

Experiencias Docentes

Valoraciones estudiantiles de una experiencia de recolección y análisis de datos

Student evaluations of an experience about data collection and analysis

Luis Rojas-Torres

Revista de Investigación



Volumen XIV, Número 1, pp. 35-42, ISSN 2174-0410

Recepción: 22 Feb'24; Aceptación: 11 Mar'24

1 de abril de 2024

Resumen

El objetivo de este trabajo es evaluar las valoraciones de un grupo de estudiantes sobre un proyecto de recolección y análisis de datos en un curso de Estadística y Probabilidad. Para este objetivo se aplicó un cuestionario a 34 estudiantes del curso. Se obtuvo que la mayoría de los estudiantes reportaron que la actividad les ayudó a mejorar sus conocimientos de la materia, el manejo del software utilizado, la percepción de la importancia de la estadística y algunas habilidades en didáctica e investigación. El artículo brinda evidencia de que los proyectos son relevantes en el aprendizaje de la Estadística.

Palabras Clave: proyecto, actitud hacia la estadística, estadística aplicada

Abstract

The objective of this work is to analyze the evaluations of a group of students on a data collection and analysis project in a Statistics and Probability course. For this objective, a questionnaire was applied to 34 students of the course. It was obtained that most students reported that the activity helped them improve their knowledge of the subject, the management of the software used, the perception of the importance of statistics and some skills in didactics and research. The article provides evidence that the projects are relevant in learning Statistics.

Keywords: Project, statistics attitude, applied statistics

1. Introducción

Uno de los problemas más grandes que enfrenta la educación estadística es cuando las clases se basan en problemas irreales o peor aún, en problemas asociados a conjuntos de datos sin un contexto. De hecho, Batanero & Díaz (2011) indica que la Estadística es la ciencia de los datos y los datos no son simplemente números, sino números con contexto.

El problema de la educación estadística basada en números descontextualizados es que se pierde el sentido de la enseñanza de esta disciplina. La recolección y el análisis de los datos surgen de la necesidad de los individuos por resolver problemáticas que los ocupaban. La recolección de datos la realizaron distintos pueblos para conocer los bienes con que contaban. El cálculo de promedios se realizó para estimar las mediciones más esperables. El uso de estadísticos de asociación se implementó para estudiar las relaciones entre distintas variables. Por tanto, la Estadística desde su génesis tiene como objetivo solucionar problemas reales de los sujetos (Caro & García, 2011; Lightner, 1991).

El enfoque ontosemiótico (Godino et al., 2007) indica que uno de los elementos que dota de significado a un objeto matemático es el conjunto de problemas y situaciones en que se utiliza el objeto. Lo anterior permite al estudiantado comprender la utilidad que tiene el aprendizaje del objeto y entender la razón por la cual el objeto está siendo estudiado. Además, el objeto adquiere un referente en la mente del individuo, lo que le permite un manejo del objeto de forma más concreta (por ej. el promedio no solo será una fórmula, sino también una medida representativa apropiada de algunos conjuntos de datos).

Según Batanero (2001) algunos de los beneficios del uso de los datos reales en la enseñanza de la Estadística son que el estudiantado:

- Entenderá que la Estadística no se limita a problemas teóricos, con contextos forzados.
- Valorará más la información estadística.
- Será más propenso a colaborar con seriedad en los estudios que implican recolección de datos.
- Entenderá la importancia de obtener respuestas confiables.
- Podrá enlazar los conocimientos estadísticos con otras áreas disciplinares.

1.1 Proyectos

Una de las metodologías que permiten una experiencia significativa en el uso de los datos reales en la Estadística son los proyectos. El proyecto es una metodología en la que el estudiantado se plantea una pregunta relevante de investigación relacionada con un contexto de interés, la cual debe ser estudiada por medio de una pequeña investigación, en la que se generen varios productos públicos sobre los resultados obtenidos, tales como reportes, exposiciones o infografías (Sotomayor et al., 2021). El proyecto debe ir enlazado a un conjunto de contenidos específicos que se profundizarán en la ejecución del trabajo.

