

Normalidad en la práctica clínica

Algunas reflexiones

Juan José García García^a



Resumen

La noción de normalidad en medicina constituye uno de los conceptos más ampliamente utilizados, conscientemente o no, por el personal de salud, con implicaciones directas en el manejo de las personas que acuden a solicitar atención, pues se relaciona con el diagnóstico, tratamiento y pronóstico.

El presente trabajo aborda las bases estadísticas del término, algunas de sus aplicaciones y hace referencia a sus limitaciones en el contexto de la práctica clínica.

Palabras clave: Normalidad; probabilidad; diagnóstico; pronóstico; tratamiento.

Normality in Clinical Practice: Some Reflections

Abstract

The notion of normality in medicine is one of the most widely used concepts, consciously or not, by health personnel, with direct implications in the management of people who come to seek care, since it is related to diagnosis, treatment, and prognosis. This paper addresses the statistical bases of the

term, some of its applications, and refers to its limitations in the context of clinical practice.

Keywords: Normality; probability; diagnosis; prognosis; treatment.

INTRODUCCIÓN

La idea de lo que es normal o no, para el médico clínico, debe ir más allá de lo que significa para la mayoría de la gente, cuando se identifica con lo común, lo frecuente, pues, si bien esto puede considerarse adecuado, el profesional de la salud debe conocer de dónde proviene esta interpretación y manejar apropiadamente sus principios y aplicaciones¹.

Existe el riesgo de caer en absurdos o situaciones donde la noción frecuentista de la normalidad constituye un error, como cuando en una población, como la mexicana, alrededor de tres cuartas partes de los adultos presentan sobrepeso u obesidad, por lo que, precisamente por ser lo más común, se convertiría en “lo normal”.

NORMALIDAD ESTADÍSTICA

Cuando se observa el comportamiento de una característica (que llamaremos variable), como la edad, peso, estatura, niveles en sangre de glucosa o

^a Departamento de Salud Pública. Facultad de Medicina. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. Correo electrónico: jgarcia@facmed.unam.mx, garciagjj@yahoo.com.mx

Recibido: 11-marzo-2025. Aceptado: 23-abril-2025

colesterol, que puede medirse en una escala numérica en un grupo de personas, se espera que la mayoría de los valores encontrados se concentre dentro de cierto rango, y que, en menor cantidad, los restantes se distribuyan en cada uno de los extremos; es decir, que pocos tengan cifras muy bajas o muy altas.

Este hecho, descrito y analizado por Gauss^{2,3}, dio lugar a que se reconociera que se trata de una forma particular de distribución de frecuencias (probabilidades), que ya están calculadas en términos del área de la curva que se forma. Este modelo, conocido también como distribución z , es el que, con base en sus propiedades, se caracteriza por dos valores distintivos: una media o promedio (μ) igual a cero y una desviación estándar (σ) igual a uno.

Los valores de los parámetros que definen a la curva normal son:

$$\text{Media} = \mu = 0$$

$$\text{Desviación estándar} = \sigma = 1$$

De manera adicional, destaca que la llamada curva normal es simétrica con respecto a la media, y esta coincide con los valores de la mediana y la moda.

Con ello, pueden conocerse los porcentajes del área que comprenden diferentes segmentos de la misma curva. Como característica adicional, los extremos de la curva no tocan la línea basal, por lo que sus valores quedan comprendidos entre $-\infty$ y $+\infty$ ⁴.

Por ejemplo, a la derecha y a la izquierda de su valor central (cero), se encuentra el 50%, lo que significa que la suma de ambos lados puede expresarse como 100%, o que constituye la unidad.

En función de los cálculos ya realizados, se sabe que si al promedio se le suma y se le resta una desviación estándar (o puntuación z), la región que se conforma aglutina un poco más del 68% del total del área bajo la curva.

Si al promedio se le suman y se le restan dos desviaciones estándar, el área que queda delimitada comprende un poco más del 95% del total. De hecho, el 95% exacto se encuentra a ± 1.96 desviaciones de la media. Dada la simetría de la curva, el 5% restante del área se encuentra distribuido equitativamente en cada uno de los extremos; es decir, 2.5% a la derecha y 2.5% a la izquierda.

Otro valor de interés es aquel que engloba el 99% del área, y que corresponde a 2.58 desviaciones o puntuaciones z en torno al promedio (**figura 1**).

