

Artículo pedagógico

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS GUANTÁNAMO

ALTERNATIVAS DIDÁCTICAS DE LA ESTADÍSTICA INFERENCIAL EN EL PREGRADO DE LAS CIENCIAS DE LA SALUD

Lic. Yolanda Correoso Espinosa¹, Lic. Mercedes Chávez Jiménez², Lic. Leonor Puig Vázquez.¹

1 Licenciada en Cibernética Matemática. Asistente.

2 Máster en Ciencias de la Educación. Licenciada en Física. Profesor Auxiliar.

RESUMEN

Se presenta una propuesta de alternativa didáctica en el proceso docente educativo del pregrado de las Ciencias de la Salud mediante la cual se articula la enseñanza por problemas -enseñanza problémica- con el aprendizaje significativo, que favorecen la comprensión y motivación por la asignatura Estadística Inferencial. Dicha materia es objeto de estudio en los primeros años del pregrado, y herramienta de trabajo en investigaciones relacionadas con Ciencias de la Salud, tanto clínicas como epidemiológicas, en general, en aquellas donde prime el uso de métodos cuantitativos para el análisis de datos y se parta del estudio de muestras probabilísticas. Hasta hoy existe la evolución de una sociedad en la que roles y desempeño de la profesión médica estaban ajustados a la mera aplicación de conocimientos adquiridos, a una sociedad científica donde la investigación pasa a formar parte esencial de su labor diaria.

Palabras clave: enseñanza problémica, estadística inferencial.

INTRODUCCIÓN

“La Estadística se ocupa de métodos y procedimientos para recoger, clasificar, resumir, hallar regularidades y analizar datos, siempre y cuando la variabilidad e incertidumbre sea una causa intrínseca de los mismos; así como realizar inferencias a partir de ellos, con la finalidad de ayudar a la toma de decisiones y en su caso formular predicciones”.¹

De la definición anterior se desprenden otras dos, una que da lugar al concepto de Estadística Descriptiva como parte o rama que se ocupa de los métodos y procedimientos que permiten describir, analizar y presentar un grupo de datos mediante algún tipo de representación que puede ser tabular o gráfica; mientras que la otra da lugar al concepto de Estadística inferencial. La rama inferencial se apoya en la teoría y el cálculo de las probabilidades y permite efectuar estimaciones, predicciones, u otras generalizaciones sobre un conjunto de informaciones a partir de datos muestrales.

Las investigaciones científicas que hacen uso de la estadística como método general de análisis de los datos e inician con el estudio de una parte de la población (muestra), culminan generalizando los resultados obtenidos a dicha población. La estadística se convierte en la única herramienta que, hoy por hoy, permite obtener resultados, y por tanto beneficios, en cualquier tipo de estudio, cuyos movimientos y relaciones, por su variabilidad intrínseca, no puedan ser abordados desde la perspectiva de leyes deterministas.

Diferentes autores, de textos dirigidos a estudiantes del pregrado, al tratar el estudio de la rama inferencial lo hacen a partir de introducir elementos esenciales que se necesitan conocer acerca de la teoría de las probabilidades y su cálculo, como base de las inferencias estadísticas que se realizan en los análisis de datos ^{2,3} sin embargo se necesita un conocimiento básico para comprender los elementos esenciales y estar en condiciones de aplicarlos convenientemente al conocimiento de los métodos estadísticos inferenciales.

A partir de que la didáctica permite generalizar experiencias positivas acumuladas por los docentes e influye activamente en la práctica escolar, porque cada profesor se apropia de conocimientos didácticos, indirectamente mediante la didáctica específica de las diferentes asignaturas, es intención de las autoras de este trabajo sugerir alternativas didácticas para el tratamiento de las técnicas inferenciales de manera que contribuyan a establecer un lenguaje común entre profesores, estadísticos y otros profesionales del área para que los estudiantes estén en mejores condiciones de aplicar estas herramientas teóricas en las investigaciones científicas estudiantiles que desarrollan.

DESARROLLO

Al abordar la didáctica específica de la Estadística Inferencial como contenido de asignaturas o temas del pregrado de las ciencias de la salud, afloran dos preguntas, las que se intentan responder a lo largo de esta propuesta metodológica.

¿Cómo introducir en las clases el contenido relacionado con la Estadística Inferencial una vez que los estudiantes ya conocen elementos esenciales de la teoría del muestreo y comprenden que para generalizar los resultados obtenidos de las muestras a la población de estudio es imprescindible aplicar métodos estadísticos inferenciales?

