

La enseñanza de la estadística en el Plan de Estudios de la Facultad de Medicina de la UNAM

Laura Moreno Altamirano, Sergio López Moreno, Raúl Ponce Rosas, José C. Güemez Sandoval, Alejandra Moreno Altamirano y Fernando Cano Valle, Facultad de Medicina, UNAM.

Introducción

En la actualidad, la ciencia médica crece en tal magnitud, que resulta muy difícil estar actualizado en los avances y la tecnología de la medicina. Es claro que los médicos necesariamente tienen que actualizar sus conocimientos para poder brindar un servicio más adecuado a la población en general. Lo anterior repercute de igual forma en el joven estudiante de medicina, al cual se le prepara durante cinco o seis años para poder ejercer la profesión médica. Sin embargo, el estudiante necesita desarrollar diversas habilidades y destrezas para seleccionar conocimientos e información que, posteriormente, utilizará en su práctica cotidiana.

Méndez⁸ menciona que la estadística es un valioso auxiliar metodológico en los sistemas de información: se utiliza en el establecimiento del pronóstico de una enfermedad; determinación de etiología, patogenia y diagnóstico; eficacia de medidas de salud pública; evaluación de medidas profilácticas o terapéuticas y de los factores endógenos o exógenos de los individuos que afectan el pronóstico o modifican el efecto de tales medidas (factores de riesgo).

La estadística interviene además como herramienta de gran utilidad para el mejor entendimiento de la investigación médica; no se puede concebir la idea de realizar

investigaciones si no se toman en cuenta factores de gran importancia como lo son: tamaño de la muestra de casos y de los controles; magnitud del error de muestreo; confiabilidad y validez de los métodos utilizados; papel de la aleatorización; y medición, análisis e interpretación estadística de los resultados, entre otros.

Sin embargo, en los últimos años se han publicado trabajos a nivel nacional e internacional en donde se ponen de manifiesto las deficiencias que tienen los artículos publicados en relación a los conceptos fundamentales y aplicados de la estadística.

El común denominador de estos trabajos es que existe una pobre capacidad de manejo y de selección de métodos adecuados para la resolución de problemas concretos en la práctica y en la investigación clínica^{2 3 4 5 6 10 11 12 14}.

Ante esta contundente y clara observación del problema, se plantea la inquietud de adentrar al estudiante de medicina en la aplicación e interpretación de la información que amerita un manejo estadístico y a la cual se enfrenta durante su instrucción educativa.

Estructura conceptual

La formación que se le da al estudiante en la Facultad de Medicina, UNAM, se fundamenta en el uso generalizado del método científico. El estudiante de medicina recibe

información y formación en lo referente a este método y su aplicación.

Esto se realiza inicialmente a través de la adquisición de conocimientos elementales y posteriormente, en forma gradual, se profundizan y se aplican en la resolución de problemas reales. De esta manera se va cimentando la formación integral del futuro profesionalista⁹.

Es decir, ante un problema determinado el alumno formula hipótesis lógicas sujetas a prueba mediante métodos de investigación; finalmente, evalúa objetivamente las hipótesis usando el razonamiento inductivo y deductivo. De esta manera utiliza el conocimiento ya probado por el mismo método científico para generar, identificar y analizar sus observaciones y así adquiere paulatinamente una formación y una actitud científicas.

Lo anterior obedece a que dentro del proceso enseñanza-aprendizaje en el área médica se pretende, más que transmitir información, crear en el alumno la necesidad de buscar por sus propios medios el conocimiento de los fenómenos que lo rodean con una actitud crítica.^{1 15}

El método científico, a su vez, necesita de una herramienta que lo auxilie en la descripción, análisis y verificación del conocimiento; nos referimos a la estadística, llamada por Steel¹² "Ciencia pura y aplicada que crea, desarrolla y aplica técnicas para la evaluación de la incertidumbre en las inferencias inductivas". Esta definición ha rebasado con mucho el aún manejado concepto de "Método para la recolección, selección, análisis y presentación de datos numéricos"; aunque la primera, en nuestro juicio, es complemento de la segunda.

El estudio de la estadística pretende promover en el estudiante de medicina una forma de pensar clara, disciplinada y crítica ante los problemas a los cuales se enfrenta. No sólo cuando recolecta, analiza e interpreta información numérica, sino desde el planteamiento mismo del problema incluyendo la capacidad de comprender y aplicar los procedimientos y técnicas estadísticas de mayor uso general en las actividades de investigación.

