Implementación de big data para mejorar el análisis de indicadores de eficiencia.

Implementation of big data to improve the analysis of efficiency

Juan Alexander Peláez Salvador
https://orcid.org/0009-0001-0311-6928
pelaezalexander431@gmail.com
Escuela de Posgrado, Universidad Nacional de Trujillo
Trujillo - Perú

RESUMEN

El uso del Big Data en la educación ha generado una abundancia de información debido a los rápidos y constantes cambios en las escuelas, presentando desafíos y beneficios significativos. Las tecnologías de la información, como las plataformas en la nube, han facilitado el acceso y análisis de estos datos, mejorando procesos educativos desde el diagnóstico hasta la solución de problemas. El objetivo de nuestra investigación es la de evaluar el impacto de la implementación de Big Data en el análisis de indicadores de eficiencia en el Centro Educativo Experimental Rafael Narváez Cadenillas. La metodología empleada fue de enfoque pre-experimental, con una muestra de 55 personas seleccionadas aleatoriamente de una población de 127 individuos según datos estadísticos del Centro Educativo. Los instrumentos de recolección de datos incluyeron artículos científicos y una encuesta utilizando la escala de Likert, y para el análisis de resultados se utilizaron programas estadísticos como SPSS y Microsoft Excel. En los resultados encontramos que el tiempo se redujo de 632,58 a 16,58 segundos (97.38%). Almora (2018) reportó una reducción del 79,82% en contextos universitarios. Tejada y Zoiner (2017) sostienen que Big Data maneja grandes datos complejos. Observación en la preparación de informes mostró una disminución del 93,4% (1265,17 a 82,92 segundos), similar a Linares (2019, 75%). Por lo tanto, la integración de Big Data mejora la toma de decisiones y la productividad del personal educativo, según sugieren estos hallazgos.

Palabras claves: big data, educación, tecnologías de la información.

Recibido: 04-04-24 - Aceptado: 13-06-24

ABSTRACT

The use of Big Data in education has generated an abundance of information due to the rapid and constant changes in schools, presenting significant challenges and benefits. Information technologies, such as cloud platforms, have facilitated access to and analysis of this data, improving educational processes from diagnosis to problem solving. The objective of our research is to evaluate the impact of the implementation of Big Data in the analysis of efficiency indicators at the Rafael Narváez Cadenillas Experimental Educational Center. The methodology used was a pre-experimental approach, with a sample of 55 people randomly selected from a population of 127 individuals according to statistical data from the Educational Center. The data collection instruments included scientific articles and a survey using the Likert scale, and statistical programs such as SPSS and Microsoft Excel were used for the analysis of results. In the results we found that the time was reduced from 632.58 to 16.58 seconds (97.38%). Almora (2018) reported a reduction of 79.82% in university contexts. Tejada and Zoiner (2017) argue that Big Data handles complex big data. Observation in the preparation of reports showed a decrease of 93.4% (1265.17 to 82.92 seconds), similar to Linares (2019, 75%). Therefore, the integration of Big Data improves decision-making and productivity of education staff, these findings suggest.

Keywords: big data, education, information technologies.

INTRODUCCIÓN

La rápida evolución de las tecnologías de la información y comunicación ha generado un vasto volumen de datos en las instituciones educativas. Este fenómeno presenta tanto desafíos como oportunidades para mejorar la eficiencia y la calidad educativa. La integración de Big Data permite analizar y manipular grandes cantidades de información, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones y la mejora de procesos educativos. En el contexto del Centro Educativo Experimental Rafael Narváez Cadenillas, la implementación de Big Data se justifica por su potencial para optimizar el análisis de indicadores de eficiencia, mejorar la infraestructura educativa y, en última instancia, elevar la calidad de la educación ofrecida. Esta investigación pretende demostrar cómo Big Data puede transformar los métodos de enseñanza y la gestión institucional, alineándose con estudios previos que destacan sus beneficios en la educación.

