

JAMOVI COMO HERRAMIENTA PARA EL ANÁLISIS DE DATOS EN LA ASIGNATURA DE ESTADÍSTICA Y DISEÑO DE EXPERIMENTOS

JAMOVI AS A TOOL FOR DATA ANALYSIS IN THE SUBJECT OF STATISTICS AND DESIGN OF EXPERIMENTS

AUTORES:

MSc. Víctor Alejandro Lino Calle¹
MSc. Daniel David, Carvajal Rivadeneira²
Mgs. Jaime Leonel Muñoz Zambrano³
MSc. Yandry Marcelo Intriago Delgado⁴

¹ Unidad Educativa Ciudad de Jipijapa
victor.lino@unesum.edu.ec

² Doctorando en Dirección de Proyectos, Universidad de Investigación e Innovación de México.
daniel.carvajal@unesum.edu.ec

³ Programa de Maestría en Planificación de Infraestructura Física de Obras Civiles – Instituto de Posgrado Universidad Estatal del Sur de Manabí. jaime.munoz@unesum.edu.ec

⁴ Instituto de GeoGebra, Universidad Técnica de Manabí. yintriago6214@utm.edu.ec

Recibido: 16-01-2024

Aprobado: 04-03-2024

Publicado: 28-03-2024

RESUMEN

En la asignatura Estadística y Diseño de Experimentos de la Maestría en Planificación de Infraestructuras Físicas de Obras Civiles de la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), se pretende fomentar un enfoque holístico en donde se conjugan la parte teórica y la práctica. Este estudio, se realiza por la necesidad imperante de modernizar las prácticas educativas y profesionales en estadística y diseño de experimentos. La investigación tiene como objetivo evaluar la eficacia de Jamovi como herramienta para el análisis de datos. La metodología adoptada se configura como observacional, de corte transversal y analítica. En este trabajo se incluye la revisión de informes de investigación de los estudiantes de la primera cohorte, además se diseñó una lista de cotejo para evaluar aspectos claves del uso de Jamovi, y la aplicación de enfoques teóricos como el analítico-sintético e inductivo-deductivo. Los participantes destacan la capacidad de la herramienta para simplificar el análisis estadístico, mejorar la interpretación de resultados descriptivos y facilitar la aplicación de pruebas de hipótesis. En la conclusión, se destaca la importancia estratégica de adoptar herramientas modernas y accesibles, como Jamovi. Con ello se prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos analíticos futuros en la planificación de infraestructuras físicas de obras civiles y responde a la creciente necesidad de adaptarse a un entorno tecnológico en constante evolución. La investigación aboga por la integración de herramientas de este tipo en el ámbito educativo, destacando su papel en la optimización de procesos analíticos y la formación de profesionales capacitados.

Palabras Claves: Análisis de datos, Jamovi, estadística y diseño de experimentos

Abstract

In the Statistics and Design of Experiments course of the Master's Degree in Physical Infrastructure Planning of Civil Works of the Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), the aim is to promote a holistic approach where the theoretical and practical parts are combined. This study is carried out due to the imperative need to modernize educational and professional practices in statistics and design of experiments. The research aims to evaluate the effectiveness of Jamovi as a tool for data analysis. The methodology adopted is observational, cross-sectional and analytical. This work includes the review of research reports of the students of the first cohort, in addition a checklist was designed to evaluate key aspects of the use of Jamovi, and the application of theoretical approaches such as analytical-synthetic and inductive-deductive. Participants highlight the tool's ability to simplify statistical analysis, improve the interpretation of descriptive results and facilitate the application of hypothesis testing. In the conclusion, the strategic importance of adopting modern and accessible tools, such as Jamovi, is highlighted. This prepares students to face future analytical challenges in physical infrastructure planning of civil works and responds to the growing need to adapt to a constantly evolving technological environment. The research advocates the integration of tools of this type in the educational environment,

highlighting their role in the optimization of analytical processes and the training of skilled professionals.

Keywords: Data analysis, Jamovi, statistics and design of experiments.

