

DISEÑO DE UN PROCESO DE INSTRUCCIÓN ALREDEDOR DE LA MEDIANA

Lorena Armida Durazo Grijalva; Enrique Hugues Galindo
Universidad de Sonora, México

lorenad@gauss.mat.uson.mx, ehugues@gauss.mat.uson.mx

Didáctica de la Probabilidad y la Estadística

Palabras clave: Proceso de instrucción, Pensamiento Estadístico, Mediana, Bioestadística.

Resumen

Se presenta un reporte del diseño y experimentación de un proceso de instrucción centrado en el objeto estadístico mediana en la asignatura de Estadística Aplicada a las Ciencias de la Salud en el nivel superior. Tomando como fundamentos teóricos el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y de la Instrucción Matemática de J. D. Godino y colaboradores y la propuesta de B. Chance para promover el pensamiento estadístico a través de la instrucción, las actividades se diseñaron con el objetivo de promover comprensiones significativas de la mediana y el desarrollo de habilidades de pensamiento estadístico. Se describen aquí los resultados del diseño y de la experimentación con un grupo de estudiantes de Medicina.

Introducción

Recientemente nuestra Universidad llevó a cabo una reestructuración de su modelo curricular. En los lineamientos del mismo, entre otras cosas, se demanda un cambio en la manera de concebir los procesos de enseñanza y de aprendizaje, procesos que deben estar centrados en el estudiante con el objetivo de desarrollar habilidades requeridas en su tránsito por la Universidad como en su desarrollo profesional.

Por otro lado la educación estadística actualmente, como podemos observar en los trabajos realizados por C. Batanero, J. Garfield, B. Chance, y J. D. Godino, impulsa dejar de lado el énfasis en aspectos meramente operativos para buscar la comprensión de los conceptos estadísticos y más aún desarrollar en nuestros estudiantes una serie de habilidades que les permitan tomar decisiones en situaciones de incertidumbre.

En este contexto decidimos hacer una propuesta de proceso de instrucción que tome en consideración ambos aspectos mencionados anteriormente. Por lo que emprendimos una búsqueda de alternativas de enseñanza que promuevan comprensiones significativas de los objetos estadísticos, en nuestro caso la mediana, y el desarrollo de habilidades de pensamiento estadístico. Hemos dividido el trabajo en distintas fases, una de ellas es el diseño, otra la

implementación y otra la evaluación de los significados logrados por los estudiantes a través de este proceso. Presentamos aquí los resultados del diseño y la experimentación del proceso de instrucción en el salón de clases, con un grupo de estudiantes del Área de Medicina en el nivel superior así como las posibles modificaciones al diseño, surgidas a partir de esa experimentación.

Fundamentos Teóricos

Desde los inicios de nuestro trabajo nos pareció pertinente fundamentar los análisis de la problemática que abordamos en el enfoque ontosemiótico del conocimiento y de la instrucción matemática, marco teórico propuesto por Godino y colaboradores, ya que brinda la oportunidad de tomar en cuenta tres dimensiones intrínsecas de la problemática que consideramos de suma relevancia: la epistémica (relativa a los significados institucionales), la cognitiva (relativa a los significados personales) y la instruccional.

Un supuesto básico en este marco teórico es que la actividad matemática se caracteriza por la resolución de problemas, ámbito contextual en el que tiene lugar la emergencia de los conceptos, las propiedades, los lenguajes, las argumentaciones y las validaciones que le dan cuerpo a la Matemática misma.

Dentro de esta perspectiva seleccionamos, del significado institucional de referencia (parte del significado holístico de la mediana), una muestra representativa de estos elementos emergentes (significado institucional pretendido) que reflejara nuestras consideraciones desde las tres dimensiones, emprendiendo enseguida la búsqueda de alguna alternativa que guiara el proceso de instrucción que diseñaríamos para el tratamiento de dicho objeto. En este sentido nos pareció que el desarrollo del pensamiento estadístico a través de la instrucción propuesto por Chance podría jugar tal papel.

Si bien Chance (2002) afirma que parece no haber una definición clara de lo que es el pensamiento estadístico, sin embargo parece ser “lo que los estadísticos profesionales hacen” y que, aunque, “quizá no podemos enseñar directamente a nuestros estudiantes a pensar estadísticamente, pero podemos enfrentarlos a situaciones que les permitan desarrollar este tipo de pensamiento”.