Steel¹² también menciona que la estadística implica, para la mayoría de los estudiantes, una forma nueva de pensar en términos de incertidumbre o de improbabilidad. Los estudiantes de nivel profesional, en particular en medicina, difieren en habilidad para comprender los procedimientos estadísticos, por lo que se necesitan técnicas didácticas útiles que faciliten la comprensión de la estadística aplicada a la ciencia médica.

Otra actividad que preocupa al profesionalista médico y al propio estudiante de medicina es la actualización de

conocimientos médicos. Sin lugar a dudas, ésta se puede realizar de diversas maneras, como con la asistencia y participación a cursos de actualización, que en muchas ocasiones son de disponibilidad limitada y de alto costo; otra alternativa es la consulta de revistas o publicaciones médicas periódicas.

Surgen en este momento diversos cuestionamientos: ¿Sirve al médico en formación la adquisición de conocimientos en áreas afines a su preparación durante los ciclos básicos y clínicos?, ¿es útil e indispensable que el futuro médico realice rutinariamente lectura de artículos de revistas médicas?

Es indudable que la respuesta para ambas preguntas es afirmativa; sin embargo, se debe tener la habilidad de seleccionar adecuadamente entre las más de 20.000 revistas que existen o bien, elegir los artículos de la literatura apropiados dentro de los cientos que puede haber sobre algún tema en particular.

La incuestionable utilidad de la estadística es palpable, ya que el abordaje de estudio para los problemas que ameritan una investigación o lectura de información médica requiere un método ordenado, sistematizado y eficaz que permita llegar a conclusiones útiles que contribuyan integralmente al perfil del egresado de la facultad. Resulta entonces que la estadística es un valioso auxiliar para el médico y es claro también que no es la panacea; un juicio médico integral debe anteponerse a las leyes de la probabilidad cuando un resultado nos parezca "increíble".

Ubicación de la estadística dentro de Seminarios de Integración y Prácticas en Comunidad (SIPC).

En las asignaturas de Seminarios de Integración y Prácticas en Comunidad (S.I.P.C.), del plan de estudios de la carrera de médico cirujano 1985, se contempla a la Estadística como una de las disciplinas que forman parte de los conocimientos que debe poseer el médico general.^{1 7 9}

Durante los cinco ciclos escolares en que se encuentra ubicada la asignatura —tres de ellos anuales y dos semestrales— se incluye la impartición de diversos temas de estadística por curso, como a continuación se describe:

Contenidos Temáticos: Los temas descritos en este apartado corresponden a la asignatura de Seminarios de Integración y Prácticas en Comunidad I, II, III, y IV del 1er al 3er año. El cuarto año se dedica a complementar la formación estadística por medio de la resolución de ejercicios y problemas, por una parte. Por otro

lado, se desarrolla el plan de manejo estadístico del proyecto de investigación que durante ese año llevan a cabo los estudiantes.⁷

I. *Método estadístico:*

1. Estadística y método científico
2. Definición, etapas y clasificación
3. Estadística aplicada a la medicina

II. *Estadística descriptiva:*

1. Variables y escalas de medición
 - 1.1 Definición
 - 1.2 Clasificación
2. Recolección de la información
 - 2.1 Técnicas
 - 2.2 Instrumentos
3. Organización de la información
 - 3.1 Recuento y codificación
 - 3.2 Presentación
 - 3.2.1 Tablas y series de datos
 - 3.2.2 Gráficas
4. Descripción de la información
 - 4.1 Medidas de resumen
 - 4.1.1 Razón
 - 4.1.2 Porporción y porcentaje
 - 4.1.3 Tasas crudas y estandarizadas
 - 4.2 Medidas de tendencia central
 - 4.2.1 Medias
 - 4.2.2 Moda
 - 4.2.3 Mediana
 - 4.3 Medidas de dispersión
 - 4.3.1 Rango
 - 4.3.2 Varianza
 - 4.3.3 Desviación estándar

III. *Distribución de la población*

1. Introducción al estudio de la probabilidad
2. Tipos de distribución
 - 2.1 Definición de la población y la muestra
 - 2.2 Muestras grandes
 - 2.2.1 Normal
 - 2.2.2 Binomial
 - 2.2.3 Poisson

2.3 Muestras pequeñas

- 2.3.1 T de Student
- 2.3.2 X^2

2.4 Distribución normal

- 2.4.1 Normal estándar y error estándar
- 2.4.2 Areas bajo la curva
- 2.4.3 Límites e intervalos de confianza
- 2.4.4 Pruebas de normalidad
 - 2.4.4.1 Kurtosis
 - 2.4.4.2 Sesgo