INTRODUCCIÓN

La asignatura de Estadística y Diseño de Experimentos de la Maestría en Planificación de Infraestructuras Física de Obras Civiles de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, desempeña un papel importante en el análisis eficiente y dinámico de datos, pues se deben aplicar métodos estadísticos avanzados que permitan identificar patrones, tendencias, y evaluar la incertidumbre asociada a la planificación de proyectos de obras civiles.

Para llevar a cabo experimentos, los científicos se enfrentan a la necesidad de recopilar datos de manera rigurosa y estructurada. Montgomery (2004) afirmó que, Investigadores de prácticamente todos los campos de estudios llevan a cabo experimentos, por lo general para descubrir algo acerca de un proceso o sistema particular. En sentido literal, un experimento es una prueba. En una perspectiva más formal, un experimento puede definirse como una prueba o sistema para observar e identificar las razones de los cambios que pudieran observarse en la respuesta de salida. (p.1)

Los datos recopilados permiten tomar decisiones basadas en evidencia, con ello se minimiza el riesgo de cometer errores que pueden generar gastos adicionales a un proyecto. Dicho en palabras de Gamboa (2022), “la idoneidad de un proceso de investigación se basa esencialmente en la calidad de estos datos en función de las necesidades del estudio” (p.343).

Cuando se realizan investigaciones en el ámbito educativo, es común recopilar una amplia variedad de datos para identificar situaciones y problemas específicos en el contexto de estudio, así como para evaluar los resultados de intervenciones realizadas. Veiga et al. (2020) enfatiza que, para analizar eficientemente grandes conjuntos de datos, es esencial emplear adecuadamente las diversas herramientas estadísticas disponibles. De este modo, se logra una comprensión más profunda y sistemática, optimizando la capacidad de interpretar y aprovechar la información recabada en el proceso investigativo.

“La Estadística es la ciencia que se encarga de planear estudios y experimentos, obtener datos y luego organizar, resumir, presentar, analizar e interpretar esos datos para obtener conclusiones basadas en ellos” (Triola, 2018, p. 4). De la misma manera, la Estadística desempeña un papel destacado en la investigación científica al participar en la selección de la muestra a investigar, en la organización de los datos empíricos recopilados y en la formulación de generalizaciones adecuadas basadas en los resultados obtenidos (Álvarez & Barreda, 2020).

Según Alsina (2017), la Estadística adquiere una importancia significativa en la sociedad contemporánea, especialmente en un entorno altamente tecnológico. Por lo cual, los estudiantes, científicos e investigadores necesitan herramientas efectivas para comprender, representar e interpretar críticamente la realidad, con el propósito de modificarla o prever el

comportamiento futuro de variables relevantes. La adquisición de estas herramientas “requiere contar con un pensamiento crítico, que permita realizar interpretaciones y análisis para tomar decisiones, discriminar entre información relevante y no relevante, o aquella que no se ha comunicado adecuadamente” (Vásquez & García, 2020, p. 131).

La naturaleza compleja de los datos en el campo de las infraestructuras física de obras civiles requiere la selección adecuada de herramientas estadísticas que mejoren la comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes, así como también les capacita para tomar decisiones informadas en proyectos reales, optimizando recursos y tiempos.

Un programa de análisis estadístico se refiere a cualquier software que posea módulos destinados a la tabulación, gestión, modificación, análisis y representación gráfica de datos (Fernández, 2020). Hasta ahora, las herramientas de procesamiento estadístico utilizadas en la investigación científica han sido principalmente opciones comerciales como SPSS, Minitab, Statgraphic y MS Excel, entre otras, caracterizadas por tener costos elevados en concepto de licencias. No obstante, se han desarrollado diversas aplicaciones de software libre, PSPP, JASP, Jamovi, y otras, que son altamente eficaces para abordar la ardua tarea del análisis de datos en el ámbito de la investigación (Avello & Seisdedo, 2017).

