



La interpretación de las representaciones graficas de estadística en un curso de Merchandising y la evaluación formativa

J. Flores^a, T. Tola^b, J. Tola^c

^aUniversidad Laica Vicente Rocafuerte jfloresh@ulvr.edu.ec

^bUniversidad Laica Vicente Rocafuerte ttola@ulvr.edu.ec

^cEscuela Superior Politécnica del Litoral jtola@espol.edu.ec

ARTICLE INFO

Received: 21 Sept 2013

Accepted: 1 Jan 2014

Keywords:

Statistics.
Histogram.
Boxplot.

E-mail addresses:

^ajfloresh@ulvr.edu.ec

^bttola@ulvr.edu.ec

^cjtola@espol.edu.ec

ISSN 2007-9842

© 2014 Institute of Science Education.
All rights reserved

ABSTRACT

The purpose of this study was to improve the students' learning on the interpretation of histograms and box plot using the cultural historical theory of Vygotsky and the formative evaluation. The subjects were 45 students of an Ecuadorian higher institution. The course was Merchandising and the unit was Frequency Distribution and the topic under study was the interpretation of histograms and box plots. The procedure was as follow: (1) The teacher administers a pretest to the students. (2) The teacher develops the lesson to the students using the cultural historical theory and the formative evaluation. (3) The teacher administers the posttest. The results showed that students assimilated in optimal form the interpretation of graphical representation in the commercial area and improved their achievement a great deal and the application of the formative evaluation and the peer collaboration is part of this accomplishment.

El propósito de este estudio fue mejorar el aprendizaje de los estudiantes en la interpretación de los histogramas y diagramas de caja y bigote utilizando la teoría cultural histórica de Vygotsky y la evaluación formativa. Los participantes fueron 45 estudiantes de una institución de educación superior ecuatoriana. La asignatura fue Merchandising, la unidad bajo estudio fue la Distribución de Frecuencia y el tópico tratado fue la interpretación del histograma y del diagrama de caja y bigote. El procedimiento seguido durante esta investigación fue el siguiente: (1) Se receptó la prueba de entrada a los estudiantes; (2) Se presentó a los estudiantes la tarea de la interpretación de los histogramas y diagramas de caja y bigote utilizando la teoría cultural-histórica y la evaluación formativa (3) Se receptó la prueba de salida. Los resultados muestran que los estudiantes asimilaron de forma óptima la importancia de la interpretación de las representaciones gráficas dentro del área comercial y mejoraron su rendimiento y el uso de la evaluación formativa y la colaboración entre pares fue parte de este logro.

I. INTRODUCCIÓN

La Asociación Americana de Estadística (ASA por sus siglas en Inglés), propone las siguientes recomendaciones para la enseñanza de la Estadística: “(1) Enfatizar la alfabetización estadística y desarrollar el pensamiento estadístico; (2) Usar datos reales; (3) Fomentar la comprensión conceptual antes que el conocimiento de procedimientos; (4) Apoyar en el salón de clases el aprendizaje activo; (5) Usar la tecnología para desarrollar la comprensión conceptual y analizar datos; (6) Usar la evaluación para mejorar y evaluar el aprendizaje de los estudiantes” (ASA, 2005).

Sin embargo, la enseñanza de la Matemática por parte de los profesores se centra en presentar a los estudiantes, paso a paso, los procedimientos para resolver los problemas (Honeycutt, 2012). Los profesores enseñan de esta manera para que los estudiantes siguiendo los pasos que constan en los procedimientos puedan encontrar la respuesta correcta.

Esta situación no descubre las concepciones alternativas que tienen los estudiantes cuando aplican los conceptos en la resolución de problemas y tampoco deja espacio para que los estudiantes reflexionen sobre lo que están atendiendo y luego haciendo y no permite diseñar las clases tomando en cuenta estas formas de pensamiento, aún más cuando se trata de clases enfocadas a estrategias de marketing. Para ello, es conveniente aplicar la sexta recomendación de la ASA y en este caso utilizar la evaluación formativa antes, durante y después de la clase para lograr un aprendizaje efectivo que se traduzca en la comprensión de los conceptos y en la solución de los problemas, y la recomendación cuarta para que a través de la discusión entre pares los estudiantes aprendan.

