Gac Méd Caracas 1995;103(1):6-13

La probabilidad condicional en medicina

Dr. JM. Avilán Rovira

RESUMEN

Aun cuando no siempre cuantifique sus expresiones de probabilidad, el médico utiliza el concepto en su práctica cotidiana con acuerdo aproximado en su interpretación.

En esta comunicación se utiliza el concepto de probabilidad estadística o de frecuencia relativa, obtenida con un "número muy grande" de observaciones.

Se ilustran con ejemplos los conceptos de probabilidad simple y condicional.

Utilizando un enfoque bayesiano se describen algunas de las aplicaciones de la probabilidad condicional en medicina, tales como en el establecimiento de relaciones (hemorragia cerebral e hipertensión, Helicobacter pylori y úlcera gastroduodenal, conducta sexual y SIDA), en la interpretación de los resultados de pruebas diagnósticas y en la distribución de casos o defunciones por sexo y grupos de edad.

***Palabras claves**: Probabilidad. Probabilidad condicional. Frecuencia relativa. Sensibilidad. Especificidad. Razones de verosimilitud. Valores pre y post-prueba*

SUMMARY

Though not always the physician quantifies his probability expressions, the concept is used in his daily practice with approximately interpreting agreement.

In the paper we used the concept of statistical probability or relative frequency established with a large number of observations. Examples of simple and conditional probabilities are given.

Using a bayesian approach some of the applications of conditional probabilities in medicine are described, given examples in the establishment of relationships (cerebral hemorrhage and hypertension, Helicobacter pylori and gastroduodenal ulcer, sexual conduct and AIDS), in the interpretation of diagnostic tests results and in the distribution of cases or deaths by sex or age groups.

***Key words**: Probability. Conditional probability. Relative frequency. Sensitivity. Specificity. Likelihood ratios. Pre and post tests values.*

Todos usamos el concepto de "probabilidad" en el lenguaje cotidiano, con cierta propiedad.

El médico desarrolla el concepto por la necesidad de utilizarlo en su práctica: en el diagnóstico, el pronóstico, el tratamiento o la prevención.

Si bien no todos utilizamos el concepto en forma cuantitativa, parecemos entender los significados de expresiones de probabilidad, tales como: cierto, posible, casi siempre, invariable, algunas veces, verosímil, frecuente, a menudo, común, ocasionalmente, probable, casi nunca, normalmente, razonable, raro...

En un estudio realizado en el Hospital General de Massachusetts (1), en el cual tres grupos de profesionales médicos asignaron valores porcentuales a doce expresiones de probabilidad, como las enumeradas arriba, se encontró que el valor mediano asignado era casi el mismo. Si bien los valores porcentuales asignados no coinciden con los de otro estudio similar realizado por Bryant y Norman citados en (1) sí se presentaron en el mismo orden, sugiriendo acuerdo aproximado en la cuantificación de las expresiones de probabilidad. Para Emile Borel "la noción de probabilidad es una noción primaria, cuyo significado entiende cada uno intuitivamente..." (2). Laplace llegó a afirmar que "la teoría de la probabilidad no es en el fondo ni más ni menos que el sentido común reducido a cálculo" (3).

Desde un punto de vista práctico, entenderemos en esta comunicación, como "probabilidad" a un número comprendido entre 0 y 1, ambos inclusive, obtenido como cociente de la división entre el número de veces que ocurre un hecho y el número de veces que ha podido ocurrir.

Es obvio que el número de veces que el hecho

Presentado en la Academia Nacional de Medicina el día 27 de octubre de 1994.

ocurre, nunca será mayor que el número de veces que puede ocurrir, por lo que su valor no podrá nunca ser mayor que 1. De la misma manera si el hecho no ocurre, su probabilidad será 0.

De hecho, éste es el concepto de proporción: relación entre la parte y el todo. En otras palabras, el concepto práctico que utilizamos en esta comunicación y que nos permitirá comprender una de las aplicaciones importantes de la probabilidad en el quehacer del médico, es el de la probabilidad como una "frecuencia relativa". A esta concepción se le denomina también "probabilidad estadística". ¿Por qué entonces hablar de "probabilidad"? ¿Por qué no utilizar el término más común de "proporción"? Al respecto debemos hacer una distinción. Si bien la "probabilidad" es una "proporción", no toda "proporción" es una "probabilidad".

