

## **Propuesta de un folleto de ejercicios de Bioestadística**

### **Proposal of an exercises brochure on Biostatistics**

**Lic. Yaimet Pérez Infante e Ing. Edgar Bayés Cáceres**

Facultad de Estomatología, Universidad de Ciencias Médicas, Santiago de Cuba, Cuba.

#### **RESUMEN**

Se efectuó una investigación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Estadística, en la Facultad de Estomatología de la Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, durante el período 2013-2015, a fin de perfeccionarlo a través de la elaboración de un folleto de ejercicios con situaciones problemáticas de la práctica profesional, como material complementario de la disciplina Metodología de la Investigación y Estadística, que se imparte en segundo año de Estomatología. Primero se realizaron entrevistas a 77 estudiantes del tercer año que ya habían recibido la asignatura, donde 83,1 % refirió que no le gustaba la materia y 84,0 % que era necesario incluir situaciones problemáticas estomatológicas para una mejor comprensión de esta; luego se aplicaron y validaron los ejercicios durante 2 cursos académicos, y se observó que de 151 alumnos, 127 manifestaron que le gustaba la asignatura y 100 identificaron la necesidad de conocer sus contenidos para su futuro desempeño profesional; de manera que dicho folleto aumentó la comprensión de los métodos estadísticos y desarrolló las habilidades y la motivación de los estudiantes por la Estadística.

**Palabras clave:** Estadística, materiales de enseñanza, folletos, estudiantes, proceso de enseñanza-aprendizaje, carrera de Estomatología.

#### **ABSTRACT**

An investigation of the teaching-learning process of the Statistical subject was carried out, in the Stomatology Faculty of the University of Medical Sciences in Santiago de Cuba, during 2013-2015, in order to make it perfect through the elaboration of an exercises brochure with troublesome situations of the professional practice, as complementary material of the Methodology of the Investigation and Statistics discipline that is imparted in second year of Stomatology. First, 77 third year students that had already received the subject were interviewed, where 83.1 % referred that didn't like the subject and 84.0 % that it was necessary to include troublesome stomatological situations for a better understanding of this; then the exercises during 2 academic courses were implemented and validated, and it was observed that of 151 students, 127 manifested that liked the subject and 100 identified the necessity to know its contents for their future professional performance; so that this brochure increased the understanding of the statistical methods and developed the skills and motivation of the students for the Statistics.

**Key words:** Statistics, teaching aids, brochures, students, teaching-learning process, Stomatology career.

## INTRODUCCIÓN

La Estadística se usa como una herramienta valiosa en las diferentes ramas del conocimiento y las ciencias. Abarca todo el proceso de recolección, caracterización de la información, presentación, análisis e interpretación de datos, así como la toma de decisiones; de manera que es parte esencial de la formación profesional y de gran importancia en la investigación.

Puede afirmarse que la aplicación de herramientas estadísticas es imprescindible para los profesionales de diversas ciencias, no solo como instrumento auxiliar en el enfrentamiento y la solución a problemas de su trabajo, que coadyuva a valorar y tomar decisiones sobre los diseños de investigación, sino también para mantener actualizados los conocimientos mediante la lectura de literatura científica de su especialidad y para comunicarse con otros profesionales en cuanto al análisis de su información.<sup>1</sup>

Específicamente los profesionales de la salud con frecuencia aplican contenidos estadísticos para solucionar problemas;<sup>2</sup> por ello es que su formación estadística es necesaria para la práctica médica. De hecho, los docentes están llamados a establecer un nuevo tipo de enseñanza desarrolladora, de forma tal que se enseñe al estudiante a obtener los conocimientos y las habilidades elementales para resolver, a partir de su creatividad, las dificultades relacionadas con el ejercicio de su profesión.<sup>3</sup>

No obstante, la enseñanza de Metodología de la Investigación y Estadística en las universidades de ciencias médicas del mundo es un desafío, debido al rechazo del personal de la salud hacia las matemáticas. La mayoría de los estudiantes no se sienten motivados por la asignatura y este problema constituye un reto para todos los profesores que la imparten.