Por lo tanto, el propósito de este estudio fue mejorar el aprendizaje de los estudiantes de una clase de Merchandising en la interpretación del histograma y del diagrama de caja y bigote en indicadores de control y grados de satisfacción del cliente dentro de un establecimiento comercial, utilizando la teoría cultural-histórica del aprendizaje en combinación con la evaluación formativa.

I.1 Evaluación

El proceso de evaluación es inherente al proceso enseñanza-aprendizaje e indica en qué medida o en qué grado los estudiantes han alcanzado los resultados del aprendizaje. La evaluación tiene dos formas: la evaluación sumativa y la evaluación formativa.

La evaluación sumativa es el proceso final que sigue al proceso enseñanza-aprendizaje y que provee información acerca del desempeño del estudiante.

La evaluación formativa se la define como:

Todas aquellas actividades realizadas por los profesores y los estudiantes para evaluarse ellos mismos, las mismas que proporcionan información para dar retroalimentación que modifique las actividades de enseñanza y aprendizaje en las cuales ellos están involucrados. Esta evaluación es “evaluación formativa” cuando las evidencias son utilizadas para adaptar la enseñanza a una que satisfaga sus necesidades. (Black & William, 1998).

De la anterior definición se desprende que la evaluación formativa es un proceso sistemático y continuo que hace visible el pensamiento de los estudiantes y que provee información tanto al profesor como al estudiante. Al profesor le indica cuán bien está desarrollando la instrucción y al estudiante le indica su progreso durante el curso de sus estudios.

Además, es importante que primero, los estudiantes sean evaluados formativamente y después sean evaluados sumativamente, de esta manera ellos pueden practicar los conocimientos nuevos y cometer errores sin el riesgo de obtener bajas calificaciones (Driscoll & Wood, 2007).

De acuerdo con Shute (2009) la evaluación formativa debe pensarse como la evaluación *para* el aprendizaje en comparación con la evaluación *del* aprendizaje que lo realiza la evaluación sumativa.

La evaluación puede llevarse según dos criterios: la evaluación referenciada por la norma y la evaluación referenciada por el criterio.

En las pruebas referenciadas por la norma, el desempeño de un estudiante es comparado contra el desempeño de otros estudiantes.

En las pruebas referenciadas por el criterio, el desempeño de un estudiante es interpretado contra un criterio de desempeño. Es decir, los estudiantes están entre dos niveles que pueden indicarse como poseer un bajo nivel de desempeño y poseer un alto nivel de desempeño. Si el propósito de la evaluación es apoyar el aprendizaje, se recomienda utilizar las pruebas referenciadas por el criterio (Shute, 2007). Este tipo de evaluación permite a los profesores dar apoyo a los estudiantes y está en línea con las ideas propuestas por Vygotsky (Shepard, 2000).

Para aplicar la evaluación formativa en el proceso de aprendizaje los profesores aplicaron las cinco estrategias que se muestran a continuación y que son independientes del contenido y del nivel de estudio: (1) Aclarar y compartir las intenciones de aprendizaje y el criterio de éxito; (2) Aplicar efectivamente la discusión, las preguntas y tareas de aprendizaje en el aula; (3) Proveer retroalimentación que mueva los estudiantes hacia el aprendizaje; (4) Promover el empoderamiento de los estudiantes sobre aquello que están aprendiendo; (5) Impulsar a los estudiantes para que se consideren un recurso instruccional para sus pares (Leahy, Lyon, Thompson, & William, 2005).

I.2 La Teoría Cultural-Histórica de Vygotsky

Los estudiantes cuando resuelven un problema de matemática, la solución que ellos encuentran indica su nivel de desarrollo en relación al problema propuesto; si se aumenta el nivel de complejidad del problema es posible que ese mismo estudiante no lo pueda resolver por sí solo, pero si se le brinda ayuda él lo va a resolver. Esta situación nos indica la presencia de dos niveles de desarrollo y la discrepancia entre estos dos niveles de desarrollo es lo que se denomina zona de desarrollo próximo (Vygotsky, 1986).