IV. *Estadística inferencial*

1. Prueba de hipótesis

- 1.1 Hipótesis
- 1.2 Hipótesis de trabajo
- 1.3 Hipótesis estadística
- 1.4 Regla de decisión
 - 1.4.1 Para abscisas
 - 1.4.2 Bajo la curva
- 1.5 Errores
 - 1.5.1 Alfa o tipo I
 - 1.5.2 Beta o tipo II

2. Prueba de hipótesis

- 2.1 Z para muestras independientes (medias-proporciones)
- 2.2 T de Student
- 2.3 X (Chi ó Ji) Cuadrada y su corrección.

Estrategia educativa

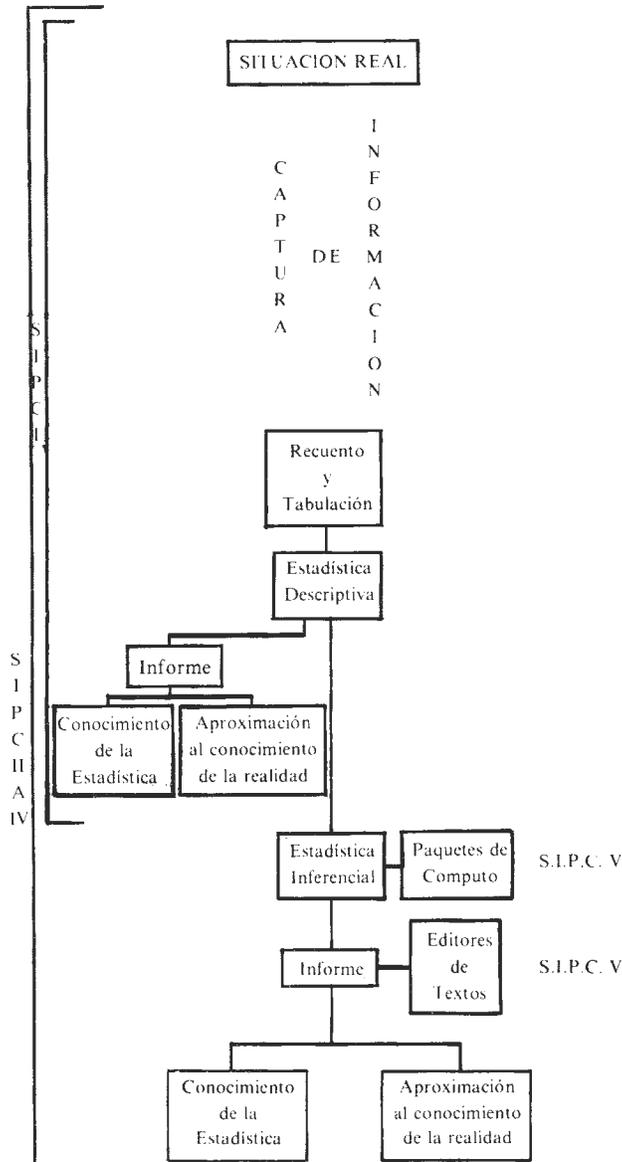
Con base en la filosofía integrada y formadora subyacente en el Plan '85, se decidió no impartir la Estadística en forma aislada, sino dentro de las Asignaturas de Seminarios de Integración y Prácticas en Comunidad junto con los contenidos de metodología científica y epidemiológica, indisolublemente ligados a la estadística en la generación de conocimiento médico.

El alumno aprende a utilizar y dominar la estadística partiendo de una necesidad real: "el problema", desarrollando el diseño metodológico que permita aproximarse a él y a la forma de analizar la información disponible. De esta manera, el alumno transita desde la estadística descriptiva hasta la estadística inferencial, llenando de esta forma dos objetivos: el conocimiento de la realidad y el conocimiento de la estadística (Fig. 1).