¿Dónde está la diferencia? Hablamos propiamente de "probabilidad" cuando la relación se ha obtenido sobre un "número muy grande de observaciones", pero no podemos intentar cuantificarlo con exactitud. Es un ejemplo más de la llamada "ley de los grandes números".

Agradezco al Dr. Rafael Cordero Moreno por traer a mi atención una cita de Dabray-Ritzen (4) de las dudas de Claude Bernard sobre las "leyes" estadísticas, basadas según él, en probabilidades antes que en la certeza y el determinismo absoluto, conceptos propios de su tiempo superados progresivamente con el avance del cálculo de las probabilidades. Curiosamente se menciona que Buffon, en su tiempo, había tirado una moneda al aire 4 040 veces y obtuvo "cara" 2 028 veces, lo cual equivale a una frecuencia relativa de 0,502, muy cercana a la probabilidad esperada.

Si en general, pensamos que la mitad aproximadamente de los niños que nacen en una maternidad serán varones, es decir, que la probabilidad del nacimiento de un varón es más o menos 0,5, es porque la experiencia de "un número muy grande" de nacimientos así lo ha determinado.

La ley establece simplemente, en un modo muy preciso, que a medida que el número de observaciones se hace más grande, existe una tendencia cada vez más fuerte, a que los resultados se correspondan con la predicción probabilística.

A propósito, la probabilidad del nacimiento de un varón es un poco más de 0,5 como todos sabemos por experiencia, hecho sobre el cual llamó la atención John Graunt por primera vez en 1662 (5). La probabilidad se ha mantenido a través del tiempo.

El hecho de que hablemos de "probabilidad", cuando la proporción se ha calculado sobre un número muy grande de observaciones, es porque entonces el valor de la proporción obtenida tiende a estabilizarse, a permanecer más o menos constante, sin grandes oscilaciones, es decir, se aproxima al límite que la caracteriza. Lo que distingue a la probabilidad de la proporción común es su invariabilidad, su repetibilidad, es decir, su confiabilidad, producto del mayor número posible de observaciones.

Un ejemplo de probabilidad simple de fácil cálculo, sería el tratar de establecer la probabilidad de asistencia de un Individuo de Número a las sesiones semanales de la Academia Nacional de Medicina. Bastaría con revisar los libros de registro de asistencia y contar el número de veces que asistió y dividirlo por el número de veces que debió asistir. Por supuesto, que a mayor número de años revisados, más confiable será la cifra obtenida.

Concepto de probabilidad condicional

Dentro de la variedad de las probabilidades a calcular con el ejemplo anterior, podría estar el distinguir las probabilidades de asistencia de un Individuo de Número y de un Miembro Correspondiente.

Para no complicar las cosas, en este caso, podríamos tomar al azar un día cualquiera y contar el número de asistentes de cada uno de ellos.

Supongamos que encontramos en la página seleccionada, 20 firmas de Individuos de Número y 25 firmas de Miembros Correspondientes.

A primera vista tal vez nos parecería que asisten más los Miembros Correspondientes que los Individuos de Número.

Sin embargo, recordemos que los Individuos de Número son 40, mientras que los Miembros Correspondientes son 50 (no tomando en cuenta los sillones vacantes).

Por lo tanto, al calcular la proporción de Individuos de Número o de Miembros Correspondientes, que asistieron ese día, sobre el total de cada clase que podrían asistir, encontramos que es la misma: $20/40 = 25/50 = 0,5$.

En este ejemplo hemos tomado en cuenta la "condición" de Individuo de Número o de Miembro Correspondiente, como base de cálculo. Estamos ilustrando así lo que entendemos por "probabilidad condicional".

Obsérvese que si no tomamos en cuenta la "condición" podríamos habernos contentado con calcular la proporción sobre el total de asistentes ese día, es decir, sobre los 45 asistentes, lo cual es un error. Para facilitar la explicación, lo más práctico es elaborar un cuadro con los datos.