El proyecto es muy apropiado para la Estadística, ya que uno de los diseños de investigación más populares es el cuantitativo no experimental, cuyas fases características son la recolección de datos de un fenómeno de interés y el análisis estadístico apropiado. Ambas

fases son muy relevantes dentro de la Estadística, ya que esta disciplina estudia con detalle cómo se deben recolectar y analizar los datos (Gómez, 2012).

Según Batanero (2001), los proyectos permiten que el estudiantado:

- Enlace la estadística con un tema de interés para el estudiantado, lo cual posibilita que se interesen colateralmente en la estadística requerida.
- Conozca los campos de aplicación de la Estadística.
- Se acerque a conceptos, propiedades, notaciones y representaciones estadísticas.
- Se apropie de técnicas y procedimientos discutidos en clase, como: recolección de datos, construcción de gráficos, cálculo de estadísticos, interpretación de resultados o uso de software.
- Desarrolle actitudes positivas hacia la Estadística, como valorar la utilidad de la disciplina para analizar datos o valorar la importancia de presentar claramente la información.

1.2. Objetivo del artículo

El objetivo de este estudio es adjuntar evidencia empírica de que el uso de experiencias reales de uso de datos es valorado positivamente por el estudiantado, como factor incidente en la comprensión de los conceptos, el desarrollo de actitudes positivas hacia la Estadística y el mejoramiento de habilidades tecnológicas y profesionales. Para lograr este objetivo se trabajó un proyecto de Estadística con un grupo de estudiantes universitarios y posteriormente, se les consultó sus apreciaciones sobre el trabajo realizado.

2. Metodología

2.1. Participantes

El trabajo se desarrolló con 34 estudiantes de un curso de Introducción a la Estadística y la Probabilidad de una carrera de docencia en matemática de Costa Rica. Este curso se imparte al inicio del tercer año de carrera, lo cual quiere decir que este grupo de estudiantes tenía un bagaje de dos años de conocimientos en aspectos de la disciplina.

2.2. Instrumento

El cuestionario aplicado a los estudiantes del curso de Estadística y Probabilidad estuvo compuesto por 17 preguntas de formato likert sobre la incidencia del proyecto en: a) la valoración de la Estadística (n=5, 5 preguntas), el proyecto me permitió comprender que muchos fenómenos pueden ser estudiados con la Estadística), b) la comprensión de conceptos básicos (n=4, el proyecto me ayudó a comprender cómo se interpretan diversos conceptos estadísticos), c) el dominio del software estadístico (n=4, el proyecto me permitió mejorar mis habilidades en el uso de Excel) y d) el crecimiento como docente/investigador (n=4, el proyecto me brindó ideas para el diseño de actividades en mis futuras clases de Estadística). Además, el instrumento presentó dos preguntas abiertas sobre los aprendizajes obtenidos durante el proyecto y sobre la disposición a utilizar proyectos similares cuando ejerzan como docentes.

2.3.Procedimiento

El proyecto

El proyecto realizado por los participantes de esta investigación consistió en estudiar algunos factores psicológicos asociados al aprendizaje de la geometría en grupos de octavo o noveno año de secundaria, por medio de cuestionarios y entrevistas semiestructuradas a docentes y estudiantes. Este proyecto se realizó en tríos, los cuales tuvieron que aplicar 100 cuestionarios a estudiantes de un mismo nivel de secundaria y realizar 3 entrevistas a estudiantes. Cada trío trabajó en un colegio distinto con estudiantes de octavo o noveno año. En total, se visitaron 15 secundarias ubicadas en distintas regiones de Costa Rica.

Para la recolección de datos se solicitó a una persona docente de matemática del colegio que concediera un espacio de aproximadamente 20 minutos de su clase, en 4 grupos distintos. La recolección de los datos, en su mayoría, fue con cuestionarios impresos. Es importante mencionar que varios tríos intentaron desarrollar una aplicación en línea, pero estos se toparon con problemas de ausencia de dispositivos y falta de internet. Luego de la recolección, se llevó a cabo un proceso de tabulación de las respuestas.

