

Acercamiento al proceso de enseñanza aprendizaje de estadística en el currículo de Medicina

An approach to the teaching and learning process of statistics in the Medicine degree program

Bárbara Lázara Hernández González,^I Ciro González Fernández,^{II} Violeta González González,^{III} Aliucha María Rodríguez Díaz,^{IV}

^ILicenciada en Cibernética-Matemática. Máster en Informática en Salud. Profesor Auxiliar. Investigador Agregado. Facultad de Ciencias Médicas "Julio Trigo". E-mail: barbara.hdez@infomed.sld.cu

^{II}Licenciado en Matemática. Máster en Estadística aplicada a la Economía. Investigador Auxiliar. Facultad de Ciencias Médicas "Julio Trigo". E-mail: ciro@infomed.sld.cu

^{III}Doctora en Medicina. Especialista de I Grado en Urología. Máster en Educación Médica Superior. Profesor Asistente. Facultad de Ciencias Médicas "Julio Trigo". E-mail: violetaglez@infomed.sld.cu

^{IV}Doctora en Medicina. Especialista de I Grado en Medicina General Integral. Máster en Salud Pública. Profesor Asistente. Facultad de Ciencias Médicas "Julio Trigo". E-mail: aliucha.rdguez@infomed.sld.cu

RESUMEN

Aprender Estadística en la carrera de Medicina de la universidad cubana exige a los estudiantes explotar sus competencias de razonamiento, cálculo e interpretación para obtener resultados docentes satisfactorios y apropiarse de una herramienta útil para su desempeño. Este trabajo se dedica a analizar las dificultades que confrontan para lograrlo, originadas antes y durante el proceso docente, a partir de la experiencia pedagógica de más de un decenio de sus autores y la revisión bibliográfica realizada. Los resultados apuntan a la incompreensión de su estudio, el contacto efímero con la Estadística y la escasa preparación para investigar en enseñanzas precedentes, la mala base matemática, el alto nivel de abstracción de los contenidos de Inferencia Estadística y el mecanicismo en la solución de problemas y al interactuar con paquetes estadísticos

Palabras clave: enseñanza de estadística en medicina, educación estadística.

ABSTRACT

Learning Statistics in Cuban University's Medicine career demands the students to develop reasoning, calculation and interpretation abilities for obtaining good marks and also to appropriate useful tools for their performance. This paper is dedicated to analyse the difficulties that they confront to achieve it, originated before and during the educational process, on the base of the educational experience of more than a decade of the authors and the carried out bibliographical revision. The results point to the incomprehension of the reason why Statistics is studied in the medical students curriculum, the ephemeral contact with it and the inadequate preparation to investigate, in precedent teachings, the insufficient mathematics knowledge, the high level of abstraction of the contents of Statistical Inference and the mecanicism in the solution of problems and also when interacting with statistical software.

Key words: statistic teaching in medicine, statistical education.

INTRODUCCIÓN

Para alcanzar el encargo social de la universidad cubana de Ciencias Médicas, hay que modelar la formación del recurso a través de un currículo que genere en el egresado compromiso con su competencia profesional, con la perspectiva de que ésta se tornará extemporánea si no se hace portador de una competencia investigativa, para la cual la Estadística resulta una herramienta imprescindible. Vale centrar el análisis en cómo transcurre el proceso de enseñanza aprendizaje de sus contenidos; y solo porque la experiencia acumulada ha sido fundamentalmente con estudiantes de segundo año de Medicina, es que la referencia se ciñe a esta carrera.

La educación estadística es un campo de investigación relativamente joven a pesar de que numerosas fuentes, con voz autorizada sobre el tema, sugieren que ya ha alcanzado la mayoría de edad;¹ los profesores universitarios involucrados en ello manifiestan que su interés nace de las numerosas dificultades de aprendizaje de los alumnos y la constante búsqueda de elementos que puedan mejorar la enseñanza y, en consecuencia, el aprendizaje de los mismos.² Resulta incuestionable que tales dificultades emanan tanto de los estudiantes como de los profesores, aunque este trabajo centrará su atención solo en los primeros, su formación y su visión de esta ciencia; de ahí que el objetivo del mismo sea analizar las dificultades que confrontan los estudiantes de Medicina para asimilar los contenidos de Estadística.