La forma de presentación de estas cifras es la que vemos en el Cuadro 1.

Cuadro 1

	Asisten Si (A)	No ($\bar{A}$)	
Individuo de Número (IN)	20	20	40
Miembro Correspondiente (MC)	25	25	50
	45	45	90

Como puede observarse la columna "Si" corresponde a los datos del libro de registro de asistencia. Con ellos solamente, lo único que podemos decir es que de los 45 asistentes ese día, 20 son Individuos de Número y 25 son Miembros Correspondientes.

Para facilitar la comprensión de las expresiones que describiremos de aquí en adelante, denominaremos los elementos del Cuadro 1 por siglas, así:

IN= Individuo de Número

MC= Miembro Correspondiente

A= asiste

$\bar{A}$= no asiste

En lugar de "probabilidad", utilizaremos P.

Igualmente una diagonal significa "dado que".

En la jerga probabilística las probabilidades condicionales se expresan de la manera siguiente:

1) Probabilidad de Individuo de Número dado que asiste:

P (IN/A) = 20/45 = 0,44

2) Probabilidad de Miembro Correspondiente dado que asiste:

P (MC/A) = 25/45 = 0,55

3) Probabilidad de asistir dado que es Individuo de Número:

P (A/IN) = 20/40 = 0,5

4) Probabilidad de asistir dado que es Miembro Correspondiente:

P (A/MC) = 25/50 = 0,5

Resulta ahora claro que con los datos del libro de registro de asistencia únicamente, sólo podríamos calcular las probabilidades de los párrafos 1 y 2.

Pero para poder responder el problema que nos interesa, es decir, si existen diferencias entre las probabilidades de asistencia de los Individuos de Número y las de los Miembros Correspondientes, debemos calcular las de los párrafos 3 y 4. Para ello se necesitan los datos de la columna "no" ($\bar{A}$), o bien los datos del "total" (última columna de la derecha del Cuadro 1).

Con la probabilidad del párrafo 1 lo que estamos diciendo es simplemente: de los 45 asistentes ese día, 20 son Individuos de Número.

Con la probabilidad del párrafo 2 lo que queremos decir es: de los 45 asistentes, 25 son Miembros Correspondientes.

Por supuesto, el día que estamos analizando, en números absolutos asistieron más Miembros Correspondientes que Individuos de Número (25 contra 20). Pero al calcular las probabilidades que toman en cuenta la "condición" de los académicos como base, es decir, las probabilidades de los párrafos 3 y 4, no podemos decir que hay diferencias en la asistencia: estuvo presente la mitad de los Individuos de Número al igual que la mitad de los Miembros Correspondientes.

Ahora bien, ¿qué relación tiene este concepto de "probabilidad condicional" con la práctica médica?

Es lo que trataremos de explicar en el resto de esta comunicación.

Hemorragia cerebral e hipertensión

De todos es conocida la relación entre hemorragia intracerebral e hipertensión. ¿Cómo se determinó esta relación?

Es natural que el conocimiento de los efectos preceda al de sus causas. De allí que ante los casos de hemorragia intracerebral se estudiaran sus características para determinar que son secundarias a la arteriosclerosis, la hipertensión o una combinación de las dos. Para simplificar reduciremos la discusión a la hipertensión únicamente.

En presencia de casos de hemorragia intracerebral (HC), se encontró la hipertensión (H), en gran número de ellos. En algunos casos no se determinaba la hipertensión (que denominaremos $\bar{H}$, para simplificar y distinguirlos de los casos en los que estaba presente).

¿Qué probabilidades podemos calcular con esta información?

Pues P (H/HC) y P ($\bar{H}$/HC). En otras palabras, cuántos de los pacientes con hemorragia intracerebral tienen o no hipertensión.

En estas probabilidades la "condición" es "hemorragia intracerebral".

Es decir, estamos en esta etapa del conocimiento, con el mismo tipo de probabilidad condicional del ejemplo de los Individuos de Número y los Miembros Correspondientes, cuando solamente se dispone de los asistentes en un día seleccionado. Recordamos que estas probabilidades eran P (IN/A) y P (MC/A). Como vimos, estas probabilidades no nos permiten decidir si existen diferencias en la asistencia de los dos tipos de académicos.