El cuestionario aplicado contenía preguntas de interés, ansiedad y autoeficacia en geometría y una sección de conocimientos básicos sobre cuadriláteros. En el análisis de datos se debía concluir cuál era el nivel de la población estudiada en cada una de las variables de interés, por medio del uso de distribuciones de frecuencias y estadísticos descriptivos. Este análisis se debía contrastar con elementos teóricos y empíricos, derivados de entrevistas a docentes y al estudiantado de secundaria. Entre los resultados obtenidos destacan a) los conocimientos en geometría presentaron un nivel bajo, b) el interés por la geometría fue medio-alto, c) el interés observado fue contrario a las predicciones realizadas por la mayoría de las personas docentes entrevistadas, ya que estas pronosticaron niveles bajos.

Los cuestionarios a las personas que implementaron el proyecto

Luego de la finalización del proyecto, se envió un cuestionario a las personas encargadas de aplicar el proyecto, con respecto a la valoración de la experiencia en dicha actividad. El cuestionario fue completado en la plataforma Google forms.

2.4.Análisis de datos

Una vez recolectados los datos, se calculó una puntuación promedio para cada uno de los cuatro componentes del cuestionario: incidencia de los proyectos en a) la valoración de la estadística, b) la comprensión de conceptos básicos, c) el dominio del software estadístico y d) el crecimiento como docente/investigador. Con base en la definición anterior se concluye que las 4 puntuaciones se definieron en una escala de 1 a 5, donde los valores 1, 2, 3, 4 y 5 significan

muy en desacuerdo, en desacuerdo, ni en desacuerdo ni de acuerdo, de acuerdo y muy de acuerdo, respectivamente.

Posteriormente, se analizaron las distribuciones de frecuencias de cada una de las puntuaciones, para determinar cuáles fueron los rangos de concentración de las puntuaciones estudiadas. Con respecto a las preguntas abiertas, las respuestas obtenidas fueron agrupadas en categorías para obtener una frecuencia de las ideas centrales reportadas.

3. Resultados

3.1. Análisis descriptivo de las puntuaciones de las secciones del cuestionario

En la tabla 1 se observan las estadísticas descriptivas de las 4 variables estudiadas. En todas las variables se obtuvieron medianas mayores o iguales a 4,25, por lo cual, al menos el 50% de los participantes reportaron valores altos en las cuatro variables. Además, las cuatro variables presentaron correlaciones entre ellas superiores a 0,50, esto indicó que los aumentos en los valores de una variable se asociaron a aumentos en los valores de las otras variables.

Tabla 1. Estadísticas descriptivas de las puntuaciones de las habilidades observadas en la población del estudio.

Variable	Pr	Med	DE	Correlaciones			
				Val	Comp	Soft	Doc-Inv
Valoración	4,71	4,80	0,37	1,00			
Comprensión	4,50	4,50	0,58	0,86	1,00		
Software	4,51	4,50	0,42	0,59	0,57	1,00	
Doc-Inv	4,23	4,25	0,58	0,62	0,59	0,61	1,00

Nota: Las variables valoración, comprensión, software y doc-inv indican incidencia de los proyectos en a) la valoración de la estadística, b) la comprensión de conceptos básicos, c) el dominio del software estadístico y d) el crecimiento como docente/investigador. n= frecuencia absoluta observada. Pr.=Promedio, Med.=Mediana, DE=Desviación Estándar.

3.2. Análisis de frecuencias de las secciones del cuestionario

En la tabla 2 se observan las frecuencias observadas de las 4 variables estudiadas. El porcentaje del estudiantado que indicó que estuvo entre de acuerdo y muy de acuerdo en que el proyecto incidió en la valoración de la Estadística, la comprensión de los conceptos básicos, el dominio de software utilizado y en el crecimiento como docente o investigador fue de 94,1%, 94,1%, el 91,2% y 70.1%, respectivamente. Se puede concluir que el estudiantado reportó mayoritariamente que el proyecto incidió positivamente en todas las habilidades estudiadas.