¿Mediante qué métodos de enseñanza y recursos didácticos el estudiante de las Ciencias Médicas aprende mejor y con mayor durabilidad utiliza y aplica a nuevas situaciones, conocimientos, habilidades y capacidades que adquiere y desarrolla durante el proceso de aprendizaje?⁴

Los estudiantes que se inician en el estudio de la Estadística Inferencial deben en primer lugar conocer y hacer suyo el sistema de conceptos del tema, que en el orden teórico es necesario dominar.

A partir de un orden didáctico indispensable se recomienda comenzar con la orientación del estudio del sistema de conceptos del tema, algunos intuitivos como: función e integral definida de una función, otros como: probabilidad frecuencial o frecuentista, variable aleatoria (concepto matemático), distribuciones empíricas de probabilidad, distribuciones teóricas de probabilidad y distribuciones muestrales de los estadísticos, fundamentalmente, de la media y la proporción.

Para el aprendizaje de este sistema de conceptos se propone la orientación de un trabajo independiente, consistente en la confección de mapas mentales, previamente individual "porque facilita, en gran medida, la participación real de todos los miembros del grupo"⁵, en un segundo momento, reunidos en equipos de no más de 3 estudiantes, elaborarán el mapa del equipo, vendrá luego la sesión de la elaboración del mapa grupal o consensuado.

Una vez trabajado con los estudiantes el sistema de conceptos, se debe introducir la técnica de estimación de parámetros, puntual y por intervalos de confianza (IC), a partir de una situación problemática escogida de alguna investigación científica publicada, y luego con otra situación, similar o derivada de la inicial, introducir las pruebas o dójimas de hipótesis (PH). Como se conoce, ambas constituyen las 2 grandes técnicas estadísticas inferenciales en las que se basan las Inferencias Estadísticas.

Se mostrará utilizando las Tablas 1 y 2, cómo introducir la teoría de los IC y de las PH partiendo de una tabla derivada de una situación dada desde una investigación científica, que permita al estudiante observar el contenido objeto de estudio aplicado en la práctica.

La tabla estadística muestra la distribución empírica de frecuencias (absolutas y relativas) de la variable estadística (cualitativa) realización del auto examen de mama (AEM) observada en una muestra aleatoria de 75 mujeres con alguna afección mamaria.

Tabla 1: Distribución de mujeres con alguna afección mamaria según la realización del AEM.

Realizan AEM	F. absoluta (No.)	F. relativa (proporción)	IC al 95%
Si	20	0.26	(0.162; 0.358)
No	55	0.74	(0.642; 0.838)
Total	75	1.00	

El interés de los investigadores estaría en describir el comportamiento en la población de mujeres con afecciones de mamas de este fenómeno o evento aleatorio, de forma general, y en particular, el suceso en riesgo (aleatorio), No se realizan el AEM.

De lo anterior se derivan 2 preguntas cuyas respuestas se obtendrán con el desarrollo del contenido. Ellas son:

- 1-¿Qué proporción de mujeres no se realizan el AEM?
- 2-¿Con qué nivel de certeza, seguridad o confianza pueden sostenerse las inferencias acerca de la proporción de mujeres con afecciones de mamas que No se realizan AEM en la población a partir del valor dado por la muestra?

De esta forma se sistematizarán los elementos teóricos del sistema de conceptos. En esta situación los estudiantes pueden, por ejemplo, identificar la variable aleatoria presente en la situación y que se desea estudiar en la población, en correspondencia con el suceso aleatorio que se fija de antemano, es decir identificar la variable en estudio "número de mujeres que no se realizan el AEM". Pueden, además, identificar el parámetro poblacional a inferir; la proporción o porcentaje de mujeres que no se realizan el AEM. Finalmente, tomando en consideración la variable y el parámetro, pueden plantear las estimaciones, esto es:

- Aproximar la proporción poblacional deseada P a la proporción muestral p , e inferir que la proporción de mujeres con afecciones de mamas que no se realizan AEM en la población se aproxima a 0.74.
- Calcular 2 valores límites, inferior y superior, entre los cuales se sospecha que pudiera estar la proporción poblacional deseada P , con el fin de precisar la inferencia (estimación) anterior e inferir que, la proporción de mujeres con afecciones de mamas que no se realizan AEM en la población se encuentra en el intervalo (0.642; 0.838).