De la misma manera, con P (H/HC) y P ($\bar{H}$/HC) no podemos establecer la relación entre hemorragia intracerebral e hipertensión.

Para ello necesitamos las probabilidades P (HC/H) y P (HC/$\bar{H}$). Estas probabilidades pudieron calcularse al realizarse estudios de cohortes de sujetos con y sin hipertensión, en quienes se determinó la incidencia de hemorragia intracerebral. La ocurrencia de hemorragia intracerebral es significativamente mayor en los hipertensos en comparación con los normotensos.

Por supuesto que una probabilidad P(H/HC) mucho mayor que una P ($\bar{H}$/HC) hace sospechar una posible relación entre hemorragia intracerebral e hipertensión, que se debe confirmar con las probabilidades condicionales antes mencionadas, en las que "hipertensión" (o "no hipertensión") sea la "condición" o base de cálculo.

Helicobacter pylori y úlcera gastroduodenal

Con la información disponible hasta la fecha para establecer esta relación, estamos como si solamente dispusiéramos del número de los miembros presentes en un día seleccionado de sesión de la Academia Nacional de Medicina.

Si utilizamos las siglas Hp (Helicobacter pylori) y UGD (ulcera gastroduodenal), las probabilidades posibles a calcular serían: P (Hp/UGD) y P ($\overline{Hp}$/UGD).

Es decir, hasta ahora sólo podemos saber cuántos de los pacientes con úlcera gastroduodenal tienen o no Helicobacter pylori.

Como muchos de los pacientes con úlcera gastroduodenal tienen Helicobacter pylori, se puede sospechar una relación. Además, en este ejemplo, se cuenta con la "prueba terapéutica": al disminuir el número de Helicobacter pylori, los síntomas parecen mejorar.

Pero las probabilidades que nos darán la respuesta definitiva serían: P (UGD/Hp) y P (UGD/$\overline{Hp}$). No disponemos de datos de ningún trabajo que nos permita el cálculo de estas probabilidades.

Conducta sexual y SIDA

Hasta la fecha se tiene conocimiento de que en una gran cantidad de casos de SIDA prevalece la conducta homosexual (incluida la bisexual) y en menor proporción, la conducta heterosexual.

Si utilizamos las siglas S (SIDA), Ho (conducta homosexual y bisexual) y He (conducta heterosexual), las únicas probabilidades que podemos calcular actualmente, serían: P (Ho/S) y P (He/S).

Es decir, sólo podemos saber cuántos de los casos de SIDA refieren conducta homosexual (incluida la bisexual) o heterosexual.

Dado que la proporción de casos que refieren conducta homosexual (incluida la bisexual) es tan alta, al menos fuera del continente africano, se relaciona la enfermedad con este tipo de conducta sexual, aun cuando los casos que refieren conducta heterosexual parecen ir en aumento.

En este ejemplo también estamos en la etapa en la que solamente conocemos el número de miembros asistentes a una sesión de la Academia.

Las probabilidades que nos darían la respuesta de la relación entre conducta sexual y SIDA, serían: P (S/Ho) y P (S/He), para lo cual es necesario un estudio de cohortes de sujetos de conducta homosexual y otros de conducta heterosexual y registrar la incidencia de SIDA. No tenemos información de la existencia de datos que permitan tal cálculo.

Interpretación de los resultados de pruebas diagnósticas

Una prueba diagnóstica tiene dos propiedades (sensibilidad y especificidad) determinadas en un ensayo, con una muestra representativa de pacientes con sospecha de la enfermedad a diagnosticar con la prueba en cuestión, los cuales se someten también al diagnóstico con una prueba de referencia (patrón oro).

Como sabemos los datos de un ensayo semejante, se disponen como en el Cuadro 2.

