

Bernardo. (Org.). A Surdez: um olhar sobre as diferenças. Porto Alegre: Mediação, p. 7–32.

Stubbs, M. (1987). Linguagem, escolas e aulas. Lisboa: Livros Horizonte.

Wittgenstein, L. J. J. (1979). Investigações Filosóficas. Trad. José Carlos Bruni. 12 ed. São Paulo: Nova Cultural, Coleção: Os Pensadores.



SIGNIFICADO DE LA ASIMETRÍA ESTADÍSTICA EN LOS ALUMNOS DE ECONOMÍA DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO

Teresa Soffa Oviedo Millones
Pontificia Universidad Católica del Perú / APINEMA (Asociación
Peruana de Investigación de la Educación Matemática)
sofia.oviedo@pucp.edu.pe

Resumen

La Asimetría estadística es parte de la Estadística descriptiva donde se asocia con las medidas de tendencia central y también forma parte de la Estadística Inferencial donde se aplica en las distribuciones de probabilidad.

Para contribuir a mejorar la enseñanza y en consecuencia el aprendizaje de la Asimetría estadística es necesario conocer la concordancia existente entre el significado institucional y los significados personales de los alumnos y así deducir las dificultades que tienen en el aprendizaje de este objeto matemático. Por ello, en esta investigación se tuvo como marco teórico el Enfoque Ontosemiótico de la Instrucción y Cognición matemática (EOS) desarrollado por Godino y colaboradores, utilizando el primer nivel del EOS: “Sistemas de prácticas y objetos matemáticos”. Se tomó como muestra de estudio a los

alumnos de Economía de la Universidad Nacional del Callao. Se analizó mediante un cuestionario sus significados personales y el significado institucional se dedujo del análisis de los libros de texto recomendados a los alumnos y se verificó que el significado institucional no llegó a formar parte de los significados personales de los alumnos en mención.

Palabras clave: Significados personales, significado institucional

El problema de investigación:

Las investigaciones respecto a la Asimetría estadística son escasas; sin embargo, este objeto matemático es básico y muy importante en el análisis de los datos tanto en la estadística descriptiva, donde se asocia con las medidas de tendencia central: media, mediana y moda, como también en la Estadística inferencial, donde se aplica en las distribuciones de probabilidad, especialmente para modelizar las características cuantitativas de casi todas las grandes poblaciones hacia la distribución normal. Además, gran número de fenómenos reales se pueden modelizar, conociendo la Asimetría estadística, hacia la distribución normal, que es la más importante de todas las distribuciones de probabilidad.

Esta investigación se centró en el aprendizaje de la Asimetría estadística – que es un objeto matemático básico de la Estadística descriptiva que se aplica también en la Estadística inferencial – de los alumnos de tercer ciclo de Economía de la Universidad Nacional del Callao (UNAC) que llevaron en el ciclo académico 2012-II un primer curso de Estadística denominado: “Estadística Básica”. Para ello se tuvo una muestra de 14 alumnos de los mencionados que optaron voluntariamente a colaborar con esta investigación.

En esta investigación se quiso dar respuesta a la pregunta: ¿Cuáles son los significados institucionales respecto a la Asimetría estadística que la Facultad de Economía de la Universidad Nacional del Callao (UNAC) pretende adquieran sus alumnos de tercer ciclo de la carrera profesional de

Economía y cuáles son los significados personales adquiridos por estos alumnos respecto a la Asimetría estadística?

Fundamento teórico:

Primero se hizo un estudio del fundamento teórico respecto a la Asimetría estadística, como también de los objetos matemáticos previos al conocimiento de la Asimetría estadística que son: las variables aleatorias, las funciones de distribución, las funciones de densidad, la esperanza matemática de una variable aleatoria y los momentos estadísticos de una variable aleatoria. Se llegó a ver que hay tres distintas definiciones de la Asimetría estadística: La Asimetría estadística de una variable aleatoria, la Asimetría estadística de una muestra aleatoria (Estimadores de la Asimetría estadística) y las Aproximaciones de los estimadores de la Asimetría estadística. Todos estos conceptos fueron obtenidos siguiendo inicialmente a James (2004), posteriormente a Canavos (2008) y finalmente a Bonato (2010).

