

## EL VALOR DE LA ESTADÍSTICA PARA LA SALUD PÚBLICA

Pedro César Cantú Martínez y Luis Gerardo Gómez Guzmán\*

Facultad de Salud Pública y Nutrición, Universidad Autónoma de Nuevo León

\*Centro de Ginecología y Obstetricia de Monterrey, S.A. de C.V.

E-mail: pcantu@ccr.dsi.uanl.mx

### Introducción

La necesidad de un enfoque estadístico esta actualmente bien reconocido en la investigación y en la práctica de las disciplinas que constituyen la salud pública. Ya que estas estudian comunidades o poblaciones en las que claramente se aplican las leyes de los grandes números y de las fluctuaciones aleatorias.(1)

La estadística permite analizar situaciones en las que los componentes aleatorios contribuyen de forma importante en la variabilidad de los datos obtenidos. En salud pública los componentes aleatorios se deben, entre otros aspectos, al conocimiento o a la imposibilidad de medir algunos determinantes de los estados de salud y enfermedad, así como a la variabilidad en las respuestas por los pacientes, similares entre si, que son sometidos al mismo tratamiento. (2)

La extensión de los conocimientos y aptitudes de carácter estadístico que necesitan adquirir los profesionales de la salud pública son importantes, porque el conocimiento de los principios y métodos estadísticos y la competencia en su aplicación se necesitan para el ejercicio eficaz de la salud pública, y adicionalmente para la comprensión e interpretación de los datos sanitarios; a fin de discriminar entre opiniones arbitrarias o discrecionales, con respecto a las verdaderamente evaluadas en un contexto científico. (3,4)



### Definición de estadística

En salud pública se emplean, consciente o no, muchos conceptos estadísticos al adoptar decisiones relativas a diagnósticos clínicos, o bien al predecir probables resultados de un programa de intervención en la población. Y considerando que la estadística es una excelente base para comprender muchos fenómenos reales y para orientar la resolución de problemas relativos a estos, es importante poder definirla mediante el conocimiento de diferentes autores:

Ligia Moya (1989)

*"la rama del saber que trata del desarrollo y aplicación de métodos eficientes de recolección, elaboración, presentación, análisis e interpretación de datos numéricos"* (5)

Lwanga y Tye (1987)

*"disciplina que comprende los métodos estadísticos y el estudio de métodos científicos de acopio, tratamiento, reducción, presentación, análisis e interpretación de datos y de hacer deducciones y sacar conclusiones de datos numéricos"* (6)

Spiegel (1992)

*"estudia los métodos científicos para recoger, organizar, resumir y analizar datos, así como para sacar conclusiones válidas y tomar decisiones razonables basadas en tal análisis"* (7)

Tavera Barquin (1980)

*"es la ciencia que estudia la aplicación de los métodos estadísticos para conocer las características de los conjuntos o de los fenómenos de masa, en sus aspectos cuantitativos y cualitativos" (8)*

Daniel (2002)

*"es un campo del estudio relacionado con la recopilación, organización y resumen de datos y la obtención de inferencias acerca de un conjunto de datos cuando sólo se observa una parte de ellos" (9)*

En la práctica, al margen de su definición, la estadística suele variar su nombre, particularmente debiéndose al campo o área de aplicación. De tal manera que aplicada al campo de la salud, se denominaría *estadística de salud*, en el área de estudio y caracterización de la población humana, se le llama *estadística demográfica*, en su parte social como *estadística social* y en las ciencias biológicas, *bioestadística*. Y en el ámbito de estudio de la salud pública hace acopio de todos los métodos estadísticos empleados por las diferentes disciplinas que la constituyen como las antes citadas.

### ***El método estadístico***

El método estadístico es un conjunto de procedimientos que se emplean para describir y determinar las características de las series de datos, relativas a los fenómenos reales. (10)

El método estadístico contempla las siguientes etapas:

1. Recopilación de datos
2. Organización de los datos
3. Análisis de las series de datos
4. Presentación de resultados
5. Formulación de conclusiones

Para efectuar los análisis se emplean parámetros o medidores estadísticos, que podemos definir como expresiones formulables que pueden valorar alguna característica, simple o compleja del suceso tratado. Con el propósito de conocer los límites de los valores, la homogeneidad entre ellos, su estructura, su variación, el compáralos con otros valores, establecer la probabilidad de los valores e inferir las características de una población, entre algunos aspectos.