Cuadro 2

		Prueba de referencia		
		E	$\bar{E}$	
Prueba	Positiva (+)	a	b	a+b
diagnóstica	Negativa (-)	c	d	c+d
		a+c	b+d	n

E: enfermo.
$\bar{E}$: no enfermo

La denominación de los casos, según las casillas, sería:

a= verdaderos positivos

b= falsos positivos

c= falsos negativos

d= verdaderos negativos

n= total de pacientes sospechosos examinados con ambas pruebas

Está claro que a+c y b+d representan el número de enfermos y de "no enfermos", respectivamente, de acuerdo a la prueba de referencia. Así mismo, a+b y c+d representan el número de positivos y negativos respectivamente, de acuerdo a la prueba diagnóstica en ensayo.

La sensibilidad de la prueba diagnóstica en ensayo es una probabilidad condicional: P (+/E) = a/a+c.

La especificidad es también otra probabilidad condicional: P (-/$\bar{E}$) = d/b+d.

Es de todos conocido que la bondad de una prueba diagnóstica se evalúa en función de una alta sensibilidad y una alta especificidad, es decir, en función de un bajo número de falsos negativos o falsos positivos, respectivamente.

Ahora bien, la sensibilidad y la especificidad de las pruebas no se interpretan directamente. Ellas solamente nos permiten el cálculo de los llamados "valores predictivos" o "valores postprueba", positivos o negativos, según sea el resultado de la prueba diagnóstica, en el paciente cuyo diagnóstico tratamos de establecer.

Los "valores postprueba" son también probabilidades condicionales del tipo que nos interesan, de las que responden las preguntas que nos proponemos para llegar al diagnóstico. Así, si la prueba diagnóstica resulta positiva, el "valor postprueba positivo" sería dado por la probabilidad: P (E/+). Es decir, responde a la pregunta ¿Si el resultado es positivo, cuál es la probabilidad de que el paciente padezca la enfermedad a diagnosticar?

Si la prueba diagnóstica resulta negativa el "valor postprueba negativo" sería dado por la probabilidad: P ($\bar{E}$/-).

Cuanto más altas sean estas probabilidades mayor certeza tendremos de que el paciente padezca o no la enfermedad en diagnóstico.

Para poder calcular el "valor postprueba", necesitamos además de la sensibilidad y la especificidad de la prueba utilizada, el valor conocido como "preprueba", es decir, la probabilidad que asignamos al paciente de padecer la enfermedad sospechada en función de su edad, su sexo, su historia, los hallazgos clínicos, es decir, el conjunto de datos que hemos recogido antes de indicar la prueba diagnóstica.

Con estas tres probabilidades (valor preprueba, sensibilidad y especificidad) calculamos el valor postprueba, el cual es en definitiva, el que vamos a interpretar.

Comparando este ejemplo con el de los miembros presentes en una sesión de la Academia, observamos que se trata del mismo concepto, como pasamos a explicar.

Como recordaremos, para responder si los Individuos de Número o los Miembros Correspondientes asisten o no en la misma proporción, nos interesa una probabilidad del tipo P(A/IN) o P (A/MC), en lugar de otra del tipo P(IN/A) o P(MC/A). Véase Cuadro 1.

Para interpretar las pruebas diagnósticas no son de utilidad las probabilidades del tipo P(+/E) (sensibilidad) o P(-/$\bar{E}$) (especificidad). En cambio, sí lo son las del tipo P(E/+) (valor postprueba positiva) o P($\bar{E}$/-) (valor postprueba negativa). Véase Cuadro 2.

Por supuesto, para el cálculo de los "valores postprueba" necesitamos, como en el caso de los miembros asistentes a una sesión de la Academia, de los datos completos de las cuatro casillas. En el ejemplo de los miembros asistentes a una sesión de la Academia, necesitamos además de los miembros presentes, los ausentes o el total por condición de miembro.

Para la interpretación de las pruebas diagnósticas necesitamos los mismos datos, los cuales se obtienen mediante la aplicación de un teorema sencillo, ideado en el siglo XVIII por el clérigo inglés Tomás Bayes y publicado después de su muerte, en 1763 (6).

Este teorema puede consultarse en una Estadística Elemental. Sin embargo, el cálculo se ha simplificado mucho en la actualidad con la conversión de la sensibilidad y la especificidad a lo que se conoce con el nombre de “razones de verosimilitud”.