Metodología:

Para el análisis del significado institucional y de los significados personales, se tomó el primer nivel de análisis del EOS de los objetos y procesos primarios de la Asimetría estadística de los libros de texto recomendados a los alumnos mencionados y de un cuestionario aplicado a los alumnos respectivamente.

1. *Metodología para el análisis del significado institucional de referencia:* Para este análisis se consideró 4 etapas
 - Se identificó los libros de texto: Fueron 5 los libros analizados que contenían el tema de la Asimetría estadística.
 - Se seleccionó los capítulos que tratan de la Asimetría estadística.

- Se identificó los “objetos y procesos primarios” respecto a la Asimetría estadística en los libros de texto: elementos lingüísticos (notaciones, símbolos y gráficos), situaciones problemáticas, definiciones (conceptos previos y definiciones de la Asimetría estadística), propiedades y procedimientos, procedimientos y argumentos.
- Se analizó los “objetos y procesos primarios” de los libros de texto del curso considerando tablas comparativas.

2. Metodología para el análisis de los significados personales:

- Se hizo la construcción de un cuestionario considerando 10 especificaciones (contenidos) clasificados en 4 categorías: Definiciones de conocimientos previos y de la Asimetría estadística, aplicaciones de los conocimientos previos, interpretaciones y cálculos de la Asimetría estadística; estas categorías a su vez se clasificaron en 3 tipos de contenido: conceptual, procedimental y reflexivo. Este cuestionario fue validado por 6 expertos en Estadístico y/o en el EOS. Después de esta validación, de 10 preguntas consideradas en un inicio, se procedió a extender a 16 preguntas para que resuelvan los alumnos.
- Se hizo el análisis cognitivo, según el EOS, de la respuesta experta y de las respuestas de los alumnos a las preguntas 12 y 16 identificando los objetos matemáticos previos, lenguajes, procesos, procedimientos y argumentos.
- Se hizo el análisis de las respuestas de los alumnos desde la pregunta 1 hasta la pregunta 11 y desde la pregunta 13 hasta la pregunta 15, sin considerar el análisis cognitivo del EOS, por ser las respuestas de los alumnos muy cortas.

- Se identificó los conocimientos que tienen los alumnos de acuerdo a los contenidos de las preguntas y de acuerdo a los tres tipos de contenido: conceptual, procedimental y reflexivo.

Resultados:

Habiendo analizado los 5 libros de texto recomendados a los alumnos y habiendo analizado las respuestas al cuestionario de los alumnos mencionados, se obtuvieron los siguientes resultados:

1. Resultados del significado institucional de referencia de la Asimetría estadística:

- Las situaciones presentadas en los libros de texto son descontextualizadas y no permiten la emergencia de un nuevo concepto matemático: La Asimetría estadística, es decir, se hace una enseñanza tradicional.
- Las situaciones planteadas o como ejemplos conllevan a utilizar procesos en los que predomina el rigor matemático y no el pensamiento reflexivo estadístico.
- En general, las situaciones dadas en los libros de texto no hacen ver a los alumnos la relación de las medidas de tendencia central con la Asimetría estadística.
- En general, los libros de texto no profundizan en dar aplicaciones de la Asimetría estadística.
- Las demostraciones formales y argumentos están ausentes en estos libros de texto analizados.
- Las definiciones para la Asimetría estadística que se dan en los libros de texto analizados, son 6: 4 para la muestra (que se deberían definir como Aproximaciones de los estimadores de la Asimetría estadística y no lo consideran así, es decir, no se está enseñando la definición correcta) y

2 para la variable aleatoria. Las 6 definiciones que se dan en los libros de texto analizados son:

- El primer coeficiente de Asimetría de Pearson.
- El segundo coeficiente de Asimetría de Pearson.
- El coeficiente de Fisher o coeficiente de Asimetría de tercer orden (para una muestra).
- El índice de Asimetría de Pearson utilizando momentos.
- El índice basado en los tres cuartiles.
- El índice de Asimetría de Fisher (para una población).