DESARROLLO

El análisis se realizará en dos partes: Antecedentes y Realidad Universitaria.

Antecedentes

El estudiante que ingresa en la universidad no está familiarizado con lo que representa el ejercicio de su futura profesión, por tanto, no comprende por qué tiene que estudiar Estadística. En particular, los estudiantes de Medicina, en su inmensa mayoría, alegan que la polarización entre las asignaturas de enseñanzas

precedentes que preferían y consideraban afines a la medicina, como la biología y la química, por un lado, y la matemática, con la que asocian la Estadística, por el otro, fue un argumento más para seleccionar la carrera; declaran que sus calificaciones más bajas a lo largo de la educación preuniversitaria correspondían a esta asignatura y ratifican un abierto rechazo a la misma. Asimismo, son muy pocos los que recuerdan haber tenido contactos curriculares anteriores con la Estadística, a pesar de que su estudio se incluye en la educación cubana desde la enseñanza primaria.

Específicamente, en el nivel medio superior, como uno de los objetivos generales de la asignatura Matemática, se persigue que los alumnos sean capaces de adoptar decisiones responsables en su vida personal, familiar y social sobre la base de la comprensión de las necesidades vitales del país, la aplicación de procesos del pensamiento, técnicas y estrategias de trabajo y la utilización de conceptos, relaciones y procedimientos de la Estadística Descriptiva, la Aritmética, el Álgebra, la Geometría y la Trigonometría.³ Y en el plan temático vigente desde la aplicación de la nueva resolución de evaluación, para décimo grado y primer año de la enseñanza técnico profesional, se ratifica la inclusión de la Unidad 3 -Estadística Descriptiva- con 32 horas-clase, cuyas orientaciones metodológicas declaran que la idea que debe conducir su desarrollo es el procesamiento y análisis de datos tomados de la prensa y otras fuentes, donde los alumnos deben aplicar los conocimientos y habilidades de Estadística Descriptiva, discutir la utilidad que tienen las diferentes formas de representación de datos, trabajar con precisión y claridad valorando la importancia de los instrumentos de cálculo que tienen a su alcance -la calculadora y la computadora- y analizar críticamente la información que manejan.³ Un adecuado aprovechamiento de estos antecedentes pudiera atenuar la situación descrita en el espacio médico universitario.

La aparente contradicción entre lo que los estudiantes plantean y lo que los programas declaran, se puede entender si se profundiza en el currículo oculto, hecho no privativo de la educación cubana. Por ejemplo, en España, la incorporación de la Estadística desde la enseñanza primaria no es todavía un hecho. Aunque los currículos de educación primaria y secundaria la incluyen, muchos profesores dejan este tema para el final del programa y con frecuencia lo omiten. Los alumnos llegan a la universidad sin los conocimientos básicos y es preciso comenzar el programa repitiendo los contenidos que debieran haber asimilado. Por tanto, el hecho de que la Estadística se incluya de una forma oficial en el currículo, no significa que necesariamente se enseñe.^{4,5}

En el contexto nacional, tampoco ha ayudado la contradictoria realidad que acompaña a los llamados trabajos prácticos que, desde la primaria, se orienta hacer a los estudiantes, pero que estos no realizan, al menos en su totalidad. Al no desarrollar habilidades para investigar, no pueden percatarse, aunque sea intuitivamente, de la necesidad de la Estadística en ese proceso y con esa visión distorsionada, ingresan en la universidad.

Realidad universitaria

En la academia médica cubana, el rechazo generalizado de los estudiantes a la Matemática y, por transitividad, a la Estadística con la que la asocian, contribuye a que la asignatura Metodología de la Investigación y Estadística -por más de un decenio Informática Médica II-, de cuyo programa analítico el 75 % de los temas aborda el estudio de la Estadística,^{6,7} se convierta en un compromiso curricular que hay que aprobar para continuar la carrera. Posteriormente, las dificultades que confrontan al realizar sus investigaciones impugnan esas posiciones, derivando, en algunos casos, en actitudes de mayor responsabilidad ante el estudio consciente de esta materia y en el resto, preocupación por utilizarla transitoriamente a demanda.