Nótese que en el ejemplo anterior (Tabla 1) no se conoce mucho o nada acerca de la distribución de la variable en la población (si es normal o no). Ello conlleva a la realización de la inferencia a partir de la estimación puntual y por intervalos de confianza, momento a partir del cual, según criterio de las autoras, deberá sistematizarse la teoría correspondiente a este contenido.

Cuando se conoce la distribución de la variable y si además es normal o puede ser aproximada a la normal, podrá realizarse la inferencia estadística aplicando las pruebas de hipótesis.

Si en la Tabla 1, se parte del supuesto de que la variable aleatoria puede ser aproximada a la normal y si el valor de la distribución para la proporción poblacional fuese conocido (por ejemplo, 0.76), se podría comparar el valor dado por la muestra (0.74) con dicho valor poblacional, asumido como hipótesis, probar si esta es rechazable o no, para llegar a alguna conclusión. Se está ahora en presencia de una PH para una proporción poblacional y la tabla que muestra el resultado estadístico sería la que aparece a continuación:

Tabla 2: Distribución de mujeres con alguna afección mamaria según la realización del AEM.

Realizan AEM	F. absoluta (No.)	F. relativa (proporción)
Si	20	0.26
No	55	0.74
Total	75	1.00

SE p < 0.0001

El resultado de la tabla anterior permite generalizar con determinada probabilidad (nivel de significación) que el número de mujeres que no se Realiza AEM al momento del estudio, es diferente significativamente (menor) con relación al valor conocido con anterioridad (por otras investigaciones).

En el ejemplo tratado, para desarrollar la propuesta, se hizo uso de técnicas descriptivas inferenciales univariantes; no es objetivo del pregrado tratar las bivariantes y multivariantes.

La didáctica en el tratamiento de este contenido debe apoyarse finalmente en la orientación al estudiante de la realización de un estudio teórico en la literatura especializada que le permita profundizar en la temática tratada donde corroborará, con una visión más clara y objetiva,

la importancia de la aplicación de los métodos de la Estadística Inferencial en las investigaciones biomédicas y de salud.

CONSIDERACIONES FINALES

La esencia de la propuesta radica en el empleo de métodos de enseñanza por problemas enseñanza problemática que permitan el aprendizaje significativo como vía para lograr la comprensión y motivación por el contenido que se pretende enseñar, es decir, estimular en los estudiantes la voluntad, el interés y la necesidad de apropiarse de este contenido con plena conciencia, de su importancia para su formación como futuros profesionales de la medicina y la salud pública.

BIBLIOGRAFÍA

1. Armitage P, Berry G. Estadística para la Investigación Biomédica [internet]. Madrid: Harcourt Brace; 1997[citado 12 jun 2010]. Disponible en: http://www.books.google.com.cu/books?id=vq_FAbd88N4C&lpg=PP1&dq=editions%3Avq_FAbd88N4C&hl=en&pg=PP1#v=onepage&q&f=true
2. Hernández Sampier R. Metodología de la Investigación. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2006.
3. Bayarre H, Hersford R, Oliva M. Estadística Descriptiva y Estadística de Salud. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2007.
4. Bayarre H, Oliva M. Estadística Inferencial. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2007.
5. Vidal Ledo M, Nolla Cao N. Plataformas Didácticas como Tecnología Educativa [Internet]. 2009 jul-sep [citado 2 septiembre 2010]; 23(3): [aprox. 12 p.]. Disponible en: <http://www.bvs.sld.cu/revistas>
6. Ontoria A, Gómez JPR, Luque A. Aprender con Mapas Mentales: una estrategia para pensar y estudiar [internet]. España: Nancea Ediciones; 2002[citado 15 febrero 2011]. Disponible en: <http://www.books.google.com.cu/books?id=xGO6kug65vQC&lpg=PA1&hl=en&pg=PA1#v=onepage&q&f=false>
7. Gimeno Sacristán J, Pérez Gómez AI. Comprender y transformar la Enseñanza [internet]. Madrid: Ediciones Morata; 2002[citado 15 febrero 2011]. Disponible en: <http://>

www.books.google.com.cu/books?id=J6OTIHYpkm0C&lpg=PP1&hl=en&pg=PP1#v=onepage&q&f=false

