

## Revista Médica del IMSS

Volumen  
Volume **42**

Número  
Number **2**

Marzo-Abril  
March-April **2004**

*Artículo:*

### Conceptos básicos de neuroepidemiología y estadística. Parte 2

Derechos reservados, Copyright © 2004:  
Instituto Mexicano del Seguro Social

**Otras secciones de  
este sitio:**

-  [Índice de este número](#)
-  [Más revistas](#)
-  [Búsqueda](#)

***Others sections in  
this web site:***

-  [Contents of this number](#)
-  [More journals](#)
-  [Search](#)



**Medigraphic.com**

# Conceptos básicos de neuroepidemiología y estadística. Parte 2

## RESUMEN

En esta parte 2 se definen los conceptos de ensayo clínico, metaanálisis, sensibilidad y especificidad de una prueba; además, se hace un breve análisis sobre la medicina basada en evidencias. La aplicación de los conceptos epidemiológicos a la neurología y a otras especialidades facilita la interpretación y orientación hacia la aplicabilidad de los resultados de los múltiples estudios que a diario son publicados.

## SUMMARY

In this article, we defined the concepts of the clinical trial, meta-analysis, and sensitivity and specificity of tests, and included brief information concerning evidence-based medicine. In addition, we described the most recent epidemiologic studies in brief with particular emphasis on those carried out at our setting.

## Introducción

La importancia de la investigación en epidemiología de las enfermedades neurológicas queda manifestada en el siguiente hecho: en una revisión de Medline, tan sólo en el periodo de 1999 a 2000 aparecieron 330 referencias bibliográficas sobre el tema, cantidad de información equiparable a la de algunos padecimientos crónicos. De aquí la necesidad de conocer los conceptos básicos relacionados con el proceso de investigación.

Cuando se realiza una investigación es necesario disponer de un proceso de obtención, cuantificación e interpretación de datos, al cual se le denomina *medición*. Condiciones importantes para una medición adecuada son:<sup>1</sup>

- Definir claramente qué y con qué se va a medir.
- Definir las escalas y pruebas estadísticas para el análisis de los resultados (cuadro I).
- Describir con detalle el proceso de medición (operacionalización) de las variables en estudio.
- Especificar las características de la población o de la variable en estudio.

- Unificar los criterios de la medición por parte de los sujetos que la efectuarán.
- Realizar una prueba piloto previa a la medición final para identificar deficiencias y efectuar ajustes.
- Comprobar que el procedimiento de medición sea homogéneo, sobre todo en los sujetos de estudios de casos y controles, para evitar sesgos de mala clasificación.

Por su dureza metodológica, las escalas de medición se clasifican en el siguiente orden descendente: razón, intervalo, ordinal, y nominal (cuadro II).

Un ejemplo descriptivo de la secuencia metodológica correcta en la elaboración de estudios epidemiológicos se encuentra contenido en la figura 1.

Existen tres diferentes tipos de medidas: *frecuencia*, *asociación* e *impacto potencial*.<sup>1-3</sup>

La caracterización básica de una enfermedad se lleva a cabo mediante su frecuencia, para ello se requiere reconocer los casos (numerador) dentro de una población de riesgo (denominador). La

Francisco  
Aguilar Rebolledo,<sup>1</sup>  
Servando J.  
Juárez Ocaña,<sup>2</sup>  
Juan Manuel  
Mejía Aranguré<sup>2</sup>  
Martha  
Zanabria Salcedo<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Departamento  
de Neurología,  
Hospital de Pediatría  
<sup>2</sup>Unidad  
de Investigación  
en Epidemiología  
Clínica,  
Hospital de Pediatría  
<sup>3</sup>Maestría en  
Rehabilitación  
Neurológica,  
Universidad  
Autónoma Metropolitana

Autores 1 y 2  
adscritos al  
Centro Médico Nacional  
Siglo XXI,  
Instituto Mexicano  
del Seguro Social