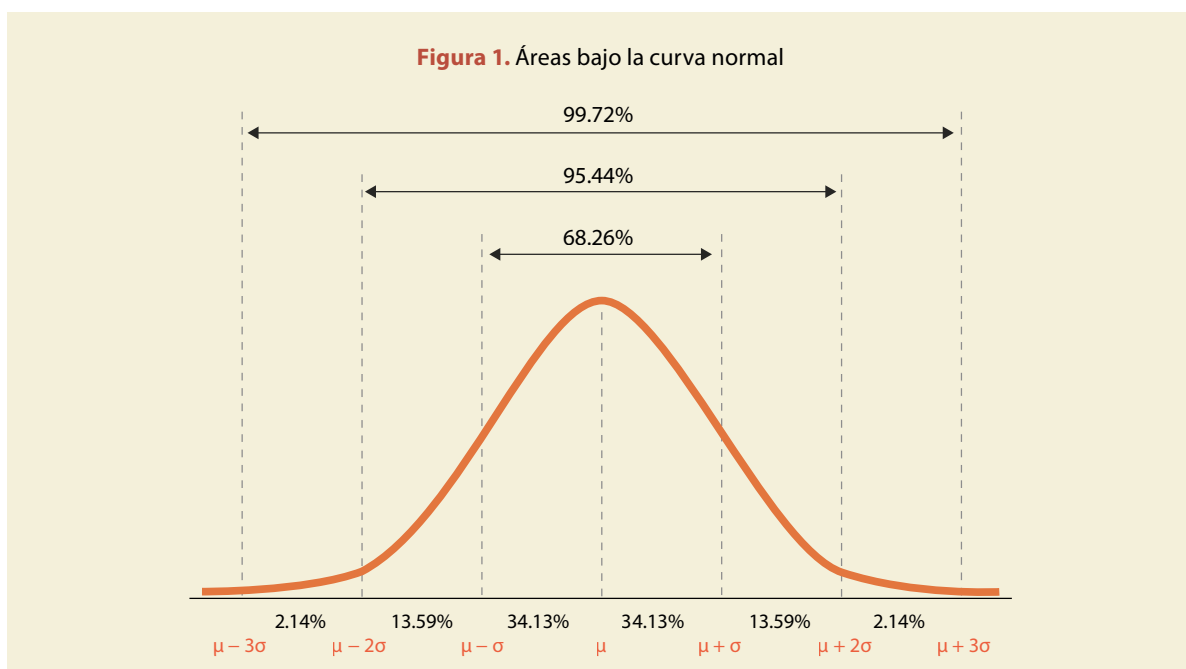




Foto: Cottonbro Studio-Pexels

Áreas bajo la curva:

$$\mu \pm 1 \sigma = 68.26\%$$

$$\mu \pm 1.96 \sigma = 95\%$$

$$\mu \pm 2.58 \sigma = 99\%$$

Cuando se desean aplicar estas propiedades de la curva al análisis de datos concretos que han sido medidos en unidades tales como kilogramos o metros, estrictamente, debe realizarse una transformación para convertirlas en puntuaciones z , pero, puede hacerse una aproximación, si se manejan las áreas que arriba fueron enunciadas³.

Por ejemplo, si en una muestra de 400 adultos de 18 a 59 años, aparentemente sanos, se midieron los niveles sanguíneos de colesterol y se encontró una media de 190 mg/dl y una desviación estándar de 5 mg/dl, podemos aseverar que aproximadamente 68% de los participantes en el estudio tuvieron valores entre 185 y 195 mg/dl.

De igual forma, podemos afirmar que, de manera aproximada, 34% tuvieron valores entre 185 y 190 mg/dl, y un 34% entre 190 y 195 mg/dl.

También puede aseverarse que 2.5% tuvo valores superiores a 200 o inferiores a 180 mg/dl.

Aún más, que 81.5% tuvo valores de colesterol entre 180 y 195 mg/dl, o entre 185 y 200 mg/dl.

Los resultados pueden expresarse en números absolutos, que indicarían cuántas personas tuvieron ciertos valores, al hacer la conversión del porcentaje respecto al total de la población estudiada, redondeando al entero más próximo. Por ejemplo, 2.5% de 400 serían 10 personas.

En general, todos estos cálculos se pueden realizar sin la ayuda de una calculadora, pues se trata de la aplicación de las áreas conocidas de la curva a los datos de una variable específica.