Las pautas generales que propone son que el estudiante: Entienda y crea la importancia de la estadística, entienda el proceso estadístico en su totalidad, sea siempre escéptico, pensar en las variables implicadas y relacionar siempre los datos con el contexto. En este sentido considera que en el proceso de instrucción estadística se debe perseguir el desarrollo de habilidades como:

- ↪ Considerar la mejor manera de obtener datos relevantes y significativos para responder a los problemas actuales
- ↪ Reflexión constante sobre las variables implicadas y curiosidad por obtener otras maneras de examinar y de pensar acerca de los datos y de los problemas actuales
- ↪ Ver el proceso estadístico completo , con la revisión constante de cada componente
- ↪ Tener siempre presente el escepticismo sobre los datos obtenidos
- ↪ La relación constante de los datos con el contexto del problema y la interpretación de los resultados en los términos de ese contexto.
- ↪ Pensar más allá del libro de texto

Consideraciones metodológicas

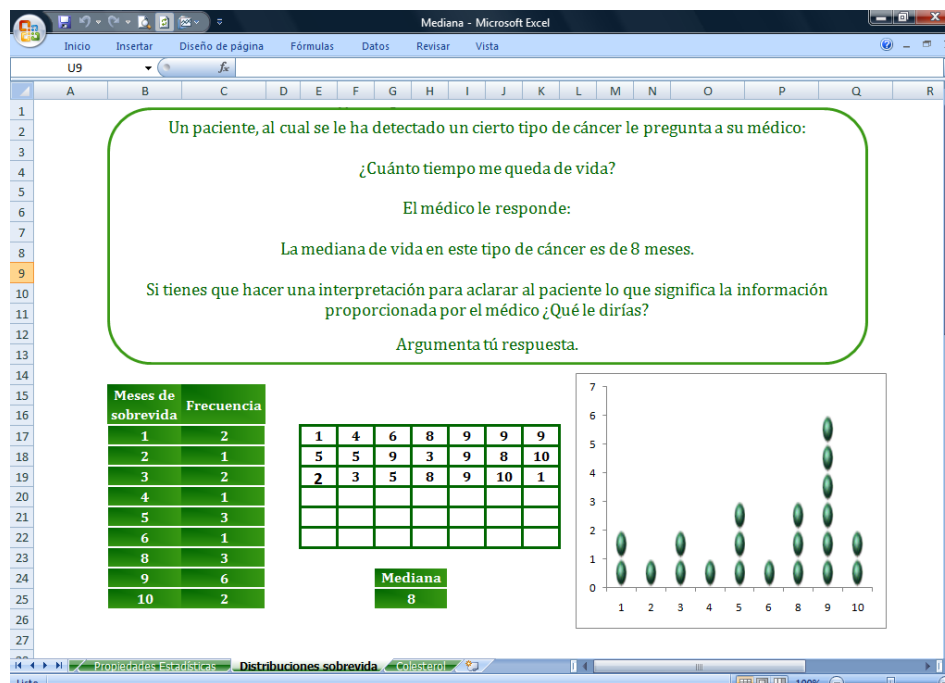
El tratamiento diseñado para el proceso de instrucción sobre la mediana se concretó en una secuencia didáctica que se piloteo con un grupo de estudiantes de la asignatura de Bioestadística en el área de Medicina. La conducción de éste estuvo a cargo de uno de los investigadores en el papel de instructor, con la asistencia y colaboración de la profesora titular del grupo. La secuencia didáctica consta de siete sesiones de trabajo, tres en el salón de clase y cuatro en el laboratorio de cómputo, utilizando hojas electrónicas.

Siendo congruentes con nuestro marco teórico el diseño de este proceso de instrucción se hizo tomando una muestra representativa de los elementos de significado de la mediana y como hilo conductor el desarrollo de habilidades de pensamiento estadístico. Inicialmente se aplicó un examen diagnóstico para indagar si los problemas se encontraban en la zona de desarrollo potencial de los estudiantes. Después de revisar y discutir las respuestas de los estudiantes, tratando de que profundizaran y reflexionaran acerca de sus respuestas se planteó una de las dos situaciones problema seleccionadas para el trabajo durante las sesiones de clase, tanto en el aula como en el laboratorio de computadoras. Estas dos situaciones problema son complementadas por una serie de ejercicios de ampliación y de refuerzo, el uso de hojas electrónicas y la lectura de documentos relacionados con los contextos de los problemas.

La estrategia de trabajo en el aula se llevó a cabo primeramente de manera individual: los estudiantes trabajaron tratando de comprender la situación problema, mientras que el instructor en todo momento estuvo tratando de detectar dificultades y hacer replanteamientos del problema que permitieran a los estudiantes avanzar en la solución del mismo y no para resolverle el problema. Después de unos minutos los estudiantes trabajaron en equipo y finalmente en una discusión mediada por el instructor, se plantearon las situaciones a todo el grupo y se institucionalizaron los elementos de significado. Se llevó una bitácora del trabajo realizado por los estudiantes en cada sesión, así como la grabación de las sesiones de clase. Un ejemplo de las actividades que se incluyeron en el proceso de instrucción es la siguiente:

Un paciente, al cual se le ha detectado un cierto tipo de cáncer le pregunta a su médico:
 ¿Cuánto tiempo me queda de vida?
 El médico le responde: La mediana de vida en este tipo de cáncer es de 8 meses.
 Si tienes que hacer una interpretación para aclarar al paciente lo que significa la información proporcionada por el médico ¿Qué le dirías? Argumenta tú respuesta.

