



Métodos Tradicionales y Alternativos, Su Incidencia en la Calidad del Proceso de Enseñanza–Aprendizaje de la Estadística Inferencial en la Escuela de Ingeniería Mecánica

Traditional and Alternative Methods, Their Impact on the Quality of the Teaching-Learning Process of Inferential Statistics in the School of Mechanical Engineering

Métodos Tradicionais e Alternativos, Seu Impacto na Qualidade do Processo Ensino-Aprendizagem de Estatística Inferencial na Escola de Engenharia Mecânica

Veronica Albuja Landi ^I

maryvero5225@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-5959-1429>

Fredy Romero ^{II}

fredyromero5235@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3906-7731>

Correspondencia: maryvero5225@gmail.com

Ciencias Técnicas y Aplicadas
Artículo de Investigación

* **Recibido:** 23 de mayo de 2022 * **Aceptado:** 12 de junio de 2022 * **Publicado:** 21 de julio de 2022

- I. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.
- II. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Ecuador.

Resumen

La estadística inferencial sigue siendo un desafío en el salón de clases. El propósito en esta investigación fue evidenciar como la utilización de métodos alternativos y métodos tradicionales aplicados a 74 estudiantes en la cátedra de Estadística para Ingenieros en la Escuela de Ingeniería Mecánica de la ESPOCH inciden significativamente en su rendimiento académico. Para medir el rendimiento académico se utilizaron las actas del período académico 2013, a los estudiantes se los clasificó por exonerado, aprobado y suspenso, obteniendo las medianas de los dos grupos en estudio para ser analizados. Con un nivel de significancia del 95 % se utilizó el estadístico Wilcoxon y se comprobó que la utilización de métodos alternativos incide positivamente sobre los métodos tradicionales. Por lo tanto, la aplicación de los métodos alternativos eleva el rendimiento académico de los estudiantes, recomendando incluir en la metodología de la cátedra de estadística para Ingenieros la utilización de los métodos alternativos.

Palabras Clave: estadística inferencial; Estudiantes Universitarios; Métodos alternativos; Métodos tradicionales; Pedagogía; TIC.

Abstract

Inferential statistics continues to be a challenge in the classroom. The purpose of this research was to show how the use of alternative methods and traditional methods applied to 74 students in the subject of Statistics for Engineers at the ESPOCH School of Mechanical Engineering significantly affect their academic performance. To measure academic performance, the minutes of the 2013 academic period were used, the students were classified as exonerated, approved and failed, obtaining the medians of the two groups under study to be analyzed. With a significance level of 95%, the Wilcoxon statistic was used and it was found that the use of alternative methods has a positive effect on traditional methods. Therefore, the application of alternative methods raises the academic performance of students, recommending to include the use of alternative methods in the methodology of the Statistics Chair for Engineers.

Keywords: inferential statistics; University students; Alternative methods; Traditional methods; Pedagogy; TIC.

Resumo

A estatística inferencial continua a ser um desafio na sala de aula. O objetivo desta pesquisa foi mostrar como o uso de métodos alternativos e métodos tradicionais aplicados a 74 alunos da disciplina de Estatística para Engenheiros da Escola de Engenharia Mecânica ESPOCH afetam significativamente seu desempenho acadêmico. Para mensurar o desempenho acadêmico, foram utilizadas as atas do período letivo de 2013, os alunos foram classificados como exonerados, aprovados e reprovados, obtendo-se as medianas das duas turmas em estudo a serem analisadas. Com nível de significância de 95%, foi utilizada a estatística de Wilcoxon e verificou-se que o uso de métodos alternativos tem efeito positivo sobre os métodos tradicionais. Portanto, a aplicação de métodos alternativos eleva o desempenho acadêmico dos alunos, recomendando-se incluir o uso de métodos alternativos na metodologia da Cátedra de Estatística para Engenheiros.

Palavras-chave: Estatística inferencial; Estudantes universitarios; Métodos alternativos; Métodos tradicionais; Pedagogia; TIC.

