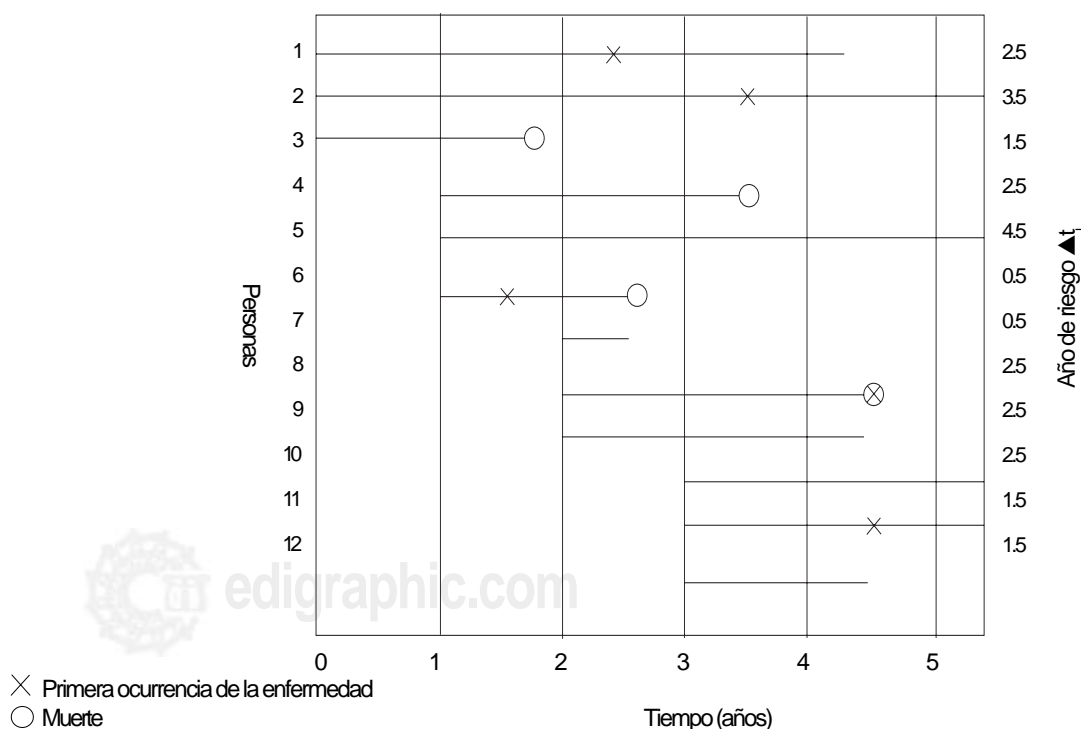


Figura 1. Representación de un seguimiento de 5.5 años de una cohorte hipotética de 12 sujetos sin la enfermedad del inicio

de incidencia sea más baja para la cohorte más grande, debido al hecho de que no es seguida por un tiempo suficiente que permita la aparición de casos relacionados con la exposición en estudio.

Existen tres métodos para estimar el riesgo: el acumulativo simple, el actuarial y el de la densidad de incidencia. Para ilustrarlos, considérese el siguiente esquema:

El esquema representa una cohorte dinámica hipotética de 12 sujetos seguidos por un periodo total de 5.5 años ($\blacktriangle t$). Nótese que tres sujetos entran al estudio al inicio de cada uno de los primeros 4 años (después de estar expuestos por primera vez), y que todos los eventos subsecuentes de interés ocurren a la mitad del intervalo. Hay 7 pérdidas entre los no casos, incluyendo 3 que no continúan en el seguimiento (personas 7, 8 y 12), 2 que mueren (personas 3 y 4), y dos que terminan su seguimiento al interrumpirse el estudio (personas 5 y 10). Los periodos de seguimiento individuales ($\blacktriangle t_i$), hasta la ocurrencia de la enfermedad o la pérdida, se muestran a la derecha de la figura. La tasa de incidencia promedio para la cohorte durante el periodo de estudio es de $5/(2.5 + 3.5 + \dots + 1.5) = 0.192/\text{año}$.

Si la enfermedad representada en el esquema es de corta duración y no confiere inmunidad, la persona 1 contribuiría con 4.5 años (en lugar de 2.5) al denominador.

Una limitación para la estimación de la tasa de incidencia es que debe conocerse el momento exacto en que ocurre la enfermedad o se produce una pérdida de cada sujeto a fin de obtener el valor de $\blacktriangle t_i$. Generalmente se supone que la enfermedad inicia el día en que se reporta el diagnóstico o en el punto medio de un intervalo entre exámenes, implicando un cambio en el estado de enfermedad.

Método acumulativo simple

En un estudio de cohorte, los sujetos son seguidos por cierto tiempo, luego del cual puede estimarse el riesgo calculando la proporción de individuos que desarrollan la enfermedad durante el periodo de observación. A esta proporción se le conoce como incidencia acumulada (IA).

La población que sirve como denominador para el cálculo está conformada por el número de sujetos sin la enfermedad al inicio del periodo de seguimiento o de inclusión en el estudio.

Así, el riesgo (R) en el periodo $t_0 \rightarrow t$, es igual al número de casos nuevos diagnosticados (I) durante el seguimiento, entre el número de individuos sin la enfermedad en el tiempo cero (N_0):

$$R_{(t_0, t)} = IA_{(t_0, t)} = \frac{I}{N_0}$$

Dado que el riesgo es una probabilidad condicional, la incidencia acumulada no es una estimación adecuada de aquel a menos que todos los sujetos en la población seleccionada para el estudio sean observados durante todo el periodo de seguimiento o se conozca si desarrollaron la enfermedad en ese transcurso.

Esta condición difícilmente se cumple, aun con información confiable por un adecuado seguimiento, pues no pueden evitarse muertes debidas a causas diferentes a la enfermedad de interés. Además, frecuentemente ocurren pérdidas de seguimiento por otras razones tales como migración de los individuos, falta de cooperación, terminación del estudio, y aplicación de procedimientos médicos que dan lugar a la eliminación de personas de la población en estudio.