Son de considerar los inconvenientes asociados a la mala base matemática que poseen los estudiantes, elementos que pudieran clasificar también como antecedentes pero que pesan más como presentes, dentro de los cuales se encuentran: inercia de pensamiento mecanicista; dificultad para comprender los conceptos que constituyen el sustrato teórico de la asignatura, para modelar situaciones problemáticas reales o docentes y para interpretar resultados y comunicarlos; falta de juicio crítico al analizar datos y defender soluciones, el razonamiento determinista prevalece sobre el probabilístico, y los errores de cálculo en operaciones combinadas, al manipular números fraccionarios expresados en notación decimal, con diferente signo, y al trabajar con porcentajes y proporciones.

A los aspectos anteriores, sumémosle el nivel de abstracción que demanda el estudio de los conceptos inherentes a la Inferencia Estadística, a los que se enfrentan curricularmente por vez primera. A propósito de este particular, Wilensky⁷ estudia el efecto de la ansiedad epistemológica que manifiestan las personas frente a conceptos que conocen teóricamente pero cuyo significado no comprenden y afirma que hay muchas razones para que la ansiedad epistemológica sea particularmente pronunciada en el campo que se discute. A tal efecto plantea que cuando encontramos datos estadísticos, generalmente no se especifica el método de recolección de los mismos. Además, las limitaciones de la memoria a corto plazo hacen difícil recoger grandes cantidades de datos en tiempo real. En consecuencia, construimos resúmenes de los datos que no son analizables sobre la base de sus elementos constitutivos y quedan desconectados de los datos originales.⁸

Esta preocupación está descrita desde hace casi tres décadas en los trabajos de Kahneman, Slovic y Tversky⁹ sobre el razonamiento humano en situaciones de incertidumbre, que muestran que las intuiciones en el campo de la probabilidad y la estadística nos engañan con frecuencia. Al enfrentarnos a las situaciones cotidianas y tareas profesionales en que es preciso tomar decisiones basadas en la evaluación de probabilidades, utilizamos heurísticas inconscientes que nos llevan a suprimir una parte de la información y producen decisiones sesgadas. Y dado que las investigaciones psicológicas sugieren que las intuiciones erróneas no se corrigen con una mera enseñanza expositiva, ni tampoco con la ejercitación en el cálculo o en la resolución de problemas rutinarios, será necesario que la introducción de la Estadística en las escuelas vaya acompañada de una renovación de los métodos de enseñanza, para que llegue a ser realmente efectiva.¹⁰ La Estadística es la mejor herramienta con la que contamos en la actualidad para disminuir en algún modo la incertidumbre del mundo en que vivimos y tratar de separar los fenómenos causales, de la variabilidad aleatoria; si logramos que los alumnos lleguen a comprender esto, habremos dado un paso de gigante hacia la sociedad estadísticamente culta.¹¹

Un último escollo se refiere al manejo de una aplicación informática que ayude al almacenamiento y procesamiento estadístico de los datos. Por ejemplo, Wilensky sentencia que la tecnología informática debería ser para la probabilidad lo que la notación indo-arábiga fue para la aritmética. Los medios informáticos permiten visualizar grandes cuerpos de datos en un pequeño espacio y en un corto lapso de tiempo, salvando las limitaciones de la memoria a corto plazo y de esa manera podemos centrarnos en el razonamiento probabilístico.⁸

En este punto del análisis no se puede obviar que existe una serie de mitos sobre el papel del ordenador en el aprendizaje. Es cierto que la comprensión y la consecución de las tareas que impone el procesamiento estadístico se benefician de su uso, pero también esta interacción puede introducir nuevos objetivos de aprendizaje y se corre el riesgo de que, en vez de enseñar Estadística, el profesor priorice instruir al estudiante en cómo manipular el software debido a la

sofisticación del mismo y al tiempo requerido en su aprendizaje.¹ Por otra parte, las características de los software estadísticos de uso general no son las deseadas para satisfacer las necesidades cognitivas de los estudiantes y la oferta de aplicaciones propiamente didácticas a la medida es escasa, amén de la inequidad en el acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones.

En fin, son varios los argumentos que subyacen bajo la lentitud que evidencian los estudiantes de Medicina en su tránsito por los diferentes niveles de desempeño cognitivo al estudiar Estadística y el esfuerzo considerable que ello les exige. Hay que contrarrestar el sentir que se transmite de generación en generación de estudiantes, que convierte a la Estadística en un objeto misterioso, cuyos principios se aceptan sin comprenderlos y cuyas reglas y métodos de cálculo se memorizan y aplican mecánicamente:¹⁰ a esa labor están llamados los profesores.