Introducción

La estadística inferencial muchas veces se convierte en un dolor de cabeza de los estudiantes, pues la forma del proceso enseñanza aprendizaje tiene métodos ortodoxos, que simplemente no van acorde con la época tecnológica en la que estamos viviendo. Como refiere la UNESCO (2005), los usos de las TIC se han convertido en los últimos años en un recurso y medio didáctico imprescindible en la educación, permitiendo fomentar el éxito personal sin ensanchar la brecha entre los más pobres y los más ricos, apoyando modelos de desarrollo sostenible a través de espacios de información en el que se difunden patrones culturales, sustentado en datos.

El tema de esta investigación es bastante pertinente en el campo de la educación porque representa un desafío, la enseñanza de las matemáticas en general y de las estadísticas en particular obliga a repensar la pedagogía a la luz de las nuevas experiencia y tecnología, atrás queda una educación que obliga a sus profesionales utilizar diferentes métodos y estrategias para abordar los conceptos y procedimientos estadísticos, acorde a sus conocimientos o siguiendo una bibliografía predeterminada con ejemplos descontextualizados.

El razonamiento estadístico está ligado a los procesos de resumir y representar en forma adecuada datos correspondientes a una variable, haciendo conexiones a diferentes conceptos e ideas

involucrados en un problema, además combinando ideas que implican variabilidad, incertidumbre y probabilidad. (Carlos, 2016)

Mientras, que el pensamiento estadístico implica la inclusión del razonamiento lógico y analítico que permite identificar las ideas que provienen de las investigaciones estadísticas, incluyendo la naturaleza de la variabilidad, así como el uso correcto de procedimiento y los métodos de análisis de datos, tales como resúmenes numéricos y presentaciones visuales. (Carlos, 2016)

El conocimiento de la estadística ayuda a formular hipótesis, seleccionar y aplicar la técnica apropiada para la recolección y procesamiento de los datos, determinar adecuadamente los estimadores y niveles de precisión, emplear apropiadamente ciertos softwares estadísticos existentes, así como explicar la lógica de los procesos empleados y los resultados alcanzados, haciendo que el estudio tenga suficiente rigor científico. (Gorina & Berenguer, 2013)

Esta expansión del sistema universitario sumada a los cambios introducidos por las nuevas tecnologías de la información, tienen un efecto directo sobre los métodos de enseñanza tradicionales. En efecto, las TIC han incrementado de forma considerable la información disponible, alterando la metodología para su tratamiento estadístico. (Castillo, 2021)

Estas transformaciones están siendo progresivamente incorporadas a la enseñanza universitaria, que debe asumir el reto de formar individuos preparados para desarrollar de forma eficiente su actividad en el ámbito de la nueva sociedad de la información, se hace necesario optimizar los grados de innovación, de eficacia y de evaluación correspondiente, proporcionando a los alumnos herramientas intelectuales apropiadas para comprender y operar junto con los cambios que se producen velozmente. (Brase & Brase, 2018)

Algunas literaturas muestran la eficiencia de los métodos alternativos ya que facilitan la calidad del proceso enseñanza – aprendizaje y permite que sean de fácil manejo y de una forma rápida (Merino Pantoja, Cabello Teran, & Merino Vidangossy, 2017). en el contexto actual parece aconsejable enfrentar al alumno a situaciones realistas, motivándole hasta identificar los problemas, facilitándole información mediante el uso de plataforma virtual, y resolviendo los problemas utilizando algún soporte estadístico.

La estadística inferencial, es una asignatura obligatoria en la escuela de Ingeniería Mecánica la misma que está ubicada en el tercer semestre teniendo como prerrequisitos Análisis Matemático I y Programación. La cual no es utilizada durante la carrera, pues no influye en la presentación o planteamiento de proyectos y mucho menos de tesis de pregrado.