La conversión es necesaria si no se dispone de las razones de verosimilitud. Hoy día la sensibilidad y especificidad de las pruebas diagnósticas se informan transformadas a sus razones de verosimilitud. Con las razones de verosimilitud de las pruebas, los valores postprueba se obtienen mediante una sencilla multiplicación.

Ilustraremos estos cálculos con un ejemplo.

Asumamos que la sensibilidad de una prueba es de 0,8 y su especificidad de 0,9 (expresados estos valores en porcentajes serían 80 y 90, respectivamente).

Las correspondientes razones de verosimilitud (RV), serían:

RV (+) = 0,8/1-0,9 = 8

RV (-) = 1-0,8/0,9 = 0,22

La conversión de la sensibilidad y la especificidad en razones de verosimilitud positiva y negativa, en la forma indicada anteriormente, nos facilitará el cálculo de los “valores postprueba”, como veremos de seguidas.

Caso Nº 1. Asumamos que tenemos un paciente, a quien por sus características personales, su historia y examen clínico le atribuimos una probabilidad “preprueba” de 0,4 de padecer la enfermedad sospechada.

Para utilizar esta probabilidad “preprueba” debemos convertirla también en razón, para lo cual simplemente la dividimos por su probabilidad complementaria: 0,4/0,6 = 0,67.

Asumamos que al someter al paciente a la prueba diagnóstica, esta resulta positiva.

El cálculo de la probabilidad “postprueba”, sería:

0,67 x 8 = 5,36

5,36/1+5,36 = 0,84

Como podemos observar, de acuerdo al resultado “positivo” de la prueba diagnóstica, podemos aumentar nuestra probabilidad “preprueba” de 0,4 a una probabilidad “postprueba” de 0,84.

Es decir, con el resultado positivo de la prueba, aumenta la certeza de nuestra sospecha clínica.

Como vemos, lo que hacemos es cuantificar la antigua expresión: la sospecha clínica se “confirma” con el laboratorio.

Caso No. 2. Asumamos el mismo paciente, pero al someterlo a la prueba diagnóstica, ésta resulta “negativa”.

En este caso usaremos la razón de verosimilitud negativa.

El cálculo de la probabilidad “postprueba” sería:

0,67 x 0,22 = 0,15

0,15/1 + 0,15 = 0,13

Ahora podemos observar, de acuerdo al resultado “negativo” de la prueba diagnóstica, que tenemos que disminuir nuestra probabilidad “preprueba” de 0,4 a una probabilidad “postprueba” de 0,13 aproximadamente. Es decir, en este caso podemos descartar la enfermedad sospechada.

Hemos querido hacer esta explicación en forma práctica, sin entrar en detalles. Por ejemplo, el lector se preguntará ¿Cómo se obtiene la probabilidad “preprueba”? ¿Cómo se razonan los cálculos realizados? Hemos querido presentar solamente la idea global como una ilustración más del uso de las probabilidades condicionales en la práctica médica.

Para responder las preguntas remitimos al lector a las referencias (7,8).

Continuamos con otras aplicaciones de la probabilidad condicional en medicina.

Distribución del sexo

Con mucha frecuencia en los estudios de casos o defunciones, el médico los distribuye de acuerdo al sexo, para establecer si existen diferentes probabilidades de enfermar o morir de la enfermedad en estudio, entre los sexos.

En el Cuadro Nº 3 presentamos las defunciones por enfermedad cerebrovascular (categorías 430 a la 438 de la Clasificación Internacional de Enfermedades, IX Revisión) segun sexo, en personas de 70 años o más, en nuestro país, obtenidas del Anuario de Epidemiología y Estadística Vital, 1985.

Cuadro 3

Enfermedad cerebrovascular (430-438)
Defunciones según sexo en personas de 70 o más años, 1985

	Nº		Tasas/1 000
Varones	1114	P (V/T) = 0,43	5,38
Hembras	1474	P (H/T) = 0,57	5,67
Total	2588		

Con el número de defunciones por sexo, sólo podemos calcular probabilidades del tipo P (V/T) y P (H/T), es decir, la probabilidad de ser “varón” (V) sobre el “total de defunciones por enfermedad cerebrovascular “(T) o la probabilidad de ser “hembra” (H) sobre el “total de defunciones por enfermedad cerebrovascular” (T). La primera es de 0,43 y la segunda de 0,57.