Así mismo existen rápidos cambios en las escuelas, estos han generado una gran cantidad de información en diversos formatos requeridos por las autoridades, presentando nuevos desafíos que dependen de tecnologías de la información y comunicación, como las plataformas de datos en la nube. Estas tecnologías permiten manipular y analizar la información, con importantes impactos sociales y tecnológicos que benefician al país y su gente. Según Baig et al. (2020), el éxito del Big Data radica en su capacidad para mejorar procesos educativos en cuatro niveles: describir, diagnosticar, predecir y prescribir mejoras.

La incorporación del Big Data en la educación ha ganado impulso rápidamente debido a la pandemia global actual. Tanto las grandes como las pequeñas instituciones han adoptado decisiones basadas en datos durante mucho tiempo. Para Usher & Hershkovitz (2020), el Big Data en la educación permite a las instituciones comprender las tendencias, comportamientos y preferencias de los estudiantes, lo que se traduce en nuevas perspectivas para mejorar el funcionamiento de las instituciones educativas.

Bamiah & Brohi (2018) establece que el impacto del Big Data está transformando los métodos de enseñanza implementados por las instituciones educativas. Este fenómeno ha originado múltiples modelos y conceptos de aprendizaje, que permiten un conocimiento más detallado sobre cómo garantizar el éxito académico de los estudiantes. La capacidad del Big Data para manejar, examinar y almacenar grandes volúmenes de información, junto con el aumento en el uso de herramientas digitales, ha resultado en un acceso sin precedentes a vastos conjuntos de datos.

En el ámbito educativo, el Big Data según Siemens & Long (2011) proporciona herramientas para analizar el rendimiento estudiantil a partir de resultados en exámenes y tareas, que sirven de base para desarrollar planes educativos personalizados. La recopilación de datos desde diversas fuentes permite un análisis más detallado de la información disponible. Esta ampliación del conjunto de datos puede fortalecer los métodos de enseñanza adaptándose a comportamientos y patrones específicos de los estudiantes.

Además, el Big Data puede crear grupos personalizados de estudiantes según sus necesidades y requisitos, ya sea en función de la complejidad del curso o la agrupación de diferentes cursos. El valor de los datos en la educación sigue aumentando con el avance tecnológico. Sin embargo, los resultados tangibles del Big Data en la educación dependen del nivel de madurez y adopción tecnológica de la institución Alyoussef & Al-Rahmi (2022). Cuando se implementan de manera efectiva, las tecnologías avanzadas mejoran la toma de decisiones basada en datos, impulsando un crecimiento significativo en el sistema educativo.

El uso exclusivo del Big Data en la educación tiene impactos significativos y beneficios valiosos para mejorar la calidad educativa y promover la excelencia académica en un país en desarrollo constante. Para Aytaç & Bilge (2021) la educación es un componente clave para el crecimiento de cualquier nación, convirtiéndose en un desafío crucial dentro de las políticas estatales que buscan adaptar las instituciones educativas a las necesidades actuales. En este contexto dinámico, donde la educación es una fuente primordial de conocimiento, las instituciones deben contar con infraestructuras adecuadas para fomentar el aprendizaje.

El Centro Educativo Experimental Rafael Narváez Cadenillas implementa una estrategia activa de recopilación de datos mediante medios tecnológicos como correos electrónicos y plataformas de computación en la nube. Esta estrategia amplía significativamente el conjunto de datos, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones orientadas a mejorar la infraestructura educativa. No obstante, la recopilación extensiva de datos plantea

la dificultad de llevar a cabo un análisis de productividad eficaz. Por ello, la integración del Big Data se presenta como una solución para optimizar el análisis de indicadores de eficiencia en el Centro Educativo Experimental Rafael Narváez Cadenillas para el año 2023.

Con este estudio pretendemos que la implementación de Big Data en el Centro Educativo Experimental Rafael Narváez Cadenillas, Trujillo, durante el año 2023, mejora significativamente el análisis de indicadores de eficiencia, reduciendo los tiempos de búsqueda y preparación de informes, y elevando la productividad del personal docente y administrativo.