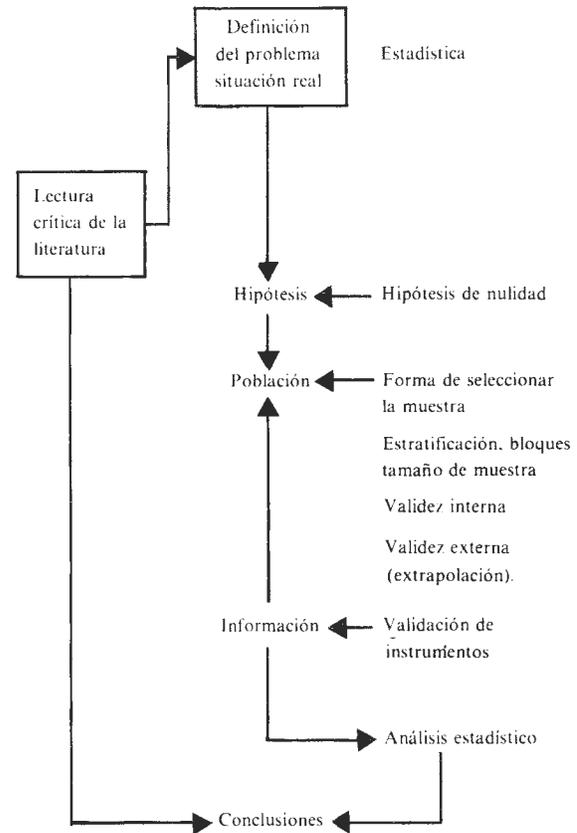
Este modelo se encuentra en operación y se ha instrumentado en las generaciones 86, 87, 88 y 89 de la Facultad de Medicina.

Figura 1

Modelo aplicativo de enseñanza de la estadística en las asignaturas
"Seminarios de Integración y Prácticas en Comunidad"



Estrategia educativa en la enseñanza de la Estadística



adquiera carácter de conocimiento significativo para el estudiante es el hecho de que desde el inicio de su formación los problemas a resolver surgen directamente del enfrentamiento con el entorno real. De esta manera, el conocimiento de un parámetro estadístico no es simplemente la media, mediana o porcentaje, sino el conocimiento concreto del porcentaje de familias nucleares, o el promedio de edad de las madres al primer parto, en la comunidad que él visitó y con las familias a las que conoció personalmente.

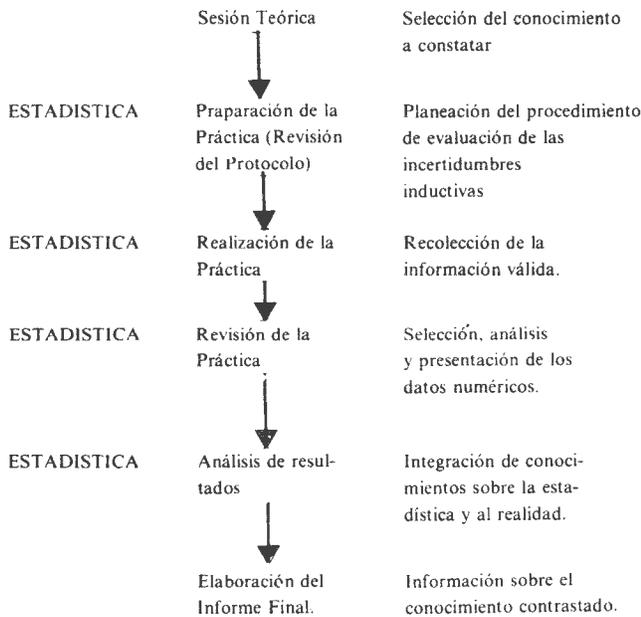
Dado que la enseñanza a partir de la identificación y resolución de problemas como estrategia de conocimiento, implica la dificultad de separar arbitrariamente los contenidos de disciplinas distintas en diferentes momentos, durante el acto docente, la enseñanza de la estadística se realiza paralelamente a la de la epidemiología, medicina social, medicina comunitaria y medicina familiar. Es decir, después de cada práctica de campo se incluye la estadística para el análisis de la información ahí aceptada⁹ (Fig. 3).

Este hecho, que solo puede aceptarlo quien esté dispuesto a

El estudiante utiliza como parte de su formación la estadística al desarrollar proyectos de investigación durante sus actividades educativas; participa claramente en las etapas de planeación y ejecución; participa claramente en las etapas de planeación y ejecución; identifica y aplica las técnicas de recolección de datos necesarias en cada situación particular; maneja técnicas de concentración y presentación de datos; plantea y ejecuta las pruebas de hipótesis pertinentes; etcétera (Figura 2). Un elemento más que permite que la estadística

Figura 3

Momentos de abordaje de la Estadística durante las actividades prácticas del estudiante



romper los moldes tradicionales de la enseñanza compartimentada y parcializada implica, sin embargo, grandes problemas de operación que se resuelven sólo con el concurso sistematizado de planificadores, docentes y alumnos.