En la codificación de la pregunta abierta sobre los aprendizajes que dejó el proyecto se obtuvieron cuatro categorías principales. A continuación, se presentan las categorías, la frecuencia reportada de la categoría (las categorías no son excluyentes, ya que algunas respuestas se ajustaron a dos categorías) y un comentario reportado por alguno de los estudiantes que se incluyó en la categoría:

- Un mejoramiento de las capacidades de análisis e interpretación de datos (n=17): *Considero que el hecho de aplicar la estadística a un ejemplo o al estudio de una situación en particular me permitió apreciar y comprender mejor algunos conceptos estadísticos presentes en el estudio de los datos recolectados.*
- El conocimiento de los resultados obtenidos en el proyecto (n=13): *El proyecto me permitió observar los diferentes pensamientos que pueden tener los docentes con la realidad de los datos brindados por los alumnos.*
- Una comprensión de la utilidad de la Estadística (n=11): *Pude ver la estadística como herramienta para tomar decisiones en el aula.*
- Una valoración del proceso de recolección de datos (n=7): *Aprendí que a la recolección de los datos hay que darle mucha importancia ya que no es fácil obtenerlos.*

Tabla 2. Distribución de frecuencias de las puntuaciones de las habilidades observadas en la población del estudio.

Puntuación	Valoración		Comprensión		Software		Doc.-Inv.	
	n	%	n	%	n	%	n	%
[1.0; 1.5[	0	0.00	0	0.0	0	0	0	0.00
[1.5; 2.0[	0	0.00	0	0.0	0	0	0	0.00
[2.0; 2.5[	0	0.00	1	2.9	0	0	0	0.00
[2.5; 3.0[	0	0.00	0	0.0	0	0	0	0.00
[3.0; 3.5[	0	0.00	1	2.9	0	0	3	8.82
[3.5; 4.0[	2	5.88	0	0.0	3	8.82	7	20.59
[4.0; 4.5[	4	11.76	8	23.5	7	20.59	8	23.53
[4.5; 5.0]	28	82.35	24	70.6	24	70.59	16	47.06

Nota: Las variables valoración, comprensión, software y doc-inv indican incidencia de los proyectos en a) la valoración de la estadística, b) la comprensión de conceptos básicos, c) el dominio del software estadístico y d) el crecimiento como docente/investigador. n= frecuencia absoluta observada.

Por último, 30 de los 34 estudiantes indicaron que sí utilizarían un proyecto durante la enseñanza de la Estadística en secundaria. Entre las razones asociadas a esta respuesta estuvieron: *“sí usaría un proyecto, ya que se ponen en práctica una gran parte de los conceptos abordados durante el curso, lo cual les puede ayudar a comprender mejor la materia”* y *“claro, quizás no con tantos datos por una cuestión de tiempo, pero sí pensaría en actividades similares o acercamientos a la recolección, análisis e interpretación de datos. Cuando apreciamos la importancia de las aplicaciones de la estadística, podemos tener una mejor comprensión sobre los temas y sería algo que ayude mucho a los estudiantes”*. Por otro lado, hubo dos estudiantes que dijeron que no estaban seguros y dos que dijeron que no, una de las razones del no fue la siguiente: *“No, ya que los proyectos están más enfocados a las carreras universitarias, ya que se estudian temas específicos, que a muchos estudiantes de secundaria no les interesarían”*.

4. Discusión

Los resultados obtenidos en este trabajo brindan una evidencia a favor de que el trabajo con los datos reales en Estadística puede incidir en un mejoramiento de la comprensión de los conceptos, en el desarrollo de habilidades (manejo de software y aspectos asociados a la enseñanza y la investigación) y en actitudes positivas (valoración de la Estadística).

Los resultados observados en las puntuaciones del mejoramiento en la comprensión de los conceptos fueron respaldados con las respuestas de las preguntas abiertas. La mayoría de las respuestas de la pregunta sobre aprendizajes obtenidos hizo referencia al mejoramiento en la comprensión y análisis de datos. Lo anterior tiene mucho sentido, debido a que el estudiar un conjunto de datos reales, las interpretaciones deben realizarse en función del contexto, lo cual demanda un paso más allá del simple cálculo de la función estadística solicitada.