El objetivo general de nuestra investigación es la de evaluar el impacto de la implementación de Big Data en el análisis de indicadores de eficiencia en el Centro Educativo Experimental Rafael Narváez Cadenillas, Trujillo, durante el año 2023.

Para guiar nuestra investigación nos realizaremos la siguiente pregunta ¿Cómo impacta la implementación de Big Data en el análisis de indicadores de eficiencia en el Centro Educativo Experimental Rafael Narváez Cadenillas, Trujillo, durante el año 2023?

METODOLOGÍA

Diseño de la investigación

El diseño de la investigación se caracteriza por ser pre-experimental y transeccional-descriptivo**.** Además, **s**e sigue un esquema de:

Pre Test - Post Test con un solo grupo: Recolección datos antes y después de la intervención. Sin embargo, la causalidad entre la intervención y la diferencia observada en los datos pre y post intervención no está claramente establecida. Los términos definidos son los siguientes:

O1: Medición del Pre Test
O2: Medición del Post Test
X: La intervención, que en este caso es la implementación de Big Data.

O1	X	O2

PRE TEST: Teniendo en cuenta la ficha de observación científica y el cuestionario de entrevista como métodos de recolección de datos, se tiene la intención de utilizar estos instrumentos para obtener la información requerida de los participantes. Ambos instrumentos se aplicarán antes de la implementación del programa de estímulo.

POST TEST: La investigación empleó una ficha de observación científica y una entrevista estructurada como métodos de recolección de datos. Estos se administrarán a los participantes después de la implementación del programa de estímulo, con el objetivo de evaluar la eficacia del programa.

Población: Para Porras (2017), se puede considerar como el conjunto total de todas las observaciones posibles que caracterizan el objeto de estudio.

La población estará compuesta por todos los trabajadores docentes y personal administrativo de la Institución Educativa Privada "Rafael Narváez Cadenillas", Trujillo en el año 2022.

Tabla 1: Población de estudio

Tipo	Cantidad
Personal Administrativo	27
Maestros	100

Total	127

Fuente: Nómina de estudiantes matriculados en el período 2022

Muestra

Según Shorten y Moorley, la muestra fue caracterizada como un segmento representativo de la población, seleccionado utilizando criterios probabilísticos para asegurar que los hallazgos pudieran ser generalizados a toda la población. Para el proceso de selección de muestras, se eligió el método de muestreo aleatorio simple, con la variable de interés siendo de tipo cualitativo. Como resultado, se empleó la siguiente fórmula para su cálculo:

$$n = \frac{NZ^2PQ}{(N-1)D^2 + Z^2PQ} \qquad f = \frac{n}{N} > 0.05$$

$$n_o = \frac{n}{1+\frac{n}{N}}$$

Si el factor de corrección mayor del 5% se aplica
Resolviendo tenemos:

$$n = \frac{127 * 1.96^2 * 0.5 * 0.5}{(127-1)0.05^2 + 1.96^2 * 0.5 * 0.5} = 95.6 = 96$$

$$n_o = \frac{96}{1+\frac{96}{127}} = 54.7 = 55$$

Donde:
no = Tamaño final de las muestras, considerando un exceso del 5%
n = Tamaño preliminar de las muestras
N = Tamaño de la población (N = 127)
Z = Valores asociados a niveles de confianza (Z = 1.96 para un 95% de confianza)
D = Margen de error (0.05)
P = Probabilidad de ocurrencia
Q = Probabilidad de no ocurrencia
Así, para un nivel de confianza del 95%, una varianza máxima (PQ = 0.25), un error de muestreo del 5% (D = 0.05) y una población de 127, se seleccionaron 96 muestras preliminares y 55 muestras finales tras aplicar el factor de corrección.