La zona de desarrollo próximo Vygotsky la define como:

La distancia entre el nivel de desarrollo actual determinado por la resolución independiente del problema y el nivel de desarrollo potencial determinado por la resolución del problema guiado bajo la supervisión de un adulto o en colaboración con sus compañeros más capaces (Vygotsky, 1978).

Como puede verse, esta teoría le da mucha importancia a la mediación social, la misma que puede darse con el profesor o entre sus pares. La comunicación entre los estudiantes juega un papel muy importante en la teoría cultural histórica del aprendizaje (Laurillard, 2009), en vista de que los estudiantes pueden explicar su razonamiento y recibir y dar retroalimentación acerca del desarrollo de sus competencias (Shepard, 2000).

I.3 Concepciones alternativas

Las concepciones alternativas son modelos o teorías equivocadas que están completamente arraigadas en la mente de los estudiantes y que son difíciles de remover. Con respecto a los histogramas, los estudiantes confunden el histograma con el diagrama de barras, consideran que el eje x del histograma representa una evolución en el tiempo y finalmente no reconocen que el histograma agrupa los datos y por lo tanto no pueden determinar las frecuencias (delMas, Garfield, & Ooms, 2005). Con respecto a los diagramas de caja y bigote los estudiantes piensan que el área de la caja representa la frecuencia o la proporción de observaciones (Bakker, Biehler, & Konold, 2005).

I.4 La aplicación de la estadística en las estrategias de marketing

Son pocas las personas que toman el tiempo necesario para interpretar la estadística en las estrategias de marketing, ya sea porque no advierten la utilidad o porque consideran que no merece dedicarle tanto tiempo. No obstante, es fundamental tener claro que las estrategias comerciales requieren de todo tipo de interpretación estadística cuando se trata de analizar sus resultados.

La estadística en Marketing permite tomar decisiones para optimizar estrategias basándose en la recolección, análisis e interpretación de datos. De allí la importancia de su aplicación, sea dentro del Marketing Socio-ambiental o comercial de cualquier tipo. En el caso del Marketing Socio-ambiental, la importancia de la estadística radica en la interpretación de datos de carácter comunitario que impactan a toda una sociedad, mientras que en el caso del marketing con fines lucrativos se trata de identificar y dilucidar situaciones que no sólo atañen a mercados sino también a corporaciones.

Monleón-Getino argumenta que:

Cada vez con más frecuencia no sólo la investigación científica universitaria sino la empresa privada se abre al campo de la estadística. Y es normal, si se tiene en cuenta que los grandes progresos empresariales acontecen por adelantarse a las acciones de su competencia, y la mejor estrategia es analizar el mercado y saber cómo va a responder ante un producto novedoso (Monleón-Getino, 2010).

Entonces, la importancia de la interpretación estadística en el marketing, sea cual fuere su fin, radica en el uso adecuado de todas las herramientas de medición a fin de aprovechar todos los recursos que permitan realizar un balance y saber si los objetivos comerciales planteados se están cumpliendo.

I.5 Hipótesis

La Hipótesis de investigación H_1 : La diferencia entre la media de la prueba de salida y la media de la prueba de entrada en la interpretación de los histogramas y los diagramas de caja y bigote es mayor que cero.

La Hipótesis nula H_0 : La diferencia entre la media de la prueba de salida y de la media de la prueba de entrada en la interpretación de los histogramas y los diagramas de caja y bigote es igual a cero.

II. METODO

II.1 Sujetos

Los sujetos fueron 30 estudiantes de la Carrera de Mercadotecnia registrados en el curso de *Merchandising* quienes aplicaron la Estadística para la correcta interpretación de resultados obtenidos en el merchandising de gestión.

II.2 Tareas y materiales instruccionales

La tarea instruccional fue la unidad de representaciones gráficas y el tema fue la interpretación de los histogramas y diagramas de caja y bigote que se dictó durante cuatro horas, utilizando la evaluación formativa. La prueba de entrada al igual que la prueba de salida constó de 10 preguntas.