En esta investigación se implementó el software Jamovi como una herramienta eficiente y dinámica para el análisis de datos en la Planificación de Infraestructuras Física de Obras Civiles. Además, se buscó proporcionar a los maestrantes una plataforma que simplifique el proceso analítico y fomente la comprensión profunda de los conceptos estadísticos relevantes.

Según De la Torre et al. (2023), Jamovi presenta características que lo convierten en una herramienta altamente provechosa para la enseñanza de la estadística descriptiva tanto en pregrado como en posgrado. A su vez, Roque (2022) destaca la ventaja educativa de incorporar esta herramienta en las clases de estadística o investigación, subrayando que su interfaz se distingue por su simplicidad e intuición.

Siguiendo la línea argumentativa de Sánchez (2019), se hace hincapié en que Jamovi ofrece un conjunto completo de herramientas para el análisis estadístico, que incluye módulos dedicados a la estadística robusta, mediación y moderación. Tal que, brinda funcionalidades específicas para llevar a cabo el cálculo estadístico, la determinación de tamaños de efecto y la ejecución de análisis factorial exploratorio y confirmatorio.

Un punto destacado a subrayar es la conveniencia de las tablas generadas por este software, las cuales siguen el formato APA (American Psychological Association), facilitando en gran medida su integración directa en el documento de trabajo mediante una simple acción de copiar y pegar. Este enfoque coherente de Jamovi promueve la eficiencia en el análisis de datos y optimiza la presentación de resultados de acuerdo con las normas establecidas en el ámbito académico e investigativo.

Por su parte, Şahín & Aybek (2019) indican que

Jamovi proporciona funciones básicas como la entrada y manipulación de datos, el filtrado de datos basado en reglas y la transformación de variables, así como la computación con variables. Compatible con formatos de archivo de datos populares como csv, RData, dta y sav, Jamovi es capaz de realizar muchos análisis de una o varias variables. (p. 673)

La justificación de este estudio se sustenta en la necesidad de modernizar las prácticas educativas y profesionales en el campo de la planificación de obras civiles. La elección de Jamovi como herramienta se basa en su interfaz amigable, funcionalidades estadísticas avanzadas y su capacidad para abordar las complejidades específicas de los datos en este dominio.

En esta investigación se ha planteado la siguiente pregunta científica debido a la situación actual en el ámbito educativo: ¿Qué herramienta será útil para el análisis de datos en la asignatura de estadística y diseño de experimento?

El objetivo principal de este trabajo es evaluar la eficacia de Jamovi como herramienta para el análisis de datos en la Maestría de Planificación de Infraestructuras de Obras Civiles.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio se configuró como observacional refiriéndose a la recopilación de datos tal como se presentan en el entorno, sin intervención o manipulación por parte del investigador y de corte transversal, centrándose en la aplicación de herramientas descriptivas mediante Jamovi. Además, se utilizaron métodos teóricos como el analítico-sintético e inductivo-deductivo como se evidencia en las investigaciones de Intriago et al. (2023) y Lino et al. (2023).

El proceso metodológico fue conducido de manera sistemática, comenzando con una revisión preliminar de los informes de investigación presentados por la primera cohorte de estudiantes del programa de maestría en Planificación de Infraestructuras Físicas de Obras Civiles. Esta revisión inicial proporcionó una comprensión integral de los enfoques adoptados y los resultados obtenidos en sus análisis, estableciendo así el contexto necesario para la investigación.

Posteriormente, se implementó una lista de cotejo diseñada específicamente para evaluar diversos aspectos, como el uso de Jamovi en análisis descriptivos e inferencial. Este recurso desempeñó un papel importante como guía durante la evaluación individual de cada maestrante, identificando tanto las fortalezas como las áreas de mejora de cada participante en relación con los criterios establecidos. Las destrezas abordadas en la lista de cotejo sobre la evaluación de aprendizajes en la asignatura de Estadística y Diseño de Experimentos fueron: (i) Interpretar Resultados Descriptivos con Jamovi, (ii) Utilizar Gráficos Estadísticos mediante Jamovi, y (iii) Aplicar Pruebas de Hipótesis e Inferencias con Jamovi.