La muestra quedó definida:

Tabla 2. Muestra estratificada

Tipo	Población	Muestra
Administrativos	27	12
Docentes	100	43
Total	127	55

Fuente: RNC

Los instrumentos utilizados para la recolección de datos incluyeron artículos científicos y una encuesta aplicada a 55 personas, empleando una escala de Likert con las siguientes graduaciones: Nunca (1), Casi Nunca (2), A veces (3), Casi Siempre (4), Siempre (5). El análisis de los resultados de las preguntas se llevó a cabo utilizando los programas estadísticos SPSS y Microsoft Excel.

RESULTADOS

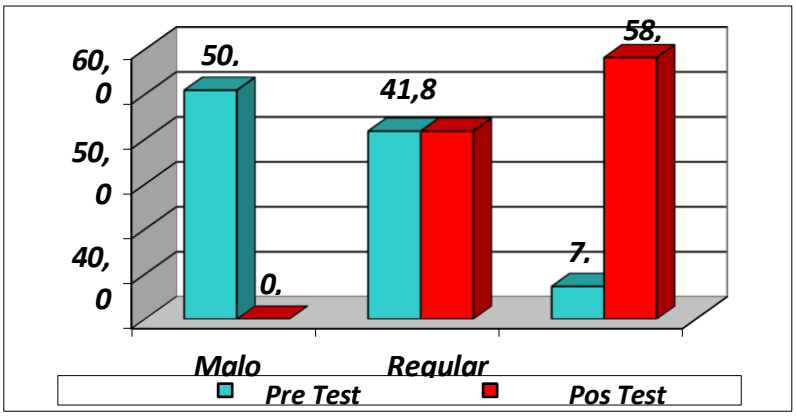
Tabla 3: Niveles de la eficiencia según pre test y post test del personal del CEE "Rafael Narváez Cadenillas", Trujillo, 2023.

Eficiencia	Escala	Pre-Test		Pos-Test	
		N°	*%*	*N°*	*%*
Malo	16 - 37	28	50,9%	0	0,0%
Regular	38 - 59	23	41,8%	23	41,8%
Bueno	60 - 80	4	7,3%	32	58,2%
TOTAL		55	100%	55	100%

Fuente: Tomado de SPSS V26

En la Tabla 3, se evidencia que, en el pre-test, el 50,9% del personal mostró un nivel de eficiencia deficiente, y el 41,8% presentó un nivel regular. Tras la implementación del Big Data (post-test), el 58,2% del personal alcanzó un nivel de eficiencia bueno, mientras que el 41,8% mantuvo un nivel regular, indicando una mejora en la productividad del personal del CEE del Distrito de Trujillo del pre-test al post-test.

Figura 1: Niveles de eficiencia según pre-test y post-test del personal del CEE "Rafael Narváez Cadenillas", Trujillo, 2023.



Fuente: Elaboración propia

Indicador de Eficiencia Búsqueda de Informes:

Se procesaron los datos de la eficiencia en la búsqueda de informes, y estos son los resultados obtenidos:

Tabla 4: Eficiencia en la búsqueda de Informes

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pre_Búsqueda	24	580	716	632,58	38,505
Pos_Búsqueda	24	14	20	16,58	1,613
Impacto				616,00	