Generalmente estas probabilidades se expresan como porcentajes y ellos nos indican, que del total de defunciones el 43% fueron varones y el 57% hembras.

Si calculamos la razón, muertes de hembras a muertes de varones (con el número de defunciones, los porcentajes o las probabilidades), obtenemos 1,33. Esto nos dice que del total de muertes por enfermedad cerebrovascular, en 1985, hubo un tercio más de muertes en hembras que en varones.

Pero estas probabilidades (expresadas como proporciones o como porcentajes), no nos dicen nada del riesgo a morir por enfermedad cerebrovascular de cada sexo.

Para ello necesitamos las probabilidades del tipo: “defunciones por enfermedad cerebrovascular en varones dado que es varón”. Igual para las hembras. Es decir, cuantos de los varones (o hembras) expuestos murieron de enfermedad cerebrovascular. En otras palabras, necesitamos las poblaciones de varones y de hembras de 70 años y más, las cuales obtuvimos del último censo de población: 207 063 para los varones y 259 965 para las hembras.

Como el número de defunciones es muy pequeño en relación al número de habitantes las probabilidades resultantes serían 0,00538 para los varones y 0,00567 para las hembras. Para hacerlas más fácilmente interpretables las podemos convertir en tasas por 1 000 habitantes, corriendo la coma tres lugares a la derecha: 5,38 y 5,67 por 1 000 habitantes.

Observamos ahora que el riesgo de morir según sexo a esta edad no es tan diferente. En efecto, la razón entre la tasa de las hembras y la de los varones, es de sólo 1,05.

A pesar de que en dicho año murieron un tercio más de hembras que de varones por enfermedad cerebrovascular, de 70 años y más, como la población expuesta de hembras de esa edad es mayor que la de los hombres, los riesgos de morir, medidos por las tasas, tienden a igualarse.

Distribución por grupos de edad

También es frecuente que en los estudios de casos o defunciones, se analice la distribución de la enfermedad por grupos de edad. Preferiblemente los grupos de edad utilizados deben ser los mismos en los cuales se presentan en el Censo de Población la distribución del número de habitantes por grupos de edad.

Esto permitirá calcular riesgos de enfermar o morir según grupos de edad. Si se utilizan otros grupos de edad para distribuir los casos o las defunciones, se dificultará el cálculo de tasas sobre la población expuesta.

En el Cuadro 4 se presenta la distribución de las defunciones por accidentes de tránsito de vehículos de motor (categorías E-810 a E-819 de la Clasificación Internacional de Enfermedades, IX Revisión), en nuestro país, en 1985, obtenidas del Anuario de Epidemiología y Estadística Vital. Se utilizan sólo tres grupos de edad con miras a la simplificación.

Cuadro 4

Accidentes de tránsito de vehículos de motor
(E-810-E-819)
Defunciones por grupos de edad

Grupos de edad	Nº	% sobre total	Tasas por 100 000
Menos de 20 años	890	22,6	10,2
20-64 años	2744	69,8	34,2
65 y más años	299	7,6	50,7
	3 933	100,0	

Los porcentajes sobre el total de defunciones, que representan probabilidades del tipo P (-20/T), P (20-64/T) y P(65 y+/T), nos muestran que casi el 70% de las defunciones ocurrieron en personas de 20 a 64 años.

Este grupo de edad es el que más contribuyó a la mortalidad por accidentes de transito de vehículos de motor. Pero el riesgo a morir, expresado con tasas por 100 000 habitantes, nos muestran que el grupo de edad con mayor riesgo, fue el de 65 años y más.

REFERENCIAS

1. Kong A, Barnett G O, Mosteller F, Youtz C. How

medical profesionals evaluate expressions of probability. N Engl J Med 1986;315:740-4.