II.3 Procedimiento

El procedimiento seguido durante esta investigación fue el siguiente: (1) Receptar la prueba de entrada a los estudiantes; (2) Presentar la tarea de la interpretación de los histogramas y diagramas de caja y bigote utilizando la discusión entre pares y la evaluación formativa (3) Continuar la clase (4) (3) Receptar la prueba de salida. La duración de la prueba de entrada y de salida fue de una hora.

II.4 Análisis de datos

En el análisis de los datos se utilizó la prueba t emparejada con un nivel de significación de 0,05.

III. RESULTADOS

En la Tabla I se muestran el número de sujetos, la media, la desviación estándar, la calificación más alta, la calificación más baja y el rango de los resultados de la prueba de entrada y de salida.

TABLA I. Estadística de la prueba de entrada y de salida.

	Numero	Media	Desviación estándar	Max	Min	Rango
Prueba de entrada	40	7,33	1,02	9,20	5,50	3,70
Prueba de salida	40	9,08	0,40	9,90	8,20	1,70

Finalmente la prueba t emparejada dio un valor de $t = 10.17$, con $df = 39$ y un valor $p < 0,000001$. Por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación.

IV. CONCLUSIONES

Este estudio comprobó que los estudiantes mejoran el rendimiento cuando son expuestos al uso de la evaluación formativa. Otro factor importante que incide en el rendimiento es la retroalimentación que se brindó a los estudiantes durante el proceso de resolución de problemas y también se reflexionó sobre las concepciones alternativas que ellos tienen alrededor del histograma y el diagrama de caja y bigote. Los resultados de este estudio se complementan con otros estudios en los que se hace uso intensivo de la evaluación formativa como instrumento del aprendizaje (Carillo, Bailles, Caseres, Martínez, Ortet & Pérez, 2009; Clark, 2012).

Una posible limitación de este estudio es que trabajo se condujo con un grupo intacto. Más adelante se puede mejorar la investigación usando un diseño experimental adecuado.

REFERENCIAS

American Statistical Association. (2005). *Guidelines for assessment and instruction in statistics education: College report*. Alexandria, VA: ASA.

Bakker, A., Biehler, R. & Konold, C. (2005). Should young students learn about boxplots? In: G. Burrill & M. Camden (Eds.). *Curricular development in statistics education: International Association for Statistical Education (IASE) Roundtable* (pp. 163–173). Voorburg. The Netherlands: International Statistical Institute.

Black, P. & William, D. (1998). *Inside the box: raising standards through classroom assessment*. London King's College London School of Education.

Carillo, M., Bailles, E., Caseres, X., Martínez, A., Ortet, G. & Pérez, J. (2009). Formative assessment and academic achievement in pre-graduate students of health sciences. *Advances in Health Science Education*, 14, 61-67.

Clark, I. (2012) Formative assessment: Assessment is for self-regulated learning. *Educational Psychology*, 24, 205-249.

Del Mas, R., Garfield, J. & Ooms, A. (2005). Using assessment items to study students' difficulty reading and interpreting graphical representation of distribution. In: K. Makar (Ed.), *Proceedings of the Fourth International Research Forum on Statistical Reasoning, Literacy, and Reasoning* Auckland, New Zealand: University of Auckland.

Honeycutt, M. (2012). Sold! Recuperado de:

http://gelponline.org/sites/default/files/resource-files/sold_mdc_booklet.pdf. Consultado el 14 de abril del 2014.

Laurillard, D. (2008). The pedagogical challenges to collaborative technologies. *Computers Supported Collaborative Learning*, 4, 5-20.

Leahy, S., Lyon, C., Thompson, M. & William, D. (2005). Classroom assessment: minute by minute, day by day. *Educational Leadership*, 63(3), 19-24.

Monleón-Getino, T. (2010). El tratamiento numérico de la realidad. Reflexiones sobre la importancia actual de la estadística en la Sociedad de la Información. *ARBOR Ciencia, Pensamiento y Cultura*, 743, 489-497.

Sheppard, L. (2000). The role of assessment in a learning culture. *Educational Researcher*, 29(7), 4-14.

Shute, V. (2007). Simply assessment. *International Journal of Learning and Media*, 1(2), 1-11.

Vygotsky, L. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge-MA: Harvard University Press.

Vygotsky, L. (1986). *Thought and language*. Cambridge-MA: The MIT Press.