Este problema se plantea durante una de las sesiones en el salón de clase; después en una sesión en el laboratorio de cómputo, se utiliza una hoja eletrónica como la siguiente en la cual los estudiantes pueden hacer algunas exploraciones.



Con esta actividad, tanto en el salón de clase como en el laboratorio de cómputo, se pretende abordar este tipo de cuestiones:

La construcción de distribuciones con un valor de la mediana específico.

- La Conexión y la oportunidad de incorporar en la clase a otros momentos estadísticos (dispersión, sesgo...).
- Relacionar la estadística con otras disciplinas, en este caso la medicina.
- Que los estudiantes entiendan y crean en la importancia de la Estadística.
- Abordar algunas de las propiedades de la mediana, en particular las estadísticas.
- Explorar las distintas representaciones (lista de valores de los datos, tabla de frecuencias,...) y los cambios que se producen en unas cuando los valores de los datos cambian.

Reflexiones finales

Los estudiantes en un principio se sintieron un poco desconcertados por el cambio de profesor, aún cuando la profesora titular del grupo se encontraba presente, pero una vez que se plantearon las situaciones problema y se iniciaron las discusiones grupales progresivamente fueron adquiriendo confianza para exponer sus ideas.

Fue de gran interés para ellos el que los problemas estuvieran en el contexto del Área de la Salud, hecho que les permitió, inclusive comprender conceptos de su propia área. Algo que observamos y que fue motivo de comentarios por parte de la profesora titular del grupo es que los estudiantes llegaban al salón de clase con comentarios acerca de indagaciones que hicieron fuera de clase acerca de la mediana, la moda o algunos otros conceptos estadísticos. Se aprovechó esta situación para abordar otras problemáticas que ellos mismos proponían, algunas en otros contextos pero que resultaron de interés para el grupo.

En términos generales se logró que los estudiantes estuvieran en un constante conflicto cognitivo, en la búsqueda de respuestas y en la generación de preguntas que iban más allá de las planteadas en el problema e inclusive más allá de las planteadas en el aula por el instructor.

Inicialmente algunos de los estudiantes confundían la definición de mediana con el procedimiento para calcularla o utilizaban el lenguaje propio de la estadística como “distribuciones sesgadas” pero no tenían idea de su significado. En las respuestas a los

ejercicios de ampliación y de refuerzo y en las argumentaciones manifestadas verbalmente se observó la evolución de los significados que los estudiantes atribuyen a la mediana y además una idea diferente y de mayor utilidad acerca de la Estadística.

Con los resultados de este pilotaje hicimos algunos cambios tanto en la secuencia de actividades como en las situaciones problema planteadas de tal manera que se logre un mayor acoplamiento entre los significados personales de los estudiantes y los propuestos por la institución. De entre estos cambios podemos destacar el que: a) En una de las situaciones aumentamos el número de datos generales, particularmente en los datos atípicos b) Incorporamos preguntas (a ser planteadas por el instructor durante las discusiones grupales) que permitan una mayor reflexión por parte de los estudiantes.

Los resultados obtenidos hasta el momento nos muestran que los problemas planteados facilitaron la colaboración y la participación activa de los estudiantes en el proceso de estudio de la mediana y en la construcción de su propio conocimiento.

Lo anteriormente expuesto nos hace tener una actitud positiva hacia continuar con esta línea de trabajo incorporándolas en etapas más tempranas del curso.

Referencias Bibliográficas

- Chance, B. (2002). Components of statistical thinking and implications for instructions and assessment. *Journal of Statistics Education*. Volume 10, Number 3 (2002).
- Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística . *Jornadas Interamericanas de Enseñanza de la Estadística*, Buenos Aires. Conferencia inaugural.
- Garfield, J. & Ben-Zvi, D. (In press). Developing students' statistical reasoning: Connecting research and teaching practice. Springer.
- Godino, J. D., Batanero, C. y Font, V. (2006). Un enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemática. *Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada*.
- Godino, J. D., Bencomo, D., Font, V. y Wilhelmi, M. R.(2007). Pauta de análisis y valoración de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. URL: http://www.ugr.es/~jgodino/indice_eos.htm