Finalmente, se llevó a cabo una encuesta realizada a los maestrantes que reveló una valoración positiva hacia Jamovi en el contexto de la Maestría en Planificación de Infraestructuras Físicas de Obras Civiles. Los participantes destacaron la interfaz intuitiva de

Jamovi como un factor clave que facilita la interpretación de resultados descriptivos y la aplicación de pruebas de hipótesis. La mayoría de los encuestados expresaron que la herramienta simplifica el proceso analítico y ayuda a mejorar la comprensión de conceptos estadísticos complejos.

La población objeto de estudio fue de 40 estudiantes de un paralelo de la Cohorte I de la Maestría en Planificación Física de Obras Civiles de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, la cual conforma la muestra.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados que se presentan a continuación detallan la distribución del desempeño de los estudiantes en la Destreza 1, que se centra en la interpretación correcta de resultados descriptivos utilizando Jamovi. Los datos se desglosan según el género de los estudiantes, identificado como H (Hombres) y M (Mujeres). Cada categoría de desempeño se subdivide en "Domina los Aprendizajes (DA)", "Alcanza los Aprendizajes (AA)" y "Próximo alcanzar los Aprendizajes" (PA).

Es importante notar que las cifras expresan el porcentaje del total y el porcentaje acumulado, proporcionando una visión integral de la distribución de los logros entre diferentes géneros. Ahora, se explorará detalladamente las frecuencias de desempeño para comprender mejor estas dinámicas.

Tabla 2.

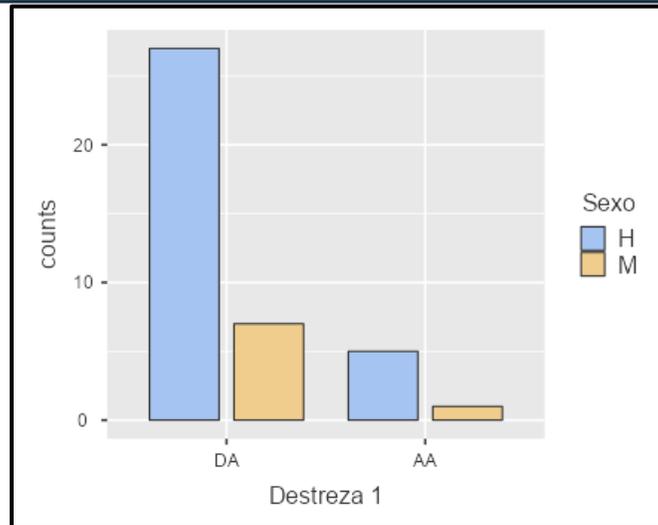
Tabla de Frecuencias de Destreza 1: Interpretación de Resultados Descriptivos con Jamovi por Género. Manabí 2024

<i>Destreza 1</i>	<i>Sexo</i>	<i>Frecuencias</i>	<i>% del Total</i>	<i>% Acumulado</i>
<i>DA</i>	<i>H</i>	27	67.50%	67.50%
	<i>M</i>	7	17.50%	85.00%
<i>AA</i>	<i>H</i>	5	12.50%	97.50%
	<i>M</i>	1	2.50%	100.00%

Fuente: Base de Datos. Elaboración propia.

Figura 1

Gráficos de barras relacionado con la destreza 1



Fuente: Base de Datos. Elaboración propia.