No obstante esta dificultad, la experiencia de la Facultad de Medicina, sobre la enseñanza de la estadística en los recientes años a nivel de pregrado, indica que no sólo es posible, sino suma-

mente recomendable su reproducción y experimentación en otros planes y programas de Medicina.

Conclusiones.

Se ha descrito, de manera general, la importancia y utilidad de la enseñanza de la estadística en la formación del estudiante de medicina. Como se puede observar, existen razones sólidas para justificar su inclusión en un plan de estudios que pretende fundamentalmente que el estudiante de medicina se desarrolle íntegramente en todas y cada una de las habilidades, destrezas y conocimientos que le permitan resolver de manera clara y eficaz la problemática de salud a la cual se enfrente.

Sin embargo, la trascendencia real del conocimiento de esta disciplina, que los alumnos han adquirido, sólo será valorable hasta el momento en que, durante el desarrollo de su práctica médica, el médico egresado pueda hacer uso tangible de la estadística en la investigación, la clínica o la docencia.

No obstante, la actitud crítica que ya han manifestado los estudiantes del actual 4o. año del Plan '85, denota un interés marcado para analizar y resolver problemas médicos mediante una lógica forma de pensar y de actuar. El estudiante no se conforma solamente con los conocimientos que puede obtener de un texto, sino que ha desarrollado la capacidad de consultar otros libros y referencias de actualidad; esta es quizás una de las primeras y tenues conductas deseables en el perfil del egresado. Lo que ahora tiene importancia relevante es que esas conductas se transformen con la práctica en constantes y firmes.

Referencias

1. Cano, V.F. "Introducción Plan de Estudios de la Carrera Médico Cirujano 1985", Edit. Fac. de Medicina, UNAM., 1985.
2. Dersimonian, R. y col. "Reporting on methods in clinical trials", *New Engl. Jour. Med.* 306(22): 1332-1337, 1982.
3. Editorial. "Uso y abuso de las medidas de variación", *Bol. Med. Hospital Infantil de México.* 38(1): 5-8, 1981.
4. Friedman, J.A. y col. "The importance of beta, the type II error and sample size in the design and interpretation of the randomized control trial". *New Engl. Jour. Med.* 299: 690-4, 1978.
5. Friedman, S. and Phillips, S. "What is the difference? Pediatrics resident an their inaccurate concept regarding statistics". *Pediatrics*, 68: 644, 1981.
6. Glantz, S.A. Bioestatistics, how to detect, correct and prevent errors in the medical literature". *Circulation*, 61: 1-7, 1980.
7. "Manuales del Programa Operativo 1989", S.I.P.C. I, II, III, IV y V. Departamento de Epidemiología y Comunidad División de Estudios Profesionales, Facultad de Medicina UNAM. 1988.
8. Méndez, R.I. "La estadística y epidemiología. Niveles de estudio de la ciencia y aspectos hitóricos", *Rev Fac Med UNAM.* 29(7-*): 299-304, 1986.
9. Moreno, A.L., Güemez, S.C. López, M.S. y Cano, V.F. "La asignatura. Seminarios de Integración y Prácticas en Comunidad, dentro del Plan de estudios de la Facultad de Medicina. UNAM Rev. Fac. de Medicina, No. 5. 1989.
10. Ponce, R.E.R., Velasco, J.M.T. y Rodríguez, L.M.A. "La información biomédica: ¿Realmente está interpretada?" *Tesina* curso de especialización Medicina General Familiar Facultad de Medicina, UNAM. 1986.
11. Ponce de L.R. "Taller de bioestadística básica para el médico general". Documento mimeografiado. Unidad de Educación Médica Continua, Departamento de Medicina General Familiar y Comunitaria. Facultad de Medicina, UNAM. 1982.
12. Schor, S. and Karten, I. "Statistical evaluation of medical journal manuscripts". *JAMA*, 195: 123-8, 1966.
13. Steel, R.G.y Torrie, J.H. "Bioestadística: Principios y Procedimientos". Mac'Graw Hill, 2a. Edic. México, 1988.
14. Viniestra, V.L. y col. "La capacidad de crítica en investigación clínica en un grupo de residentes de medicina interna". *Revista de Investigación Clínica*38: 71-6, México, 1986.
15. Viniestra, L. "Los intereses académicos en la educación médica", Edit. Fac. de Medicina, UNAM. 1987.