Correspondencia  
Francisco Aguilar Rebolledo.  
Tel: 5627 6900,  
extensión 22263  
Dirección electrónica:  
fran\_aguilar\_invest@yahoo.com.mx

## Palabras clave

- ✓ neuroepidemiología
- ✓ metaanálisis
- ✓ medicina basada en evidencias

## Key words

- ✓ neuroepidemiology
- ✓ meta-analysis
- ✓ evidence-based medicine

frecuencia se puede determinar a través de las medidas de incidencia, prevalencia y tasas de mortalidad y sobrevivencia.<sup>4</sup>

**Cuadro I**  
**Clasificación de variables y escalas de medición**

**Variables**

Cualitativas

- Nominales: sexo, ocupación, raza, etcétera
- Ordinales: gravedad de una enfermedad, etcétera

Cuantitativas

- Discretas: paridad, número de casas con servicios, etcétera
- Continuas: presión arterial, temperatura

**Escalas**

Cualitativas

- Nominal
- Ordinal

Cuantitativas

- Intervalo
- Razón

3. *Prevalencia* (del latín *praevalere*: prevalecer, predominar): número total de casos (conocidos y nuevos) de una enfermedad o de otra condición dada en una población determinada durante un periodo definido (cuadro III).<sup>3,6</sup>
4. *Sobrevivencia o análisis de supervivencia*: se requiere especificar el principio y fin del seguimiento; aunque no siempre, la muerte suele ser el punto final. Las probabilidades acumuladas de supervivencia pueden calcularse utilizando el método de la tabla de vida actuarial o el método de Kaplan-Meier.<sup>3,7</sup>

### Otras definiciones Importantes

1. *Sesgo (bias)*: se define como una desviación de los valores reales o del proceso que conduce a esta desviación. Puede obedecer a causas conocidas o desconocidas. La más común es el sesgo de selección, que ocurre cuando no se permite que todos los individuos de un universo determinado tengan la misma oportunidad de ser seleccionados en una muestra. Es frecuente en estudios efectuados en población hospitalaria. Algunos motivos de sesgo son los socioeconómicos, culturales o la inaccesibilidad atribuible a la ubicación geográfica.<sup>1</sup>
2. *Brote o agrupación (cluster)*: los *Centers for Disease Control* (1990) lo ha definido como “la agrupación poco usual, real o aparente, de eventos en un área de la salud, que se agrupan en el tiempo y el espacio”. La agrupación en el espacio significa que la enfermedad tiene una tasa de incidencia mayor en un sitio geográfico determinado. La agrupación temporal indica que la enfermedad ocurre con mayor incidencia en una época determinada del año o a intervalos regulares. El estudio de estos brotes ha sido particularmente útil en el campo de la epidemiología del cáncer y ha llevado a identificar una larga lista de carcinógenos humanos.

Desde el punto de vista neuroepidemiológico, el análisis de un brote tiene dos ventajas:<sup>1-2,4</sup>

- Proporciona la oportunidad de estudiar un número relativamente grande de casos de una enfermedad infrecuente, en un periodo de tiempo corto y dentro de

### Medidas de frecuencia

1. *Tasa de mortalidad*: define la proporción de la población que muere por una causa dada durante un lapso específico; la tasa de incidencia anual de muerte se indica en 100 mil personas de la población. El numerador es la cantidad de personas que mueren durante cierto periodo de tiempo; el denominador es el tamaño de la población en riesgo. Los datos de mortalidad se extraen principalmente de la información gubernamental. En términos generales, las tasas toman en consideración el tiempo de aparición de un suceso o la velocidad de aparición de un evento.
2. *Incidencia* (del latín *incidere, in + caedere*: caer dentro de): es la tasa con la que ocurren nuevos eventos de una enfermedad en una unidad de tiempo y en una población específica. El numerador es la cantidad de casos nuevos que ocurren en un periodo definido, y el denominador es la población que se encuentra en riesgo de sufrir este evento. Usualmente la tasa de incidencia se aplica por 100 mil personas. Al igual que para la prevalencia, los datos emergen de estudios de campos específicos.