Se recuerda que este abordaje sólo nos ofrece una aproximación rápida y práctica, pero que los cálculos exactos requieren, además de la conversión de unidades, el empleo de tablas de áreas bajo la curva, que sólo muestran resultados positivos, dado que, al ser simétrica, los valores del lado izquierdo del promedio son idénticos⁵. No es el propósito del presente trabajo ilustrar dicho procedimiento,

que implica el uso de la siguiente fórmula para la transformación de unidades “naturales” a puntuaciones Z ^{3,4}.

$$Z = \frac{X - \mu}{\sigma}$$

Donde:

X es cualquier valor de la distribución real.
 μ es el valor del promedio de dicha distribución.
 σ es el valor de la desviación estándar de la misma.

Para el ejemplo manejado arriba, el valor de Z para una X de 195, es igual a 1, que corresponde a 34.13 % del área bajo la curva.

LA NORMALIDAD EN EL CONTEXTO DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Las propiedades de la distribución normal constituyen la base para la selección de las técnicas que pueden aplicarse para analizar estadísticamente la información recabada en el proceso de investigación biomédica, clínica o sociomédica, particularmente al trabajar sobre variables cuantitativas continuas.

La decisión de utilizar ciertos procedimientos para comparar grupos o establecer relaciones entre

variables depende de que éstas se comporten de forma parecida a la curva normal, para lo cual se pueden emplear diferentes criterios. Entre ellos se encuentran los valores de dos indicadores que expresan cómo es la distribución de la variable estudiada:

- **Sesgo:** se refiere al grado de simetría de la curva (se acepta cierta inclinación, ya sea a la derecha o a la izquierda del promedio).
- **Curtosis:** expresa la altura que alcanza la curva, reflejando el grado de dispersión de los valores alrededor del promedio².

Para concluir que una variable se comporta como la curva normal, tanto el sesgo como la curtosis deben encontrarse dentro de un rango aceptable. Los valores correspondientes son distintos según el método de cálculo. Por ejemplo, si se obtienen por el método denominado de momentos, el sesgo aceptable se ubica entre -0.5 y 0.5 , recordando que el modelo teórico es perfectamente simétrico, y, por tanto, tiene un sesgo de 0 , que coincide con el valor del promedio (**figura 2**).

En cuanto a la curtosis, los valores aceptados se encuentran entre 2 y 4 . Si son más bajos o altos, nos encontramos ante una curva muy aplanada

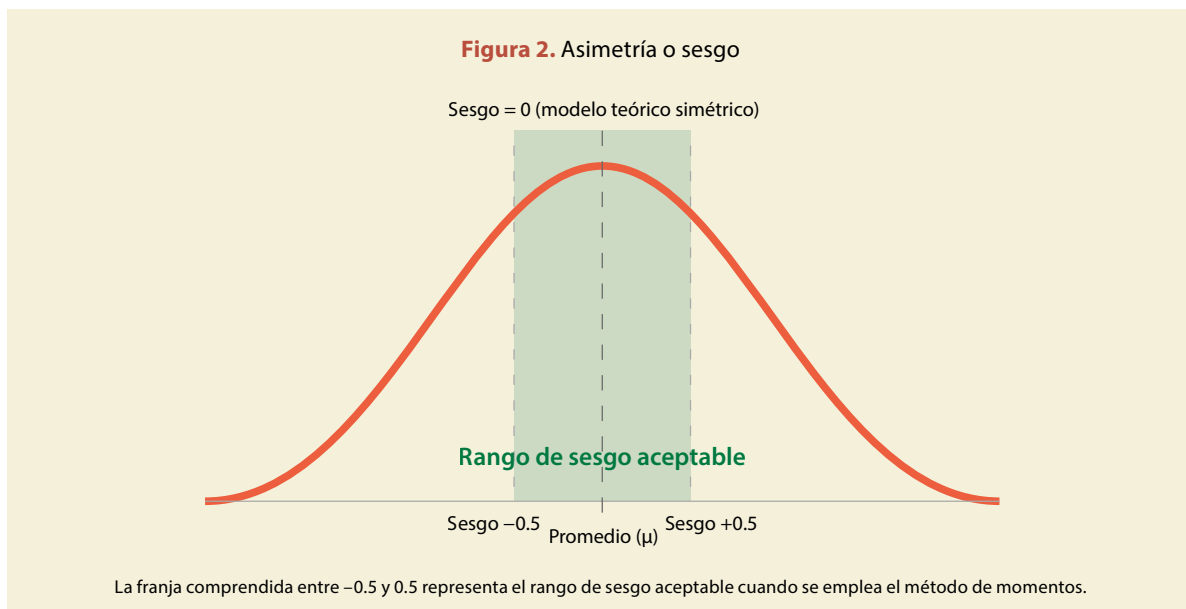




Foto: Pavel Danilyuk-Pexels

(platicúrtica), con datos muy dispersos, o muy alta (leptocúrtica), que sugiere escasa variación de los datos entre sí, respectivamente. El modelo teórico tiene una curtosis de 3 (mesocúrtica). Algunos programas estadísticos, como NCSS, ofrecen los cálculos de estos indicadores obtenidos por el método mencionado.