El análisis de la Estadística y Diseño Experimental solo se lo hace de manera teórica, y no existe una aplicación concreta en la carrera, pese a la importancia de saber plantear y comprobar una hipótesis, los temas de tesis en su gran mayoría son de diseño y construcción por lo que no se plantea ninguna hipótesis de investigación sino basta con comprobar el funcionamiento adecuado del equipo.

Método

Se utilizó un diseño CUASIEXPERIMENTAL, pues se trabajó con dos grupos de estudiantes del tercer semestre paralelo A y B, y la investigación se validará cuando se compare los paralelos con diferentes métodos, y se demuestre la equivalencia o no de los mismos.

El tipo de estudio de investigación será: CORRELACIONAL, pues vamos a comprobar el nivel de relación entre el proceso enseñanza - aprendizaje y los métodos de enseñanza.

Es una investigación de campo ya que los datos de interés son recogidos de forma directa en el lugar donde se producen los acontecimientos, así se obtuvo la información directa por medio del análisis sistemático se describe, interpreta, extiende en su naturaleza y factores constituyentes y se explica sus causas y efectos para plantear la solución respectiva.

Es una investigación bibliográfica porque con el propósito de elaborar el marco teórico, se recopiló la información valiéndose del manejo adecuado de libros, trabajos, y otros documentos impresos, audiovisuales y electrónicos.

Las técnicas seleccionadas para la recolección de datos son:

- Encuestas
- Observaciones

Los instrumentos que se utilizó están de la mano con la técnica.

Las encuestas constaron de 10 ítems a ser observados, con el fin de evaluar como el estudiante aplica la estrategia de aprendizaje en tareas determinadas.

Los cuestionarios de preguntas cerradas, dicotómicas y de selección múltiple, alrededor de 10 ítems, dirigidas a docentes con el fin de recabar información útil sobre los métodos de enseñanza – aprendizaje.

Para contestar el estudiante y el docente lee la pregunta y en la hoja de respuestas marca según el tipo de pregunta que le toque responder, además existen algunas que están enumeradas, se escoge el número que mejor se ajuste a la circunstancia en la que vive.

El universo participante está enmarcado en los estudiantes de tercer semestre de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Facultad de Mecánica matriculados en la asignatura de Estadística y Diseño Experimental.

Por ser los dos grupos completos de análisis vamos a realizar una investigación exhaustiva, es decir la muestra es la población.

Paralelo A 37 estudiantes

Paralelo B 37 estudiantes

Luego de poner en marcha los instrumentos de recolección de datos se procedió a realizar las siguientes acciones: Ordenamiento de los datos, análisis e interpretación, elaboración de gráficos estadísticos, y discusión de resultados, para lo cual se utilizó la Estadística descriptiva para tabular la información y la Estadística inferencial para la prueba de las hipótesis.

Resultados

Del indicador estudiantes el test lo respondieron en su totalidad los 74 estudiantes, pertenecientes a los dos grupos de trabajo, llegando a estos resultados

GRUPO B.

MÉTODO TRADICIONAL



Figura I. Grupo B. Método tradicional

Fuente: Albuja V.

GRUPO B. MÉTODO ALTERNATIVO



Figura II. Grupo A. Método alternativo

Fuente: Albuja V.

Discusión

De lo anterior expuesto, podemos notar que el grupo de estudiantes tiene una preferencia por el aprendizaje de tipo visual y kinestésico; es decir por lo que ven y lo que hacen, que prefieren las clases dinámicas con problemas de la vida real con efectos visuales que escuchar una charla, además aprenden haciendo y viendo como complemento de su enseñanza – aprendizaje. Por lo expuesto anteriormente se puede notar que el cambio de método tradicional al alternativo que tiene mayor visualización y ejecución.

En la presente investigación se ha dictado esta asignatura al grupo A mediante el llamado “método alternativo”, mientras que el grupo B con la misma maestra recibió las mismas enseñanzas pero a través del llamado “método tradicional”, al final del curso se recolectó las notas finales de todos los estudiantes de cada grupo, con lo cual se espera que el “método alternativo” utilizado produzca mejores resultados en el rendimiento académico (Calificaciones), es decir que el grupo A tenga el promedio más alto de calificaciones.