un área geográfica definida. Esto ha sucedido con la investigación sobre el complejo demencia-parkinsonismo-esclerosis lateral amiotrófica de Guam, o con el estudio de la paraparesia espástica tropical en las islas del Caribe.<sup>8,9</sup>

- Facilita la búsqueda de asociaciones etiopatogénicas que de otra manera no se observarían, como aquellas de naturaleza genética, ambiental o ecológica, que se hacen aparentes en el estudio de brotes. Sin embargo, la demostración de una agrupación temporoespacial estadísticamente significativa para una enfermedad rara, no traduce que en todos los casos se deba a una exposición común.

El análisis de un brote requiere:

1. Evaluar si existe o no un número excesivo de casos que puedan estar etiológicamente relacionados a una exposición común.
2. Definir el área geográfica apropiada en el periodo de tiempo comprometido.
3. Definir los casos, asumiendo que todos son casos reales de la enfermedad, y determinar la población de referencia para calcular las tasas. Se debe comparar con tasas estandarizadas para determinar si las variaciones son significativas.
4. Revisar la literatura exhaustivamente para determinar la posibilidad de asociaciones biológicas.
5. Realizar un estudio epidemiológico descriptivo para establecer los factores que intervienen en

la ecuación huésped-agente-medio ambiente, y que dan como resultado la enfermedad.

6. Practicar una investigación etiológica para tratar de determinar los factores involucrados en la génesis del proceso.

Francisco  
Aguilar Rebolledo et al.  
Neuroepidemiología  
y estadística

## Guía rápida para evaluar artículos sobre metaanálisis

Cada vez es más necesario interpretar dentro de la literatura médica los resultados de un metaanálisis.<sup>10</sup> Por lo que es indispensable conocer cómo llevar a cabo una buena evaluación.

En términos generales, el metaanálisis se define como la revisión sistemática que emplea un método estadístico para combinar y resumir los resultados de varios estudios. El propósito de integrar los datos es incrementar el poder estadístico y con esto obtener un estimador más preciso del tamaño del efecto.<sup>11</sup> Al evaluar un metaanálisis se debe analizar la calidad de los trabajos revisados y la posibilidad de sesgos, para después comparar los resultados con los de otras investigaciones sobre el mismo tema.<sup>10-12</sup>

### ¿Qué se debe evaluar?

- *Selección de los estudios:* ¿Se indican las fuentes de información? ¿Las fuentes son confiables? Si la respuesta es sí: ¿Se comparan los resultados con los previamente publicados? ¿Se

**Cuadro II**  
Información y ejemplos de las diferentes escalas de acuerdo con el tipo de variable

Variable	Nominal	Ordinal	Tipos de escalas Intervalo	Razón
Nominal				
Estado civil	Soltero, casado, etcétera			
Ordinal				
Gravedad de la enfermedad		Leve, moderado, severo, etcétera		
Discreta				
Número de partos	Presentes, ausentes	Ninguna, pocos, muchos	0-3, 4-7, 8-11, etcétera	0, 1, 2, 3, 4...
Continua				
Glucemia	Normal, anormal	Disminuida, normal, aumentada	0-20, 21-40, 41-60, etcétera	80, 81, 82, 83...

menciona la posibilidad de un sesgo de no publicación, los criterios de inclusión y exclusión de las fuentes de información? ¿Se señalan criterios explícitos para que el lector esté en condiciones de evaluar la calidad de los artículos incluidos?

- *Análisis de resultados:* debe indicarse si se llevó a cabo por estratificación, regresión logística o cualquier otro. Debe mencionarse si la investigación se realizó en forma aleatoria o cegada, describir la metodología diagnóstica, las características de la población

en estudio, el cálculo del tamaño de la muestra, el tipo de tratamiento, la medición de resultados, el tiempo de seguimiento, las pruebas estadísticas aplicadas y la utilidad práctica de los resultados.