En la actualidad se aboga<sup>4,5</sup> por introducir cambios en la dinámica formativa de este profesional, orientados a potenciar su formación estadística desde la perspectiva de un consumidor de información biomédica, donde aspectos de índole valorativo, tales como la crítica, la comunicación, la interpretación de resultados y la toma de decisiones, adquieran un significativo rol en relación con aquellos meramente procedimentales. Es decir, que esté orientada a fomentar la Estadística como herramienta analítica que contribuye a sustentar el ejercicio médico y una mayor integración entre los contenidos de esta disciplina y el de las ciencias biomédicas básicas y clínicas.<sup>6,7</sup>

El sistema de habilidades de la asignatura, expresado en los objetivos generales instructivos y por temas, comprende las lógico-intelectuales: identificar, explicar, interpretar y aplicar, y las propias de esta: calcular, diseñar, resumir y presentar información biomédica con el uso de los métodos de la estadística descriptiva, así como estimar y probar hipótesis de parámetros poblacionales a partir de los resultados de una muestra.

Las habilidades estadísticas son sustentadas por habilidades lógicas para realizar las operaciones correspondientes a las acciones de análisis conceptual, interpretación de problemas y de resultados. Por tanto, el colectivo docente consideró que del conjunto de métodos de enseñanza, debe prevalecer el método problémico.<sup>8</sup>

Al respecto, la enseñanza problémica es un método de aprendizaje con tendencia a utilizarse en todos los niveles educacionales, sobre todo en países de América Latina y en especial en las ciencias médicas.<sup>9</sup> La bibliografía científica dirige la atención a este método, como medio efectivo para estimular la actividad de los estudiantes, la motivación por el aprendizaje, y educar en ellos su pensamiento científico creador.

Sin embargo, actualmente no se cuenta con las herramientas para aplicar este método de enseñanza. Existe mucha documentación de Estadística en la cual se incluyen ejercicios para la autopreparación, pero los estudiantes de Estomatología no tienen a su alcance un libro de ejercicios donde se vinculen situaciones problémicas de su futura actividad profesional con los contenidos de la asignatura, porque aun el libro básico es insuficiente.

Teniendo en cuenta lo planteado anteriormente, los profesores de esta asignatura se propusieron elaborar un material complementario para aumentar la motivación y desarrollar habilidades básicas en su aprendizaje.

## **MÉTODOS**

Se realizó una investigación del proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura Estadística de la disciplina Informática Médica, en la Facultad de Estomatología de la Universidad de Ciencias Médicas de Santiago de Cuba, durante el periodo 2013-2015, a fin de elaborar un folleto de ejercicios de Estadística con situaciones problémicas de la práctica profesional estomatológica, que fuera usado como material complementario de la asignatura de Metodología de la Investigación y Estadística que se imparte al segundo año de la carrera.

Para la confección de este material primeramente se realizaron entrevistas a estudiantes del tercer año de la carrera que habían recibido la asignatura en el curso 2012-2013, a fin de conocer y constatar los múltiples puntos de vista sobre la asignatura, las causas de la falta de motivación, el modo en que se imparte y si la bibliografía sobre el tema es suficiente para el estudio independiente o no. Además se realizó una revisión bibliográfica de los temas de la asignatura, así como del programa de estudio y los textos básicos, complementarios y de consultas.

En la búsqueda de situaciones problémicas acordes con los conocimientos de los estudiantes en segundo año de la carrera, se entrevistó a docentes de la facultad y a estomatólogos. Luego se inició el uso de los ejercicios con los estudiantes de segundo año de Estomatología del curso 2013-2014, como bibliografía complementaria de la asignatura. Además, se incluyó en el experimento a los residentes de primer año de la Facultad.

Para validar el folleto se emplearon diferentes métodos de recolección de información: observación en clases y encuestas a estudiantes.

## **RESULTADOS**

La entrevista a los 77 estudiantes que recibieron la asignatura en el curso 2012-2013, permitió identificar que los problemas de aprendizaje radicaban en la falta de motivación, pues 83,1 % manifestó no gustarle la asignatura y un alto porcentaje refirió que no encontraba la aplicación práctica de esta en su profesión (tabla 1). También un elevado

porcentaje (84) expresó la necesidad del empleo de ejemplos afines a situaciones concretas de este perfil ocupacional, lo cual justifica la utilidad del folleto de ejercicios.

**Tabla 1.** Opinión de los estudiantes del tercer año de la carrera de Estomatología

Opinión sobre la asignatura de Metodología de la Investigación y Estadística	No.	%
-No gustó la asignatura.	64	83,1
-Necesidad de los conocimientos de Estadística para su desempeño profesional.	10	13,0
-Los sistemas de ejercicios responden a las necesidades de aprendizaje.	11	14,3
-Se vinculan los conocimientos de Estadística con la Estomatología en la bibliografía básica de la asignatura.	23	29,9
-Necesidad de inclusión de situaciones problemáticas estomatológicas para una mejor comprensión de la asignatura.	65	84,0

En la tabla 2 se muestra que de un total de 151 estudiantes encuestados, 127 manifestaron gustarle la asignatura y 100 identificaron la necesidad del conocimiento de los contenidos de la asignatura en su futuro desempeño profesional; cifras que representaron 84,1 y 66,7 %, respectivamente. Se corroboró, además, que los docentes estaban usando el método de enseñanza problemática en las clases, lo cual ayudó a comprender la asignatura.