Por otro lado, Excel o SPSS utilizan otras formas de cálculo y, por tanto, otros criterios. La normalidad de la distribución se establece si la razón entre el sesgo o la curtosis con respecto al error estándar correspondiente tiene un valor comprendido entre ± 2 .

Otro tipo de evaluación se basa en el empleo de pruebas de significancia, como Shapiro-Wilk (en sus distintas variantes), Kolmogorov-Smirnov o D'Agostino, que consideran la hipótesis nula de que la distribución analizada es normal, por lo que se esperaría que esta no fuese rechazada. Se debe tener en cuenta que el resultado de estas técnicas se encuentra influenciado por el tamaño de la muestra².

Si se concluye que la(s) variable(s) estudiada(s) se comportan como la curva normal, se pueden utilizar técnicas como la t de Student, el coeficiente de correlación de Pearson o el análisis de varianza, que tienen como requisito de aplicación dicho supuesto.

Genéricamente se les conoce como técnicas paramétricas, pues permiten además hacer generalizaciones de los resultados observados a nivel muestral⁴.

En caso contrario, se utilizarán técnicas no paramétricas.

Los resultados de las comparaciones o asociaciones se reportan en función de la probabilidad de que estas sean explicadas por el azar, utilizando arbitrariamente el valor de $\alpha = 5\%$, es decir, la probabilidad de rechazar una hipótesis nula verdadera (error tipo I). Esto significa que:

1. La distribución no se comporta como la curva normal.
2. Hay diferencias estadísticamente significativas entre grupos.
3. Existen asociaciones entre variables ($p < 0.05$), sin que en realidad existan, cuando el valor calculado por la técnica empleada supera el valor crítico de las tablas de distribución respectivas.

Este 5% corresponde justamente al área bajo la curva normal que se encuentra repartida equitativamente en los extremos, indicando que la probabilidad de que algo ocurra en esa región es pequeña.

Es importante destacar que la noción de que un hecho sea estadísticamente significativo no se asocia necesariamente con que sea clínicamente relevante, pues pudo haberse presentado por efecto del azar⁶.

NORMALIDAD Y VALORES DE REFERENCIA

El personal médico, conocedor de los principios señalados previamente, cuando observa los distintos parámetros de interés clínico, los compara con un rango de valores de referencia (aquellos justamente que se encuentran a ± 1.96 desviaciones estándar) y los considera como normales. Si los valores se encuentran fuera de este rango, los interpreta cuidadosamente, con el fin de notificarlos al paciente y actuar en consecuencia, es decir, tomar decisiones para confirmar un diagnóstico, evaluar el pronóstico, iniciar, ajustar o modificar un tratamiento⁷.

Dadas sus implicaciones, es importante que el personal médico considere algunos aspectos sobre la información utilizada como punto de partida para la toma de decisiones. Por ejemplo, ¿cómo fueron establecidos esos valores, en qué población y con qué metodología? La interrogante de fondo es si esos criterios son aplicables a un paciente concreto⁸.

Cuando se trata de establecer un diagnóstico de certeza, se requiere del apoyo de alguna medición o del resultado de una prueba en particular que proporcione un dato cuantitativo. En este sentido, se manejan puntos de corte para señalar a partir de qué valor se considera la presencia de una alteración motivo de estudio. Este hecho se relaciona con la noción de valor predictivo positivo (probabilidad de que una persona tenga la enfermedad si la prueba es positiva) y valor predictivo negativo (probabilidad de no tener la enfermedad si la prueba es negativa).

En cada caso, existen dos proporciones complementarias: la de falsos positivos (personas sanas clasificadas erróneamente como enfermas) y la de falsos negativos (personas enfermas que la prueba no detecta). Esto ocurre porque la distribución de valores de la variable en estudio tiene una zona de traslape entre personas sanas y enfermas⁹. En la práctica, sólo situaciones muy particulares, como defectos genéticos, dan lugar a distribuciones independientes de valores para ambos grupos⁸.