Por último, es necesario preguntarse si el meta-análisis responde a los objetivos del trabajo. De no ser así, el estudio debe mencionar el análisis de la mejor evidencia, es decir, cuál de todos los artículos revisados puede considerarse el mejor y, por lo tanto, debe usarse como referencia.<sup>10-13</sup>

1. Selección de la población o comunidad

2. Muestreo

3. Exámenes

4. Pruebas confirmatorias,  
si se requieren

5. Consolidación de los datos:  
ajuste por pérdida de casos, inclusión  
de casos nuevos, muestreo

6. Cálculo de tasas

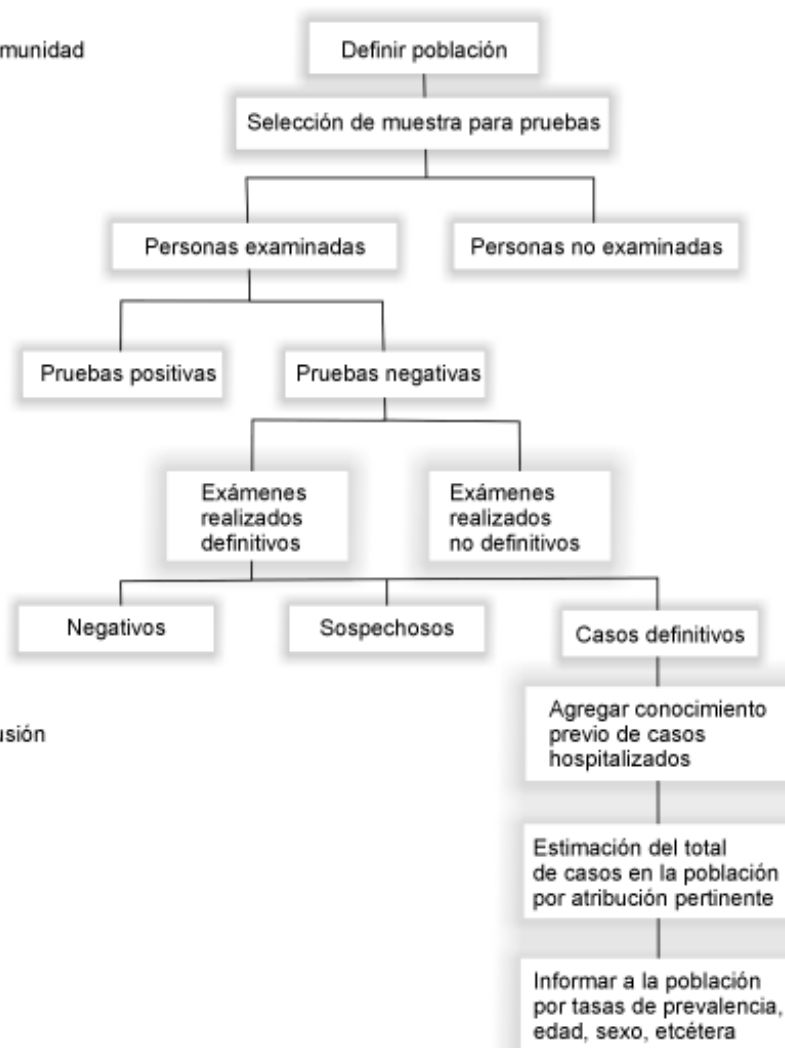


Figura 1. Pasos para la realización de un estudio de prevalencia

Para algunos investigadores el concepto *medicina basada en evidencias* se refiere al valor de la experiencia,<sup>14</sup> para otros es una nueva manera de hacer medicina.<sup>14-15</sup> La mayoría de las veces es un término no bien comprendido.<sup>16</sup> Una de las razones de la inconsistencia entre la práctica médica y las evidencias existentes, es que éstas se engloban en la última de las cuatro etapas para trasladar los resultados de la investigación a la práctica.<sup>16-18</sup>