**Tabla 2.** Opinión de los estudiantes del segundo año de la carrera de Estomatología después de aplicado el sistema de ejercicios

Opinión sobre la asignatura de Metodología de la Investigación y Estadística	No.	%
-Gustó la asignatura.	127	84,1
-Necesidad de los conocimientos de Estadística para su desempeño profesional.	100	66,7
-Se vinculan los conocimientos de estadística con la Estomatología en las clases de la asignatura.	133	88,1
-El uso de situaciones problemáticas estomatológicas ayudó a comprender la asignatura.	105	69,5

## DISCUSIÓN

La Estadística es una ciencia que surgió por las necesidades prácticas de la humanidad; esta no puede enseñarse de memoria, desarrolla habilidades y enseña al hombre a pensar y a resolver los problemas que le ofrece el actuar cotidiano. De forma general los autores de este trabajo consideraron que la carencia de un sistema práctico de vinculación de la Estadística con la Estomatología puede ser un factor que atenta contra el interés cognoscitivo del estudiante por la disciplina, pues los conceptos, las teorías y leyes se forman principalmente en la resolución de problemas. Por ello se consideró oportuno utilizar en la asignatura la enseñanza problemática como medio efectivo para estimular la actividad de los estudiantes y desarrollar un pensamiento científico y estadístico.

El folleto de ejercicios está elaborado en un lenguaje ameno, didáctico y de fácil comprensión; contiene más de 100 ejercicios de Estadística (descriptiva, inferencial, demografía y estadísticas sanitarias), los cuales están vinculados a situaciones problemáticas de las ciencias médicas, con predominio de las propias de la estomatología. Se conforman en ejercicios propuestos y ejercicios resueltos por temáticas, que facilitan los métodos y pasos lógicos de solución a los problemas. En cada tema se partió de situaciones problemáticas sencillas y se fue aumentando el grado de dificultad, hasta elaborar las más complejas, donde se deben aplicar más de una herramienta estadística. A estos sistemas se han incorporado también preguntas teóricas, sobre todo de selección y de verdadero y falso. Se cuidó la redacción de las preguntas y respuestas, para reducir al máximo los errores de interpretación.

Resulta importante destacar que desde que se comenzó a utilizar este sistema de ejercicios, la calidad docente se elevó, el porcentaje de alumnos desaprobados disminuyó y el índice de calidad aumentó. Ello se correspondió con lo expuesto por Calero Hechavarría *et al*<sup>10</sup> en su propuesta de tareas docentes para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Metodología de la Investigación.

Con los resultados obtenidos se corroboró lo planteado por Medina Martínez,<sup>8</sup> quien consideró necesaria la incorporación de métodos de enseñanza activos y problemáticos, que propicien la reflexión de los estudiantes sobre el contenido objeto de estudio. Además se demostró que si las situaciones problemáticas creadas son vinculadas a la profesión, la motivación aumenta.

El folleto se encuentra en formato digital y está al alcance de todos los estudiantes y profesores. Aunque está concebido como herramienta de apoyo curricular para la asignatura de Metodología de la Investigación y Estadística que se imparte en las carreras de ciencias médicas, el espectro de aplicación se ha ido ampliando al posgrado. Asimismo facilita el desarrollo de las habilidades y el aprendizaje de los contenidos de Estadística Descriptiva e Inferencial, aplicados con el nivel de profundidad requerido y a través de ejemplos propios de las ciencias médicas.

En cuanto al aspecto pedagógico, los 4 docentes que imparten la asignatura en la Facultad de Estomatología, señalaron que la participación de los estudiantes en clase, la creatividad, la independencia y la capacidad de resolver problemas era regular en la media de los estudiantes, al igual que el desarrollo de las habilidades identificar, interpretar y calcular. Sin embargo, después de utilizar el sistema de ejercicios, todos los indicadores evaluados pasaron a la categoría de bien y se logró aumentar el interés de los alumnos por la aplicación práctica de lo estudiado; el estudiante dejó de ser un receptor del profesor y se convirtió en un protagonista, con una activa participación, ampliando la expresión oral, facilitando el poder de comunicación, desarrollando y enriqueciendo el idioma.