### ***Objetivo y aplicaciones de la estadística en salud pública***

Entre los objetivos más importantes relacionados con la estadística y que contribuyen al campo de la salud pública y sectores relacionados tenemos los siguientes (11):

- Permite comprender los fundamentos racionales en que se basan las decisiones en materia de diagnóstico, pronóstico y terapéutica.
- Interpreta las pruebas de laboratorio y las observaciones y mediciones clínicas con un conocimiento de las variaciones fisiológicas y de las correspondientes al observador y a los instrumentos.
- Proporciona el conocimiento y comprensión de la información acerca de la etiología y el pronóstico de las enfermedades, a fin de asesorar a los pacientes sobre la manera de evitar las enfermedades o limitar sus efectos.

- Otorga una discernimiento de los problemas sanitarios para que eficientemente se apliquen los recursos disponibles para resolverlos.

Adicionalmente a los objetivos antes citados, resalta la utilidad de la estadística en el desarrollo del pensamiento crítico, a fin de: (a) pensar críticamente acerca de los problemas de salud; (b) evaluar correctamente los datos disponibles para la toma de decisiones e (c) identificar las decisiones y conclusiones que carecen de base científica y lógica.

Los principios y conceptos de los métodos estadísticos se aplican en diversos campos de la salud pública, tales como en estudios de variación, diagnóstico de enfermedades y de la salud de la comunidad, predicción del resultado probable de un programa de intervención, elección apropiada de intervención en paciente o comunidad, administración sanitaria, realización y análisis en la investigaciones en salud pública. (Ver Tabla 1) (12)

**Tabla 1. Aplicación de la estadística en salud pública**

<i>Área de aplicación</i>	<i>Comentario</i>	<i>Ejemplo</i>
<b><i>Estudios de variación</i></b>	La variación de una característica se produce cuando su valor cambia de un sujeto a otro, o de un momento a otro en el mismo sujeto	Edad, peso, estatura, presión sanguínea, niveles de colesterol, albúmina serica, recuento de plaquetas.
<b><i>Diagnóstico de enfermedades y de la salud de la comunidad</i></b>	Proceso mediante el cual se identifican el estado de salud de un individuo, o de un grupo, y los factores que lo producen	Valoración de los síntomas declarados o recabados en los individuos para realizar un diagnóstico de salud
<b><i>Predicción del resultado probable de un programa de intervención</i></b>	Es la evaluación del resultado de un programa de intervención en una comunidad o de una enfermedad en los pacientes, a la luz de los síntomas, signos y circunstancias existentes	Programa de intervención nutricional para determinar el impacto de la aplicación de un suplemento alimenticio
<b><i>Elección apropiada de intervención en paciente o comunidad</i></b>	Se basa en la experiencia anterior con pacientes o comunidades de análogas características que habían sufrido una intervención	Evaluación de la eficacia de un fármaco y/u otros métodos de tratamiento
<b><i>Administración sanitaria y planificación</i></b>	Refiere al empleo de los datos relativos a la enfermedad en la población a fin de hacer un diagnóstico en la comunidad	Determinar el perfil sanitario de la población en términos de distribución de la enfermedad y la utilización de los recursos de salud
<b><i>Realización y análisis en la investigación en salud pública</i></b>	Contempla otorgar la validez a investigaciones analíticas o de encuestas descriptivas.	Probabilidad de cáncer de próstata en individuos con edad mayor a 60 años

### ***Finalidad de la estadística***

La estadística es un método que enseña los procedimientos lógicos, prácticos y útiles a seguir para observar un fenómeno, recolectar, elaborar, analizar, interpretar y presentar datos del mismo fenómeno expresados en detalle o síntesis a través del número, cuadro, y gráfico, con sus correspondientes notas explicativas (13). Es una disciplina cuya finalidad es:

1.- "La reducción de datos", que es un proceso de sustitución de la masa de datos originales por un pequeño número de características descriptivas, la cual se denomina Estadística Descriptiva.

2.- "El análisis científico de datos" experimentales y de los fenómenos observados que se conoce como Inferencia Estadística.

Principalmente, la estadística contiene dos grandes fases: la descriptiva y la inferencial. Es decir, conlleva dos etapas sucesivas, dado que la estadística descriptiva prescribe las características de una muestra, la inferencia estadística pretenderá desplegarlas a toda la población. (14, 15)

#### Estadística descriptiva

La estadística descriptiva se ocupa de obtener datos nuevos. Con los cuales procede a resumir y organizar esos datos para facilitar su análisis e interpretación, para lo cual utiliza medidas de tendencia central, de dispersión y posición. (16, 17)

##### A.- Medidas de tendencia central

El examen estadístico de estas medidas, debidamente sentenciado, la investigación de parámetros sobre los cuales se pueda obtener un atributo de toda la información recabada; es decir las medidas de tendencia central, advierten y resumen el comportamiento de un conjunto de datos. No obstante su importancia, su análisis no debe hacerse separadamente de las medidas de dispersión, ya que estas están asociadas con el grado de concentración de la información. Las principales medidas de tendencia central son: media aritmética, mediana, moda.