La tabla 2 y Figura 1 muestran información esencial sobre el desempeño de los estudiantes en la Destreza 1, centrada en la interpretación de resultados descriptivos con Jamovi y segmentada por género. En la categoría "Domina los Aprendizajes (DA)", se observa que el 67.5% de los hombres ha demostrado un sólido dominio de la destreza, en comparación con el 17.5% de las mujeres. Asimismo, en la categoría "Alcanza los Aprendizajes (AA)", el 12.5% de los hombres ha alcanzado o superado los aprendizajes, mientras que el 2.5% de las mujeres han alcanzado este nivel. Estos datos sugieren diferencias notables en el desempeño entre géneros y resaltan la importancia de considerar estas disparidades para abordar de manera efectiva las necesidades de los estudiantes. Es importante analizar más a fondo las posibles razones detrás de estas variaciones y diseñar estrategias pedagógicas inclusivas que aborden las diferentes experiencias de aprendizaje de los estudiantes. En una investigación similar De la Torre & Rodríguez (2023) mencionan que "Jamovi es una herramienta que logra introducir a los estudiantes en el análisis de las estadísticas y sus características avanzadas, lo que permite que estén bien preparados para el desarrollo de investigaciones después de graduados" (p. 7). De la misma forma, Santabárbara et al. (2020) indican que "el uso de Jamovi en el tratamiento estadístico de datos les permite un ahorro de tiempo y mayor confianza en los resultados obtenidos" (p. 94).

A continuación, se detallan las frecuencias de desempeño de la Destreza 2, señalando diferencias y similitudes que guiarán el entendimiento de las dinámicas educativas específicas.

Tabla 3.

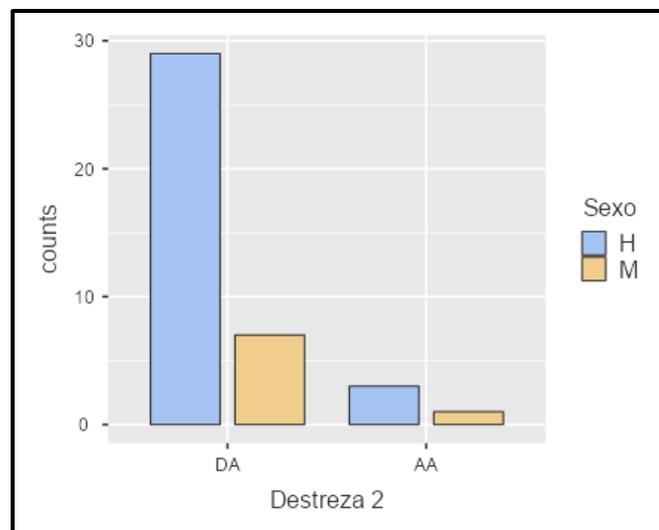
Tabla de Frecuencias de Destreza 2: Habilidad en el Uso de Gráficos Estadísticos mediante Jamovi. Manabí 2024.

Destreza 2	Sexo	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
DA	H	29	72.50%	72.50%
	M	7	17.50%	90.00%
AA	H	3	7.50%	97.50%
	M	1	2.50%	100.00%

Fuente: Base de Datos. Elaboración propia.

Figura 2

Gráfica vinculada a la Destreza 2



Fuente: Base de Datos. Elaboración propia.

La Tabla 3 y Figura 2 ofrece una visión detallada del desempeño de los estudiantes en la Destreza 2. Al enfocarse en la categoría "Domina los Aprendizajes (DA)", se observa que el 72.5% de los hombres ha demostrado un sólido dominio, en comparación con el 17.5% de las mujeres. En la categoría "Alcanza los Aprendizajes (AA)", el 7.5% de los hombres ha alcanzado o superado los aprendizajes, mientras que el 2.5 % de mujeres han alcanzado este nivel. Estos datos resaltan las diferencias en el desempeño por género y proporcionan información valiosa para adaptar estrategias pedagógicas y promover una educación estadística más equitativa.

Özyer (2021) destaca que, a medida que transcurre cada año, Jamovi, siendo un programa susceptible de mejoras, evidencia un aumento progresivo en su eficacia. Se espera que las próximas versiones continúen mejorando su rendimiento, fortaleciendo así su coherencia y eficacia a lo largo del tiempo. En línea con esto, Leppink (2022) menciona que "los usuarios tienen la opción de visualizar el código R para ese mismo análisis en R" (p. 12),

destacando la transparencia y la capacidad de los usuarios para acceder y comprender el código subyacente en R para un análisis específico en Jamovi.