Es importante notar que existen factores externos, los cuales podrían influir significativamente en el desempeño académico de los grupos, los principales son:

- El profesor que dicta la asignatura. Sin embargo, al ser el mismo maestro el que ha impartido esta cátedra en los dos grupos, no existe evidencia para decir que el tipo de maestro pueda influir en el rendimiento académico promedio de los grupos.
- La heterogeneidad de desempeño académico que podrían mostrar los grupos, es decir tal vez se podría dar el caso que históricamente un grupo haya obtenido un mayor rendimiento académico en las calificaciones obtenidas durante su vida estudiantil, lo cual podría sesgar la muestra al momento de comparar las calificaciones promedio de la asignatura de estadística inferencial, teniendo una ventaja aquel grupo que históricamente haya sido el mejor.

Para eliminar el 2º inconveniente se recogieron las calificaciones históricas de la vida estudiantil de los estudiantes de los dos grupos y se comprobó si estos son homogéneos o no, se utilizó una prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, comprobando que los datos vienen de una distribución normal, se prosiguió a escoger realizar una prueba de diferencias de medias, prueba t.

Al comprobarse que ambos grupos tienen históricamente el mismo rendimiento académico promedio, se confirma que existe igualdad de condiciones demostrado que ambos son un grupo bastante homogéneo.

Utilizando la prueba de Wilcoxon para datos no paramétricos, con una confiabilidad del 95%, a cola derecha, como $u_B = 880.5$ es mayor que el valor crítico $u_c = 837$ (o también $P < \alpha$), entonces rechazo H_0 a favor de H_1 , y concluyó que no existe evidencia suficiente para decir que las medianas son iguales.

De esta forma queda demostrado que el rendimiento académico de los estudiantes que fueron instruidos en la materia de estadística mediante el método alternativo es significativamente mayor al de los estudiantes instruidos en la misma materia mediante el método tradicional.

Conclusiones

Dentro del objetivo a investigar propuesto se confirma que, en la escuela de Ingeniería Mecánica, los alumnos del tercer semestre que reciben la cátedra de Estadística Inferencial poseen un estilo de aprendizaje de tipo visual y kinestésico, lo que quiere decir que aprender mejor viendo y haciendo.

Se pudo determinar que los dos grupos de trabajo, el GRUPO B (METODO TRADICIONAL), GRUPO A (METODO ALTERNATIVO), teniendo las mismas condiciones académicas para poder ser comparadas, el rendimiento académico de los estudiantes que fueron instruidos en la materia de estadística mediante el método alternativo, es significativamente mayor al de los estudiantes instruidos en la misma materia mediante el método tradicional.

Referencias

1. Brase, C., & Brase, C. (2018). *Understandable Statistics Concepts and Methods*, 12th Edition. Cengage Learning.
2. Carlos, C. (2016). La educación estadística y la educación crítica. Obtenido de <http://funes.uniandes.edu.co/9269/1/Campos2016Educacion.pdf>
3. Castillo, V. (2021). Enseñanza de la estadística inferencial mediante una aplicación móvil. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*.
4. Gorina, A., & Berenguer, A. (2013). Concepción de una competencia estadística para el estudiante de doctorado en Ciencias Pedagógicas. Obtenido de https://www.researchgate.net/publication/312893379_Concepcion_de_una_competencia_estadistica_para_el_estudiante_de_doctorado_en_Ciencias_Pedagogicas
5. Merino Pantoja, E., Cabello Teran, J., & Merino Vidangossy, E. (2017). El teléfono móvil y los estudiantes universitarios: una aproximación a usos, conductas y percepciones. *Revista de Medios y Educación*, 81-96.
6. UNESCO. (2005). *Las Tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza: Manual para docentes o Cómo crear nuevos entornos de aprendizaje abierto por medio de las TIC*. UNESCO.