##### B.- Medidas de dispersión

Las medidas de dispersión, tienen como propósito estudiar lo concentrada o dispersa que está la distribución de los datos con respecto a la media aritmética. Para medir el grado de dispersión de una variable, se utilizan principalmente los siguientes indicadores: rango o recorrido, desviación media, varianza y desviación típica o estándar, y coeficiente de variación.

##### C.- Medidas de posición

Las medidas de posición permiten conocer otros puntos característicos de la distribución que no son los valores centrales. Entre otros indicadores, se suelen utilizar una serie de valores que dividen la muestra en tramos iguales, tales como los cuartiles, deciles y percentiles.

#### Inferencia estadística

La Inferencia estadística procede a formular estimaciones y probar hipótesis acerca de datos resumidos, y utiliza predominantemente estimaciones puntuales, por intervalo y contraste de hipótesis. Es decir, fundamentalmente es de esencia inductiva y llega a generalizar respecto de las características de una población valiéndose de observaciones empíricas de la muestra. (18, 19)

##### A.- Estimación puntual

El proceso de estimación puntual entraña calcular, a partir de los datos de una muestra, valores aproximados del parámetro de la población, de la cual fue extraída la muestra. Por ejemplo la media y la desviación estándar.

##### B.- Estimación por intervalo (intervalo de confianza)

Una estimación por intervalo de confianza para un parámetro es un intervalo construido alrededor del estimador puntual del parámetro de tal manera que podemos esperar que el verdadero valor del parámetro quede incluido en dicho intervalo. El nivel de confianza de un intervalo es una probabilidad (expresada en porcentaje) que representa la seguridad de que el intervalo encierra el verdadero valor del parámetro. Por ejemplo el intervalo de confianza para medias o una proporción.

## C.- Contraste de hipótesis

En una investigación se establecen dos tipos de hipótesis, la metodológica de investigación y las estadísticas (hipótesis nula e hipótesis alterna); estas últimas permiten evaluar la hipótesis metodológica de investigación a partir de técnicas estadísticas (Ver Tabla 2). La hipótesis nula ( $H_0$ ) es una afirmación que propone los resultados contrarios a los que el investigador espera encontrar. Es decir, niega la relación entre las variables. Por el contrario, la hipótesis alterna ( $H_a$ ) afirma lo que el investigador desea que ocurra, y que es manifestado en la hipótesis metodológica. Es importantes observar la naturaleza de los datos, si son cuantitativos o cualitativos (proporciones o rango), con el objeto de traducir o abstraer de manera correcta el modelo experimental, a partir del modelo matemático-estadístico propuesto.

### ***Elección de la prueba estadística***

Es necesario considerar que la prueba estadística es una correcta abstracción de la realidad. Para elegir la prueba estadística es necesario que la estructura experimental esté perfectamente aclarada. Uno de los errores más frecuentes es aplicar pruebas inadecuadas a los datos sólo porque parecen más avanzadas o por que son los que se conocen.

En la Tabla 2 se muestra las posibles pruebas para análisis estadísticos en estudios comparativos. En términos muy generales y muy simples, la prueba a elegir depende del tipo de variables y naturaleza del grupo o grupos a analizar. Y en la cual se supone que esta implícito un objetivo que establece o procura la comparación en términos de una variable principal. (20, 21, 22)

**Tabla 2. Selección de Pruebas Estadística**

Diseño	Tipo de variable	Prueba Estadística
Un grupo	Proporciones	Prueba Z
	Cuantitativas	Prueba t, Intervalos de Confianza
Dos grupos independientes	Proporciones	Fisher, Ji cuadrada, Prueba Z
	Rango	U de Mann-Whitney
	Cuantitativas	Prueba t no pareada
Dos grupos relacionados	Proporciones	McNemar, Binomial
	Rango	Signos, Wilcoxon
	Cuantitativas	Prueba t pareada
		Correlación de Pearson
Tres o más grupos independientes	Proporciones	Ji cuadrada
	Rango	Kruskal-Wallis
	Cuantitativas	ANOVA
Tres o más grupos relacionados	Proporciones	Q de Cochran
	Rango	Friedman
	Cuantitativas	ANOVA con observaciones repetidas
Multivariado	Proporciones	Log lineales
	Cuantitativas	Regresión

## **Conclusiones**

El conocimiento de los método estadístico esta estrechamente ligado a una buena práctica de la investigación en salud. Ya que es necesario para poder interpretar correctamente y de una manera crítica los resultados obtenidos. Podemos considerar como premisa que un buen trabajo de investigación en salud debe dedicar un espacio a describir los métodos de análisis de datos utilizados; y entre los factores determinantes para un buen análisis se encuentra el tipo de diseño y el conocimiento de las variables de estudio.