Foto: Isema Chernoyas Pixels

Un aspecto importante sobre el uso de la noción de normalidad es que, en la práctica clínica, al evaluar la condición de una persona, se recurre a la comparación de los diferentes parámetros físicos, antropométricos o clínicos, con los valores de referencia antes citados. Si los valores se encuentran dentro de los rangos aceptados para la edad y el sexo del paciente, se concluye que “todo es normal” y, por tanto, la persona se considera “sana”.

Tener presente lo anterior es vital, debido a las posibles repercusiones para la persona atendida, al ser mal clasificada por la prueba empleada, pues se le podrían solicitar exámenes complementarios costosos o invasivos, iniciar tratamientos que no se requieren o causar ansiedad por un diagnóstico incorrecto. Por otro lado, los falsos negativos permiten que la enfermedad evolucione sin tratamiento oportuno.

Con respecto al pronóstico, la vigilancia de los resultados de los exámenes solicitados permite evaluar el curso clínico del problema que aqueja al paciente. El incremento o disminución esperado en las cifras reflejará la respuesta al manejo prescrito y sugerirá la necesidad de continuar, ajustar, complementar o modificar radicalmente el tratamiento.

Esta información también depende de factores como la edad (por ejemplo, creatinina, por cambios en la filtración glomerular), el sexo (hemoglobina), el lugar de residencia (altura sobre el nivel del mar) o las unidades de medida (mg/dl o meq/l). Por ello, no pueden aplicarse indistintamente todos los valores, y el personal médico debe ser consciente de ello.

NORMALIDAD Y VARIABILIDAD

Por otro lado, no debe olvidarse que una medición particular puede estar sujeta a distintos factores que pueden generar variabilidad:

Algunos de dichos factores pertenecen al individuo que es estudiado, y pueden ser biológicos (edad, sexo, posición corporal, ritmos circadianos), psicológicos (estrés) o sociales (escolaridad, ingreso económico, ocupación). Las mediciones,

por tanto, deben realizarse en condiciones basales, como el ayuno.

Otros son producidos por el instrumento de medición empleado. En este sentido resulta fundamental su calibración o estandarización.

No menos importante es el papel de quien lleva a cabo la medición, el observador, como fuente de error. También en este caso, además de la capacitación profesional para llevar a cabo la tarea, influyen sobre él factores biológicos (como su situación de salud, agudeza visual y auditiva), psicológicos (como el estrés, cansancio) y sociales (ingreso, situación familiar) que pueden afectar su desempeño^{8,10}.

Para minimizar la presencia de errores aleatorios, existen procedimientos o técnicas descritos a nivel normativo, que buscan, particularmente, contribuir a mejorar la confiabilidad de una medición.

Por otra parte, para reducir la probabilidad de ocurrencia de un error sistemático o sesgo, existen igualmente recursos metodológicos para el diseño de un estudio y el análisis de sus resultados, para que la validez de los mismos tenga relevancia^{8,9}.

NORMALIDAD Y SALUD

Un aspecto importante sobre el uso de la noción de normalidad es que, en la práctica clínica, al evaluar la condición de una persona, se recurre a la comparación de los diferentes parámetros físicos, antropométricos o clínicos, con los valores de referencia antes citados. Si los valores se encuentran dentro de los rangos aceptados para la edad y el sexo del paciente, se concluye que “todo es normal” y, por tanto, la persona se considera “sana”.

En el terreno biológico, el resultado es que normalidad y salud llegaron a ser virtualmente sinónimos, con la contradicción de que una persona sana puede tener valores fuera del margen común, y de que personas con problemas de salud subclínicos pueden presentar valores considerados como normales. Debe tenerse presente, como lo destacó Fletcher⁸, que, estrictamente, por solo motivos de conveniencia, se consideró que las variables fisiológicas se comportan como la curva normal.

La otra parte de la igualdad antes planteada es, como puede apreciarse, que los valores extremos, ubicados en las colas de la curva de la distribución,

que solo hablan de que se trata de eventos con menor probabilidad de ocurrencia, son etiquetados como “anormales” y, todavía más allá, como patológicos.

Por lo que se refiere a los aspectos psicológicos y sociales que presupone el concepto de salud planteado por la Organización Mundial de la Salud, está claro que no son medibles con el nivel de detalle que permiten los de tipo físico.