Una de las principales evidencias de que el proyecto incidió en el crecimiento como docentes es que la mayoría de los participantes reportaron que les gustaría aplicar un proyecto cuando enseñen Estadística. Esta tendencia refleja que docentes en formación conocieron y apreciaron una metodología distinta de la enseñanza de la Estadística, la cual se caracteriza por el tratamiento de un problema de interés para los aprendices.

En cuanto a las actitudes positivas promovidas por los proyectos, el estudiantado respaldó con comentarios el fomento a la valoración de la utilidad de la Estadística. Lo anterior era un resultado esperado, ya que al usar la Estadística para resolver una pregunta de investigación real se construye un argumento de peso sobre la utilidad de la disciplina. Otra actitud que resaltó en los comentarios fue la valoración del proceso de recolección de datos, lo cual coincide con Batanero (2001), ya que el estudiantado comprendió que esta etapa de la investigación es fundamental para la obtención de resultados con un alto nivel de veracidad.

Un elemento por destacar en las respuestas sobre los aprendizajes obtenidos durante el proyecto es la cantidad de menciones al conocimiento de los resultados de la investigación. Este aspecto se debe resaltar porque ejemplifica cómo una temática apropiada puede comprometer al estudiantado con la metodología seleccionada. En este trabajo es posible que algunos estudiantes no estuvieran tan interesados en aprender Estadística, sino en conocer si la población evaluada realmente estaba interesada en la Geometría. No obstante, la selección de la temática apropiada tuvo como efecto secundario la profundización en el estudio de la Estadística requerida.

Ahora bien, es importante mencionar que una limitación de este estudio es que se basó en reportes estudiantiles sobre la percepción de las incidencias del proyecto en sus habilidades, por lo cual no se puede concluir ninguna relación causal. Una primera aproximación hacia el análisis causal sería implementar un diseño experimental con una comparación de un pretest y post test, en el cual se evalúen directamente aspectos de comprensión de conceptos, uso de software y actitudes hacia la Estadística.

Los altos porcentajes de valoraciones positivas del uso de proyectos en la enseñanza de la Estadística constituyen una razón para su implementación en el aula. En Batanero (2001) se encuentran varios proyectos descritos con detalle que pueden ser replicados en las aulas, los cuales pueden contribuir a que la educación estadística de nuestro estudiantado tenga una mayor calidad.

Referencias

- [1] BATANERO, Carmen. (2001). *Didáctica de la Estadística*. GEEUG, España, 2001.
- [2] BATANERO, Carmen, & DÍAZ, Carmen. *Estadística con proyectos*. Universidad de Granada, España, 2011.
- [3] CARO, Raquel, & GARCÍA, Fernando. Historias de Matemáticas ¡Qué Historia esto de la Estadística! *Pensamiento Matemático*, 1(1), 1-9, 2011.
- [4] GODINO, Juan Diego, BATANERO, Carmen, & FONT, Vincent. The onto-semiotic approach to research in mathematics education, *ZDM: The International Journal on Mathematics Education*, 39(1), 2007.
- [5] GÓMEZ, Miguel. *Elementos de Estadística Descriptiva*. EUNED, Costa Rica, 2012.
- [6] LIGTHNER, James E. A Brief Look at the History of Probability and Statistics. *The Mathematics Teacher*, 84(4), 623-630, 1991.
- [7] SOTOMAYOR, Cecilia, VACCARO, Carla, & TÉLLEZ, Antonia. *Aprendizaje basado en proyectos: Un enfoque pedagógico para potenciar los procesos de enseñanza*. Fundación Chile, 2021.

Sobre el autor:

Nombre: Luis Rojas-Torres

Correo Electrónico: luismiguel.rojas@ucr.ac.cr

Institución: Escuela de Matemática, Universidad de Costa Rica