2. Resultados de los significados personales declarados de la Asimetría estadística:

- De las respuestas de los alumnos en el cuestionario dado a las preguntas 12 y 16 (que se analizaron según el EOS) se pudo deducir que los alumnos no entienden los conocimientos previos de la Asimetría estadística como son: las medidas de tendencia central y tampoco resuelven el proceso algorítmico para hallar la media aritmética y la moda para datos agrupados como tampoco saben el proceso algorítmico para hallar la Asimetría estadística.
- De acuerdo a las respuestas de los alumnos en el cuestionario dado desde la pregunta 1 hasta la pregunta 11 y desde la pregunta 13 hasta la pregunta 15 (que se analizaron sin considerar el EOS, por ser las respuestas muy cortas) sucedió el resultado análogo al resultado de las preguntas analizados con el EOS, se dedujo que, en general, los alumnos no entienden los conocimientos previos de la Asimetría estadística, no resuelven el proceso algorítmico para hallar la media aritmética y la moda de datos agrupados y tampoco reconocen la diferencia entre Asimetría estadística de variable aleatoria y Asimetría estadística de muestra.

- De acuerdo a las 10 especificaciones dadas en el cuestionario agrupadas en las 3 categorías antes mencionadas y según el tipo de contenido: conceptual, procedimental y reflexivo, los alumnos, en general, no lograron aplicar estos tipos de contenido.

Conclusiones:

- El significado institucional de referencia visto en los libros de texto respecto a la Asimetría estadística no corresponde a la definición teórica (dada en el fundamento teórico); es decir, en los libros de texto la definición que se da a la Asimetría estadística corresponde a la definición de las aproximaciones de los estimadores estadísticos (que es para una muestra de datos).

Con esto comprobamos que se requiere de una presentación adecuada de este objeto matemático a nivel de libros de texto que distinga diferencias entre: la Asimetría estadística de una variable aleatoria (parámetro) con la Asimetría estadística de una muestra de datos (estimador) y la Asimetría estadística de las aproximaciones de los estimadores estadísticos.

- Para la enseñanza de la Asimetría estadística, los ejercicios que se presentan en los libros de texto, enfocan a una enseñanza tradicional.
- El procedimiento que se siguió para la construcción del cuestionario se puede seguir para hacer un cuestionario a aplicar a alumnos de distintas carreras profesionales, ya sea para conocer la forma cómo aprenden, las dificultades que tienen y lo que han aprendido respecto a la Asimetría estadística o para conocer el aprendizaje de los alumnos respecto a otros temas estadísticos, especialmente los temas básicos.
- Los significados personales declarados no coincidieron con el significado institucional de referencia; es decir, las

respuestas que los alumnos dieron, mediante el cuestionario, fueron en la mayoría, incorrectas, de esto se nota que el conocimiento de la Asimetría estadística y los conocimientos previos a este objeto matemático - que se enseña en los libros de texto - no pasó a ser parte del conocimiento de los alumnos.

- Se identificó la necesidad de mejorar el contenido de los libros de texto en relación a la presentación de la Asimetría estadística, puesto que este aprendizaje está enfocado al proceso algorítmico sin comprender el concepto del objeto matemático, esto se deduce al haber hecho el análisis de los libros de texto que enfatiza a este aprendizaje. En consecuencia también es necesario mejorar el diseño de clases que incidan en la interpretación de este objeto matemático en situaciones contextualizadas.

Referencias

- Canavos, G. (1988). Nombre del autor. *Probabilidad y estadística, aplicaciones y métodos*. McGraw-Hill/ Interamericana de México, S.A de C.V.
- Bonato, M. (2010), "Robust estimation of skewness and kurtosis in distribution with infinite higher moments". *Finance Research Letters*, 8(2), 79-82.
- Godino, J., Batanero, C., y Font, V. (2007), " The onto-semiotic approach to research in mathematics educationRobust". *ZMD The international Journal in Mathematics Education*, 39(1-2), 127-135.
- James, B. (2004). *Probabilidad: Un curso de nivel intermedio y estadística, aplicaciones y métodos*. IMCA, Lima-Perú.