Los resultados alcanzados reflejan la necesidad de orientar metodológicamente el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Estadística a la solución de problemas reales del ejercicio de la profesión, para que el estudiante no solo reciba el contenido de la asignatura, sino que también se apropie de los métodos propios para ello, como exponen Numa Rodríguez *et al*.<sup>11</sup>

En general se alcanzó un mayor grado de independencia y creatividad de los estudiantes, más solidez en sus conocimientos, mayor aceptación de la asignatura y vinculación de sus contenidos a problemas propios de su labor profesional, se adquirieron y desarrollaron adecuados hábitos, habilidades y métodos, que beneficiarán la capacidad

para resolver las dificultades que se presenten en la práctica de la carrera y en la proyección científico-investigativa.

A manera de colofón, el folleto de ejercicios de Bioestadística con situaciones problemáticas de la práctica profesional, aumentó la comprensión de los métodos estadísticos y desarrolló las habilidades y la motivación de los estudiantes por la asignatura.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fardales Macías V, Diéguez Batista R, Puga García A. Una aproximación a las concepciones que prevalecen en la formación estadística del profesional médico. *MediSur*. 2014 [citado 16 Jun 2016]; 12(1). Disponible en: <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/2270/1439>
2. Swift L, Miles S, Price GM, Shepstone L, Leinster SJ. Do doctors need statistics? Doctors' use of and attitudes to probability and statistics. *Stat Med*. 2009; 28(15): 1969-81.
3. Pichs Herrera BM, Hernández Gutiérrez D, Benítez Cárdenas F. La nueva universidad cubana y su gestión integrada en las Sedes Universitarias Municipales. La Habana: Editorial Universitaria; 2010. p. 3-179.
4. Smith KL. Divergent needs of learners in evidence based medicine. ICOTS 8. 2010 Jul [citado 16 Jun 2016]. Disponible en: [http://iase-web.org/documents/papers/icots8/ICOTS8\\_1A2\\_SMITH.pdf](http://iase-web.org/documents/papers/icots8/ICOTS8_1A2_SMITH.pdf)
5. Tavares Paes A. Teaching statistics to physicians: a five-years experience. ICOTS 8. 2010 Jul [citado 16 Jun 2016]. Disponible en: [http://iase-web.org/documents/papers/icots8/ICOTS8\\_10F4\\_PAES.pdf](http://iase-web.org/documents/papers/icots8/ICOTS8_10F4_PAES.pdf)
6. Hassad RA. Reform-oriented teaching of introductory statistics in the health, social and behavioral sciences-historical context and rationale. *Int J Social Sciences*. 2009 [citado 16 Jun 2016]; 4(2): 132-7. Disponible en: <https://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1007/1007.3207.pdf>
7. Sedgwick MP. Medical students and statistics challenges in teaching, learning and assessment. ICOTS-8. 2010 [citado 16 Jun 2016]. Disponible en: [http://iase-web.org/documents/papers/icots8/ICOTS8\\_4E2\\_SEDGWICK.pdf](http://iase-web.org/documents/papers/icots8/ICOTS8_4E2_SEDGWICK.pdf)
8. Medina Martínez NF. Estrategia didáctica para la formación del pensamiento estadístico en los estudiantes. *Pedagogía Universitaria*. 2011; 16(4): 136-59.
9. Ocegüera Martínez S, Expósito Ricardo C, Díaz Fernández G, Bonne Falcón E. La metodología de la enseñanza en la informática. La Habana: MINED; 2009 [citado 16 Jun 2016]. Disponible en: <http://www.cubaeduca.cu/medias/pdf/4789.pdf>
10. Calero Hechavarría M, Rodríguez Corona O, Armas Pupo YR, Núñez Rojas Y. Propuesta de tareas docentes para fortalecer el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Metodología de la Investigación. *CCM*. 2013 [citado 16 Jun 2016]; (1) Supl 1. Disponible en: <http://www.revcoemed.sld.cu/index.php/coemed/article/view/1265/306>

11. Numa Rodríguez M, Martín Pérez A, Diéguez Batista R, Sánchez Numa A. La formación estadística universitaria orientada a la solución de problemas profesionales. *Pedagogía Universitaria*. 2014; 19(1): 30-47.

Recibido: 12 de febrero de 2015.

Aprobado: 22 de septiembre de 2016.

*Yaimet Pérez Infante*. Facultad de Estomatología, Sánchez Hechavarría, esquina Plácido s/n, Santiago de Cuba, Cuba. Correo electrónico: [yaimet.perez@medired.scu.sld.cu](mailto:yaimet.perez@medired.scu.sld.cu)