Tabla 4.

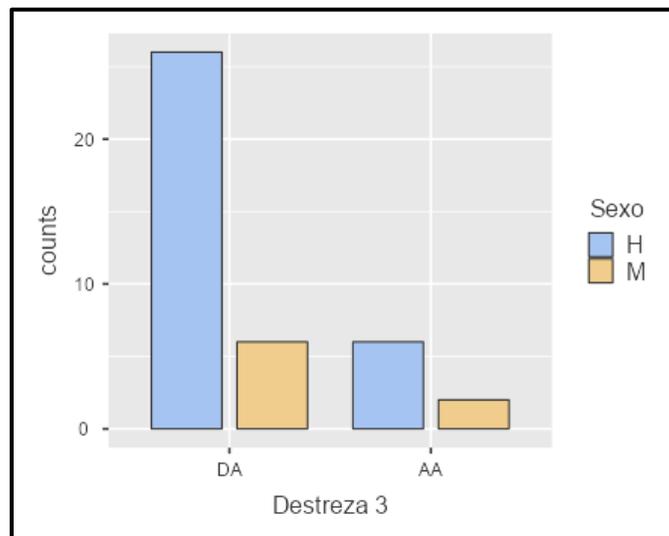
Tabla de Frecuencias de Destreza 3: Aplicación de Pruebas de Hipótesis e Inferencias con Jamovi. Manabí 2024.

Destreza 3	Sexo	Frecuencias	% del Total	% Acumulado
DA	H	26	65.00%	65.00%
	M	6	15.00%	80.00%
AA	H	6	15.00%	95.00%
	M	2	5.00%	100.00%

Fuente: Base de Datos. Elaboración propia.

Figura 3

Visualización Relacionada con la Destreza 3



Fuente: Base de Datos. Elaboración propia.

La Tabla 4 y Figura 3 ofrecen un análisis detallado del desempeño en la Destreza 3, enfocada en la Habilidad en el Uso de Gráficos Estadísticos mediante Jamovi. Resalta que el 65.0% de los hombres y el 15.0% de las mujeres han dominado esta destreza, mientras que el 15.0% de los hombres y el 5.0% de las mujeres han alcanzado los aprendizajes establecidos. Estos datos proporcionan información valiosa para entender las dinámicas específicas de esta destreza y orientar estrategias educativas adaptadas a las necesidades de los estudiantes.

El uso de Jamovi permite mejorar la enseñanza y la didáctica de la estadística, así como su aplicación en apoyo a la investigación, evitando la práctica de la piratería. Esta ventaja se refleja especialmente al momento de la publicación de artículos científicos como menciona Sánchez (2019). Además, Martínez (2017) subraya que la accesibilidad, facilidad de uso y diseño de Jamovi permiten a educadores y estudiantes llevar a cabo análisis estadísticos avanzados sin enfrentar la complejidad técnica como obstáculo."