2. Borel E. Las probabilidades y la vida. Colección ¿Qué sé? Nº 55. Barcelona, España: Oikos-tau, S.A. Ediciones, 1971:56.
3. Newman JR. “Laplace” en Matemáticas en el Mundo Moderno. Selecciones del Scientific American. Madrid: Editorial Blume, 1974:55
4. Dabray-Ritzen P. Claude Bernard,ou un nouvel etat de 1 humaine raison. Paris: Albin-Michel,1992:133-
5. Fox JP, Hall CE, Elveback LR. Epidemiology, man and disease. Toronto: The Mac Millan Co, 1970:22.
6. Irwin DJ, Bross. La decisión estadística. Madrid: Aguilar, 1958:87.
7. Jaeschke R, Guyatt G, Sackett Dl. User’s guides to the medical literature III. How to use an article about a diagnostic test. A. Are the results of the study valid? JAMA 1994;271:389-391.
8. Jaescke R, Guyatt G, Sackett DL. User’s guides to the diagnostic test. B. What are the results and will they help me in caring for my patients? JAMA 1994;271:703-707.

“Una prueba controlada y aleatoria de la vacuna contra la influenza”.

“Los virus de la influenza han causado más morbilidad y mortalidad que cualquier otro agente infeccioso en la historia registrada.

Siete pandemias de influenza han ocurrido solamente en el pasado siglo, una de las cuales –la infame gripe española– fue responsable de por lo menos 20 millones de muertes en el mundo. De aún mayor preocupación ha sido la ocurrencia de epidemias anuales de variable severidad que han resultado en más de 599 000 muertes en Estados Unidos durante los últimos 40 años. Aun cuando la complacencia con respecto a la influenza es ampliamente prevalente, debido a la percepción equivocada de que es simplemente una infección ligera, respiratoria o gastro-intestinal, se requiere sólo examinar brevemente los relatos de brotes recientes para apreciar el explosivo potencial de los virus de la influenza para causar enfermedades amenazantes de la vida. Las propiedades no comunes del genoma del virus, que incluyen una alta frecuencia de mutaciones (las cuales causan que las moléculas hemaglutinina (HA) y neuraminidasa (NA) deriven hacia nuevas variantes seleccionadas a través de anticuerpos de presión en poblaciones humanas) y segmentaciones (las cuales pueden conducir a bruscas desviaciones antigénicas de HA y NA de virus tipo A por medio de rearreglos con segmentos del gene de virus animales durante coinfecciones oportunísticas), virtualmente garantizan que la influenza permanecerá dentro de nuestros medios por décadas, y quizás siglos, por venir.

Aun cuando la influenza afecta todos los grupos de edad y es especialmente trastornante en escolares, su impacto sobre los viejos ha sido particularmente devastador. Los trabajos pioneros de Eickhoff y otros, hace más de 30 años, establecieron que las personas de 65 o más años y personas de cualquier edad con ciertas condiciones médicas crónicas, particularmente aquellas afectadas del sistema respiratorio o cardio-vascular, son especialmente vulnerables a los efectos de la influenza. Puesto que estas poblaciones han explicado más del 90% del exceso de muertes atribuibles a la influenza y, puesto que la vacuna existente ha mostrado ser 60 a 80% efectiva en adultos jóvenes (aun cuando no ha sido probada en viejos), el Comité Consejero de las Prácticas de Inmunización examinó el problema de la prevención de la influenza en su reunión inaugural de 1964. El Comité recomendó enérgicamente la vacunación anual de los viejos y los crónicamente enfermos y lo ha hecho así desde entonces. Aun cuando el uso de la vacuna contra la influenza finalmente comenzó a aumentar en los años 90 –con aproximadamente 70 millones de dosis producidas en Estados Unidos en 1994– el porcentaje de pacientes de alto riesgo que recibieron la vacuna en un año dado antes de 1990, raramente excedió un 25%. La utilización sub-óptima de la vacuna ha sido atribuida a una variedad de factores que incluyen, indebida aprehensión acerca de las reacciones adversas, pero una razón primaria ha sido el interrogante relativo a su grado y longevidad de protección en el anciano” (Patriarca P. JAMA 1994;272:1700-1701).