CONCLUSIONES

Se han analizado las principales dificultades que confrontan los estudiantes de Medicina para asimilar los contenidos de Estadística, diferenciando si se originan antes o durante el currículo universitario. Se identificaron, en calidad de antecedentes, la incomprensión de la necesidad de estudiar, aprender y explotar la Estadística como herramienta imprescindible para la investigación, así como el poco o nulo contacto con la materia y pobre desarrollo de habilidades para realizar investigaciones curriculares, ambos en las enseñanzas precedentes. Emanados del proceso de enseñanza aprendizaje de los citados contenidos, se encuentran la mala base matemática, que también lo precede, y el hecho de tener que simultanear el alto nivel de abstracción que demanda el estudio de los conceptos inherentes a esta disciplina, sobre todo los referentes a la Inferencia Estadística, la complejidad teórica y práctica que reviste la solución de problemas y el entrenamiento que requiere el manejo de un paquete estadístico para almacenar y procesar los datos.

A la luz de este análisis, los docentes que imparten Estadística en la universidad médica cubana podrán reflexionar acerca de cómo dirigir el proceso pedagógico, sobre la base de un diagnóstico real que los oriente mejor en pos de la excelencia. Vale entonces citar a Añorga cuando sentencia que la eficacia del currículum está matizada por la forma que asuman los objetivos previstos como fines personales los profesores y alumnos.¹²

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Batanero C, Garfield JB, Ottaviani MG, Truran J. Investigación en Educación Estadística: Algunas Cuestiones Prioritarias [monografía en Internet]. Statistical Education Research Newsletter 1(2); 2000 [citado 4 May 2010]. Disponible en: <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/Investiga.pdf>
2. Tauber LM. La construcción del significado de la distribución normal a partir de actividades de análisis de datos [monografía en Internet]. Universidad de Sevilla; 2001 [citado 15 Abr 2010]. Disponible en: <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/Tesisliliana.zip>

3. Programa de Matemática Décimo Grado y Primer Año de la Enseñanza Técnica Profesional. La Habana: Ministerio de Educación; 2005.
4. Batanero C. Razonamiento probabilístico en la vida cotidiana: Un desafío educativo. [monografía en Internet]. En: Flores P, Lupiáñez J, editores. Investigación en el aula de matemáticas. Estadística y Azar [CD-ROM]. Granada: Sociedad de Educación Matemática Thales; 2006 [citado 15 Abr 2010]. Disponible en: <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/ConferenciaThales2006.pdf>
5. Batanero C, Díaz C. El papel de los proyectos en la enseñanza y aprendizaje de la estadística [monografía en Internet]. I Congresso de Estatística e Investigação Operacional da Galiza e Norte de Portugal Guimarães, Portugal; 2005 [citado 4 May 2010]. Disponible en: <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/CEIO.pdf>
6. Programa de la asignatura Informática Médica II. La Habana: Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina; 2005.
7. Programa de la asignatura Metodología de la Investigación y Estadística. La Habana: Centro de Cibernética Aplicada a la Medicina; 2010.
8. Wilensky U. What is normal anyway? Therapy for epistemological anxiety. Educational Studies in Mathematics 1997; 33:171-202.
9. Kahneman D, Slovic P, Tversky A. Judgement under uncertainty: heuristics and biases. Cambridge: Cambridge University Press; 1982.
10. Alvarado H. Significados del Teorema Central del Límite en la Enseñanza de la Estadística en Ingeniería [monografía en Internet]. Universidad de Granada; 2007 [citado 15 Abr 2010]. Disponible en: <http://www.ugr.es/~batanero/ARTICULOS/TesisAlvarado.rar>
11. Greer B, Verschaffel L. Modelling competencies. Overview. En: Blum W, Galbraith P, Henn HW, Mogens N, editores. Modelling and applications in mathematics education. The 14th ICMI Study. New York: Springer; 2007.
12. Añorga MJ. Aproximaciones metodológicas al diseño curricular. La Habana: Instituto Superior Pedagógico Enrique José Varona; 1997.

Recibido: 20 de septiembre de 2012.
Aprobado: 13 de noviembre de 2012.