Cabe señalar, adicionalmente, las consecuencias de la interpretación de la información que surja del análisis de datos. En el caso de los aspectos físicos, en general, una persona puede expresar sin problema que tiene hipertensión arterial o diabetes mellitus; sin embargo, para otro tipo de diagnósticos, puede ser que prefiera ocultarlo, como decir que tiene tuberculosis, que es positivo a VIH, o que tiene cáncer.

En el caso de los aspectos psicológicos implicados en el conocimiento de la ocurrencia de cualquier problema de salud, cabe destacar la experiencia, prácticas y percepción de síntomas y de la severidad del daño a la salud que tiene la población, que generaron la búsqueda de atención, ya sea en el campo de la medicina tradicional u otras alternativas, o bien de los servicios médicos privados o institucionales, según las posibilidades de acceso.

En cuanto a la salud mental, las herramientas de medición son más limitadas, y los diagnósticos que se derivan de ellas pueden ser motivo de rechazo para una persona, pues se convierten en “etiquetas no desprendibles”, como alcoholismo, esquizofrenia o demencia. ¿Hasta dónde son aceptables o tolerables los rasgos de ansiedad, depresión, paranoia u obsesividad que puedan presentarse?

Los recursos se vuelven aún más escasos para analizar la salud social, pues los diagnósticos caen en el terreno de pobreza, analfabetismo, inequidad, discriminación, etc.

COMENTARIOS FINALES

De lo antes expuesto, puede identificarse el valor del empleo de la curva normal en el ámbito clínico; sin embargo, debe resaltarse que tiene sus limitaciones, y que estas son más evidentes cuando la distribución de una variable no se comporta de acuerdo con ese

modelo. Para ilustrar ese caso, debe recordarse el empleo de percentiles, como ocurre con los valores de peso o talla para la edad en la infancia, con tablas y gráficos distintos para niños y niñas.

Por último, insistir en que la interpretación de un solo dato, si bien por sí mismo puede ser orientador para los fines que se persiguen, debe estar correlacionado con las condiciones clínicas de la persona que estaba siendo atendida, pues de lo contrario puede no tener relevancia⁷.

Un valor alterado de laboratorio, si no tiene correspondencia con las condiciones clínicas, puede haber ocurrido por azar, y al repetir el estudio, encontrarse ahora dentro del rango considerado como normal (fenómeno de regresión a la media)⁸. ●

REFERENCIAS

1. Jenicek M. Naturaleza de los problemas de salud y abordaje de la medicina. Barcelona: Masson; 1996. p. 19-25.
2. Martínez-González MA, Sánchez-Villegas A, Toledo-Atucha EA, Faulin-Fajardo J. Distribuciones de probabilidad continuas: distribución normal. En: Bioestadística amigable. 3ª ed. Barcelona: Elsevier; 2014. p. 80-86.
3. Dawson GF. Distribución normal. En: Interpretación fácil de la bioestadística. La conexión entre la evidencia y las decisiones médicas. Barcelona: Elsevier; 2009. p. 75-83.
4. Reynaga-Obregón J. Definición de normalidad en Estadística y medidas de descripción de datos. En: Villa-Romero A, Moreno-Altamirano L, García-de la Torre GS. Epidemiología y Estadística en Salud Pública. México: McGraw-Hill; 2011. p. 221-238.
5. Henquin R. Distribución normal. En: Epidemiología y estadística para principiantes. Buenos Aires: Corpus Editorial; 2013. p. 111-119.
6. García-García JJ. Significancia estadística y significancia clínica. En: Moreno-Altamirano L. Epidemiología clínica. 3ª Ed. México: McGraw-Hill; 2013. p. 283-291.
7. Rendón-Macías ME. Noción de normalidad en medicina: usos y limitaciones. En: Moreno-Altamirano L, editor. Epidemiología clínica. 3ª ed. México: McGraw-Hill; 2013. p. 140-153.
8. Fletcher RH, Fletcher SW, Fletcher GS, editors. Abnormality. In: Clinical epidemiology. The essentials. 5ª ed. Philadelphia: Walters Kluver/Lippincott Williams & Wilkins; 2014. p. 31-49.
9. Ruiz-Morales AJ, Gómez-Restrepo C, editors. Uso de pruebas diagnósticas en medicina clínica. En: Epidemiología clínica. Investigación clínica aplicada. 2ª ed. Bogotá: Editorial Médica Panamericana; 2015. p. 129-144.
10. García-García JJ. Medición de los hechos clínicos. Un enfoque epidemiológico. Rev Mex Pediatr. 2007;74:171-175.