CONCLUSIONES

En conclusión, la utilización de Jamovi como herramienta tecnológica en la asignatura de Estadística y Diseño de Experimentos demostró ser altamente beneficiosa para los maestrantes, debido a que facilita la interpretación de datos. Los resultados positivos en el desempeño de los estudiantes, respaldados por la encuesta y la lista de cotejo, subrayan la eficacia de Jamovi para simplificar el análisis de datos, promover la comprensión profunda de los conceptos y preparar a los estudiantes para desafíos futuros. La interfaz amigable de Jamovi es un recurso valioso que apoya la formación académica, debido a que promueve la modernización en la enseñanza de la estadística, y con ello se obtiene una mejora en la calidad del aprendizaje. La asignatura, respaldada por la percepción positiva de los estudiantes y resultados tangibles, representa un avance significativo en la preparación de profesionales capacitados y listos para abordar las complejidades analíticas en el ámbito de la planificación de infraestructuras físicas de obras civiles en un entorno tecnológico en constante evolución.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Alsina, Á. (2017). Contexto y propuesta para la enseñanza de la estadística y la probabilidad en Educación Infantil: un itinerario didáctico. *Épsilon-Revista de Educación Matemática*, 34(95), 25–48. www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html
- Álvarez, E., & Barreda, L. (2020). La estadística descriptiva en la formación investigativa del instructor de arte. *Revista Conrado*, 16(73), 100–107.
- Avello, R., & Seisdedo, A. (2017). El procesamiento estadístico con R en la investigación científica. *Medisur [Revista En Internet]*, 15(5), 583–586. <http://medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/3662>
- De la Torre, M., Junco, D., Marrero, M., & Rodríguez, I. (2023). Software Jamovi en la docencia de la asignatura Metodología de la Investigación. *Editorial Ciencias Médicas*, 37(4), 1–8.
- De la Torre, M., Junco, D., Marrero, M., & Rodríguez, I. (2023). Software Jamovi en la docencia de la asignatura Metodología de la Investigación. *ECIMED. Editorial de Ciencias Médicas*, 37(4), 1–8.
- Fernández, M. I. (2020). Ventajas de R como herramienta para el Análisis y Visualización de datos en Ciencias Sociales. *Revista Científica de La UCSA*, 7(2), 97–111.
- Gamboa, M. (2022). Escala de medición estadística. *Revista Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 13(1), 341–366.

- Intriago, Y., Vergara, J., & López, R. (2023). Uso de los recursos didácticos , desde la analítica de aprendizaje en las transformaciones de la enseñanza de las matemáticas en la geometría. *Juornal Scientific MQR Investigar*, 7(3), 2278–2296. <https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023>
- Leppink, J. (2022). Data analysis: more expensive does not imply better. *Revista Española de Educación Médica*, 3(2), 12–13. <https://doi.org/10.6018/edumed.516731>
- Lino, V., Barberán, J., Lopez, R., & Gómez, V. (2023). Analítica del aprendizaje sustentada en el Phet Simulations como medio de enseñanza en la asignatura de Física. *Journal Scientific MQR Investigar*, 7(3), 2297–2322. <https://doi.org/https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.2297-2322>
- Martínez, G. (2017). Tecnologías y nuevas tendencias en educación: Aprender jugando. El caso de Kahoot. *Opcion*, 33(83), 252–277. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6228338>
- Montgomery, D. (2004). *Diseño y Análisis de Experimentos* (Segunda ed). Limusa Wiley.
- Özyer, K. K. (2021). Ölçek Geliştirme ve Güvenirlik Analizleri : Jamovi Uygulaması. *TAAR. Turkish Academic Research Review*, 6(5), 1330–1384.
- Roque, R. (2022). El software estadístico en la docencia y la investigación. *Revista Realidades Educativas Entrelazadas*, 1(1), 18–21.
- Şahin, M., & Aybek, E. (2019). Jamovi: An Easy to Use Statistical Software for the Social Scientists. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 6(4), 670–692. <https://doi.org/10.21449/ijate.661803>
- Sánchez, A. (2019). Uso de programas estadísticos libres para el análisis de datos: Jamovi, Jasp y R. *Revista Perspectiva*, 20(1), 112–114. <https://doi.org/10.33198/rpe.v20i1.627>
- Santabárbara, J., Lasheras, I., & Rubio, E. (2020). Taller de jamovi en residentes de medicina que cursan un postgrado de investigación: una experiencia docente. *Revista Española de Educación Médica*, 1(1), 90–95. <https://doi.org/10.6018/edumed.426491>
- Triola, M. (2018). *Estadística* (12A ed.). Pearson Educación.
- Vásquez, C., & García, I. (2020). Statistical education for sustainable development in teacher training. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación Del Profesorado*, 24(3), 125–147. <https://doi.org/10.30827/PROFESORADO.V24I3.15214>
- Veiga, N., Otero, L., & Torres, J. (2020). Reflexiones sobre el uso de la estadística inferencial en investigación didáctica. *Intercambios-Dilemas y Transiciones de La Educación Superior*, 7(2), 97–104.