1. *Crear la evidencia:* se crea con la investigación científica básica, los ensayos clínicos aleatorizados y los estudios observacionales.
2. *Resumir la evidencia:* la evidencia compilada emerge en forma de los metaanálisis publicados por los centros especializados de colaboración, como Cochrane (centro británico dedicado a la medicina basada en evidencias), los comités de especialidades y otros grupos que realizan consensos.
3. *Diseminar la evidencia:* a través de guías clínicas elaboradas por expertos, los sitios web, las revistas médicas y las bases de datos, como los de la Biblioteca Cochrane.
4. *Instrumentación de la evidencia:* fase durante la cual deben crearse mecanismos para evaluar y retroalimentar cómo se lleva en la práctica.<sup>19-21</sup>

Se han señalado algunos obstáculos para trasladar la medicina basada en evidencias a la práctica médica, entre ellos: el largo tiempo que se requiere para efectuar algunos ensayos clínicos, los costos financieros de las investigaciones, la falta de interés por parte de algunos investigadores y las inconsistencias entre los propios metaanálisis.

## Nuevas direcciones de la neuroepidemiología

En Estados Unidos se ha estimado que para el 2050 cerca de 79 millones de personas pueden llegar por arriba de los 65 años de edad, y de ellas cerca de 18 millones tendrán más de 85 años. De tal forma, la población entrará al rango de edad donde las tasas de incidencia de enfermedades demenciales, como la enfermedad de Alzheimer, son las más altas.

La información aquí vertida, tal como se indica en el título, es de carácter elemental, sin embargo, esperamos que permita a los médicos tener una idea suficiente sobre la importancia de los aspectos epidemiológicos; los únicos límites serán aquellos impuestos por la propia imaginación. Una investigación sólida y consistente depende de seguir una metodología correcta.

La neuroepidemiología es fundamental para el estudio clínico y experimental de los padecimientos

**Cuadro III**  
**Tasa de prevalencia de las enfermedades neurológicas más frecuentes, por 100 mil habitantes**

Enfermedad	Tasas
Migraña*	2000
Otros dolores de cabeza*	1500
Traumatismo craneoencefálico	800
Epilepsia	650
Enfermedad vascular cerebral	600
Síndrome de dolor lumbosacro*	500
Alcoholismo	500
Trastornos del sueño**	300
Enfermedad de Menière	300
Herniación lumbosacra de los núcleos pulposos	300
Parálisis cerebral	250
Demencia	250
Parkinson	200
Isquemia cerebral transitoria	150
Ataque febril	100
Síndrome posconvulsional persistente	80
Herpes Zoster	80
Malformaciones congénitas del sistema nervioso central	70
Epilepsias primarias	60
Esclerosis múltiple***	60
Tumor cerebral benigno	60
Síndrome cervical doloroso*	60
Síndrome de Down	50
Hemorragia subaracnoidea	50
Herniación cervical de núcleos pulposos	50
Síndrome posconvulsional transitorio	50
Daño en cordones espinales	50

\* Las tasas diagnósticas mencionadas son para neurólogos experimentados, por ejemplo: de 20 % para los médicos más experimentados y de 10 % para los demás.

\*\* Incluye narcolepsia, hipersomnias y parasomnias.

\*\*\* Para áreas de alto riesgo.

Fuente: tomado de Kurtzke JF. *Neuroepidemiology*. Ann Neurol 1984; 16:265-277

neurológicos, y es de gran importancia en el proceso del diagnóstico, pronóstico y tratamiento de los distintos trastornos.

Una de las obligaciones del médico es hacer uso de los conocimientos vigentes; las herramientas epidemiológicas y estadísticas pueden coadyuvar a evaluarlos y a identificar su aplicación. Por otro lado, permiten hacer de la práctica diaria una fuente de investigación para mejorar la calidad de la atención que se brinda.