## **Resumen**

La necesidad de un enfoque estadístico esta actualmente bien reconocido en la investigación y en la práctica de las disciplinas que constituyen la salud pública. Ya que estas estudian comunidades o poblaciones en las que claramente se aplican las leyes de los grandes números y de las fluctuaciones aleatorias. El conocimiento de los método estadístico esta estrechamente ligado a una buena práctica de la investigación en salud. Ya que es necesario para poder interpretar correctamente y de una manera crítica los resultados obtenidos. Podemos considerar como premisa que un buen trabajo de investigación en salud debe dedicar un espacio a describir los métodos de análisis de datos utilizados; y entre los factores determinantes para un buen análisis se encuentra el tipo de diseño y el conocimiento de las variables de estudio

*Palabras clave: estadística, salud publica*

## **Abstract**

The necessity of a statistical approach this at the moment recognized well in the investigation and actually of the disciplines that constitute the public health. Since these study communities or populations in which the laws of the great numbers and the random fluctuations are applied clearly. The knowledge of the statistical method this closely related to a good practice of the investigation in health. Since it is necessary to be able to interpret correctly and of a critical way the obtained results. We can consider like premise that a good work of investigation in health must dedicate a space to describe the methods of analysis of used data; and between the determining factors for a good analysis one is the type of design and the knowledge of the study variables

*Key words: statistic, public health*

## **Referencias**

1. Moya de Madrigal, L. 1989. Introducción a la estadística en salud. Ed. Universidad de Costa Rica. 330 pp
2. Lwanga, S.K. y C.Y. Tye 1987. La enseñanza de la estadística sanitaria. OMS. 224 pp
3. Moya de Madrigal, L., *Op.cit.*
4. Lwanga, S.K. y C.Y. Tye, *Op.cit.*
5. Moya de Madrigal, L., *Op.cit.*
6. Lwanga, S.K. y C.Y. Tye, *Op.cit.*
7. Spiegel, M.R. 1992. Estadística. Ed. Mc Graw Hill 556 pp
8. Tavera-Barquin, J. 1980. Método estadístico, aplicado a la seguridad industrial. Ed. AMHSAC 177pp
9. Daniel, W.W. 2002. Bioestadística. Ed. Limusa Wiley 755 pp

10. Tavera-Barquin, J., *Op.cit.*
11. Lwanga, S.K. y C.Y. Tye, *Op.cit.*
12. *Idem.*
13. Tavera-Barquin, J., *Op.cit.*
14. Guallar, E. y M.A. Royo 1996. Bioestadística: conceptos básicos. Investigación Clínica y Bioética No.18 Abril-Junio: 1-4
15. Yamane, T. 1979. Estadística. Ed. Harla, 771 pp
16. Downie, N.M. y R.W. Heat 1983. Métodos estadísticos aplicados. Ed. Harla. 350 pp
17. Guallar, E. y M.A. Royo, *Op.cit.*
18. *Idem.*
19. Yamane, T., *Op.cit.*
20. Orozco, J.A. 1993. El análisis estadístico en medicina. COMPENDIUM, Investigaciones Clínicas Latinoamericanas Vol. 13, No. 2: 60-63.
21. Tena-Suck, E.A. y B. Turnbull Plaza 1994. Manual de investigación experimental Ed. Plaza y Valdes y UIA. 82 pp
22. Guallar, E. y M.A. Royo, *Op.cit.*



Revista de la Facultad de Salud Pública y Nutrición  
Ave. Dr. Eduardo Aguirre Pequeño y Yuriria ,  
Col Mitras Centro, Monterrey, N.L. México 64460  
Tels. (8)348-4354, 348-6080, 348-6447  
[respyn@uanl.mx](mailto:respyn@uanl.mx)



Universidad Autónoma de Nuevo León  
[webmaster@uanl.mx](mailto:webmaster@uanl.mx)



Educación para la vida