8. Rodríguez Legrá D, Rodríguez Rodríguez LE, Sierralta Martínez L. Material Didáctico sobre la Resolución de problemas en las asignaturas de Ciencias Exactas. Educación y Sociedad [internet]. 2006[citado 15 marzo 2011]; (2 Esp.). Disponible en: http://www.ucp.ca.rimed.cu/edusoc/index.php?option=com_content&view=article&id=270&Itemid=294
9. Yera Quintana AI. Empleo de estrategias de aprendizaje durante el estudio de los conceptos científicos en el nivel preuniversitario [internet]. Educación y Sociedad [internet]. 2006[citado 15 marzo 2011]; (2 Esp.). Disponible en: http://www.ucp.ca.rimed.cu/edusoc/index.php?option=com_content&view=article&id=292&Itemid=288
10. Medina Martínez NF, Medina Martínez OR. Software didáctico para la formación del pensamiento estadístico. Educación y Sociedad [internet]. 2010 jul.-sep.[citado 31 marzo 2011]; 8(3): [aprox. 2 p.]. Disponible en: http://www.ucp.ca.rimed.cu/edusoc/index.php?option=com_content&view=article&id=277&Itemid=270
11. Martín Andrés A, Luna del Castillo JD. Bioestadística para las Ciencias de la Salud [Internet]. Madrid: Ediciones Norma-Capitel; 2004[citado 20 febrero 2011]. Disponible en: <http://www.books.google.com.cu/books?id=kZ5NoA2BwjEC&lpg=PP1&hl=en&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>
12. Bernardo Carrasco J. Estrategias de aprendizaje: para aprender mas y mejor [internet]. Madrid: Ediciones Rialp; 2004[citado 18 febrero 2011]. Disponible en: <http://www.books.google.com.cu/books?id=mXp8ePboKP8C&lpg=PA1&hl=en&pg=PA1#v=onepage&q&f=false>
13. González Ornelas V. Estrategias de Enseñanza y aprendizaje [internet]. México: Editorial Pax; 2008[citado 17 febrero 2011]. Disponible en: <http://www.books.google.com.cu/books?id=ECy7zk19Ij8C&lpg=PP1&hl=en&pg=PP1#v=onepage&q&f=false>
14. González García FM. El Mapa conceptual y el diagrama V: recursos para la enseñanza superior en el Siglo XXI [internet]. España: Narcea Ediciones; 2008[citado 30 marzo 2011]. Disponible en: <http://>

www.books.google.com.cu/books?id=y_MxNHIYsTYC&lpg=PA38&dq=aprendizaje%20significativo&hl=es&pg=PP1#v=onepage&q=aprendizaje%20significativo&f=false

15. Serramona J. Teoría de la Educación [internet]. España: Editorial Ariel; 2008[citado 31 marzo 2011]. Disponible en: <http://www.books.google.com.cu/books?id=tkyc4FEWDJ8C&lpg=PA1&hl=es&pg=PA6#v=onepage&q&f=false>
16. Herrerías Pleguezuelo R, Palacios González F. Curso de Inferencia Estadística y del Modelo Lineal Simple [internet]. España: Delta publicaciones; 2007[citado 31 marzo 2011]. Disponible en: <http://www.books.google.com.cu/books?id=gwGRzL28nx4C&lpg=PP1&dq=inferencia%20estad%20C3%ADstica&hl=es&pg=PA1#v=onepage&q&f=false>
17. Bello Arriaga LJ. Libro electrónico de Intervalos de Confianza y Pruebas de Hipótesis [Internet]. La Habana: CECAM; 2007[citado 12 febrero 2011]. Disponible en: <http://www.cecam.sld.cu/pages/docencia/tesis/intervalosdeconfianza.pdf>
18. Barreda Jorge L, Peralta Benítez H. Sistema de Procedimientos Didácticos para la dinámica del proceso de formación científica en la enfermería. Pedagogía Universitaria [Internet]. 2009[citado 22 febrero 2011]; 14(2): [aprox. 10 p.]. Disponible en: <http://www.cvi.mes.edu.cu/PedUniv/trabajo/vol.-xiv-no.-2-2009/189409205.pdf>
19. Miranda Iglesias M. Elementos de Estadística para la Investigación [Internet]. La Habana: Facultad de Economía de la Universidad; 2010[citado 30 marzo 2011]. Disponible en: <http://www.fec.uh.cu/CUGIO/1%20acciones/Contenidos/Elementos%20de%20Estadistica.pdf>
20. González Dosil MC. Propuesta Didáctica para la aplicación de la enseñanza basada en problemas a la Formación semipresencial en la disciplina de Geometría [Internet]. La Habana: ISP Enrique José Varona; 2006[citado 22 diciembre 2010]. Disponible en: <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/tesis/index/assoc/HASHed91.dir/doc.pdf>