La epidemiología es aplicable en el ámbito de la salud pública para conocer la causalidad de las diversas enfermedades, para evaluar el impacto de los programas implementados para la atención de una comunidad o para sustentar el desarrollo de políticas apropiadas en el campo de la atención a la salud.

## Referencias

1. Ahlbom A, Staffan N. Fundamentos de epidemiología. Cuarta edición. México: Siglo XXI; 1993. p. 3-11.
2. Howe GR, Choi BCK. Methodological issues in case-control studies: validity and power of various design/strategies. *Int J Epidemiol* 1983;12:238-245.
3. Silva-García-de-la-Torre G, Huerta-Alvarado SG. Consideraciones metodológicas y análisis simple de los estudios transversales. *Bol Med Hosp Infant Mex* 1998;55:348-356.
4. Dos-Santos-Silva I. Epidemiología del cáncer: principios y métodos. Lyon, Francia; Agencia Internacional de Investigación sobre el Cáncer; 1999. p. 173-225.
5. Aguilar-Rebolledo, et al. Botulinum toxin as a treatment for spasticity and dystonia in pediatric cerebral palsy. *Gac Med Mex* 2001;137(5):403-411.
6. Torres J, Pérez-Pérez G, Goodman KJ, Atherton JC, Gold BD, Harris PR, Madrazo-de-la-Garza A, Guarner J, Muñoz O. A comprehensive review of natural history of *Helicobacter pylori* infection in children. *Arch Med Res* 2000;31:431-469.
7. Siegel S, Castellán NJ. Medidas de asociación y sus pruebas de significación. Análisis. En: Estadística no paramétrica aplicada a las ciencias de la conducta. México: Trillas; 1995. p. 346-357.
8. Abrahamson JH. ¿How good are the measures? En: Making sense of data. Second edition. New York: Oxford University Press; 1994. p. 153-193.
9. Abrahamson JH. Rates and other measures. En: Making sense of data. Second edition. New York: Oxford University Press; 1994. p. 83-148.
10. Hassler RG, Christ JF. Parkinson specific motor and mental disorders. *Adv Neurol* 1984;40:28-96.
11. Kurtzke JF, Kurland LT. The epidemiology of neurologic disease. En: Baker AB, Baker LH, editors. *Clinical neurology*. Philadelphia: Harper and Row; 1983. p. 1-143.
12. Abrahamson JH. Meta-analysis: putting it all together. En: Making sense of data. New York: Oxford University Press; 1994. p. 317-389.
13. Greenland S. Meta-analysis. En: Rothman KJ, Greenland S, editors. *Modern epidemiology*. Second edition. Philadelphia: Lippincott-Raven Publishers; 1998. p. 643-673.
14. Le Lorier J, Grégoire G, Benhaddad A, Lapierre J, Derderian F. Discrepancies between meta-analysis and subsequent large randomized, controlled trials. *N Engl J Med* 1997;337:536-542.
15. Bailer JC. The promise and problems of meta-analysis. *N Engl J Med* 1997;337:559-561.
16. Vandembroucke JP. Evidence-based medicine and observation. *J Clin Epidemiol* 1996;49:1335-1338.
17. Evidence-Based Medicine Working Group. Evidence-based medicine. A new approach to teaching the practice of medicine. *JAMA* 1992;268: 2420-2425.
18. Sacket D, Rosenberg WMC, Gray JAM, Haynes RB, Richardson WS. Evidence based medicine: what it is and what it isn't. *BMJ* 1996;312:71-72.
19. Benítez-Bribiesca L. Evidence-Based Medicine: A new paradigm? *Arch Med Res* 1999;30:77-79.
20. Villacis-Keever MA. Evidence-Based Medicine and quality of care. *Arch Med Res* 2000;31:110.
21. Christakis DA, Davis R, Rivera FP. Pediatric evidence-based medicine: past, present, and future. *J Pediatr* 2000;136:383-384. 