Fuente: tomado de Microsoft Excel y SPSS

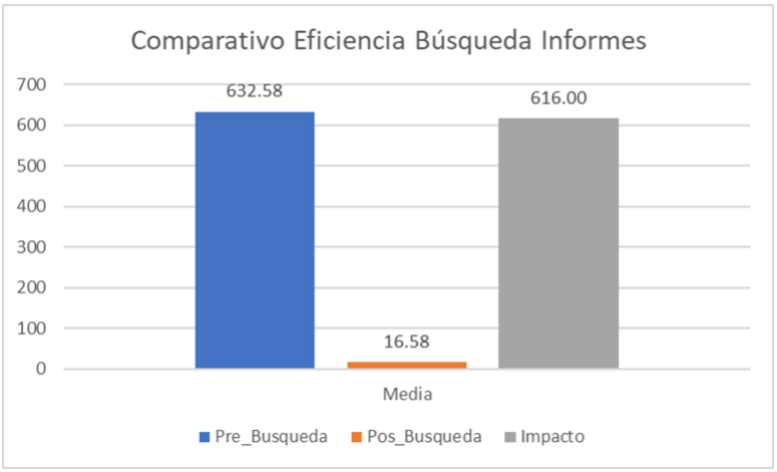


Fig 2: Comparación Eficiencia Búsqueda de Informes
Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los valores obtenidos, se puede observar una mejora significativa en el indicador de 616,0 segundos en la eficiencia en la búsqueda de informes, lo cual representa un 97.38% en la reducción de los tiempos.

Indicador de Eficiencia Preparación de Informes:

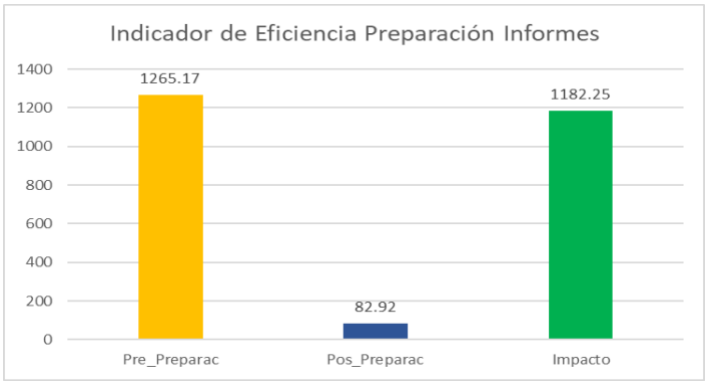
Se procesaron los datos de la eficiencia en la preparación de informes, y estos son los resultados obtenidos:

Tabla 5: Eficiencia preparación de Informes

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Pre_Preparac	24	1160	1432	1265,17	77,009
Pos_Preparac	24	70	100	82,92	8,065
Impacto				1182.25	

Fuente: tomado de Microsoft Excel y SPSS

Fig 3: Comparación Eficiencia Preparación de Informes



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los valores obtenidos, se puede observar una mejora significativa en el indicador de 1,182.25 segundos en la eficiencia al preparar los informes, lo cual representa un 93.4% en la reducción de los tiempos.

DISCUSIÓN

El uso de tecnologías de la información y comunicación, particularmente las plataformas de datos en la nube, ha revolucionado la gestión de información en el ámbito educativo. La implementación del Big Data ha permitido manejar y analizar vastos volúmenes de datos, lo cual tiene un impacto significativo en la mejora de los procesos educativos y administrativos. Según Baig et al. (2020), el Big Data es crucial para describir, diagnosticar, predecir y prescribir mejoras en la educación.

La pandemia global aceleró la adopción del Big Data en instituciones educativas, facilitando una comprensión más profunda de las tendencias y comportamientos de los estudiantes, como lo señalan Usher & Hershkovitz (2020). Esta adopción ha transformado los métodos de enseñanza, promoviendo la creación de nuevos modelos de aprendizaje que buscan garantizar el éxito académico de los estudiantes, conforme a Bamiah & Brohi (2018).

Además, el Big Data permite un análisis detallado del rendimiento estudiantil, utilizando resultados de exámenes y tareas para desarrollar planes educativos personalizados. La recopilación y análisis de datos provenientes de diversas fuentes permite adaptar los métodos de enseñanza a las necesidades específicas de los estudiantes, potenciando así la eficiencia educativa (Siemens & Long, 2011).

Para evaluar el impacto de la implementación de Big Data en la eficiencia de la búsqueda de información en el CEE "Rafael Narváez Cadenillas" de Trujillo en 2022, se utilizó la observación como método. Inicialmente, el tiempo registrado fue de 632,58 segundos, que se redujo a 16,58 segundos tras la implementación, lo que representa una disminución del 97.38%. Este resultado es consistente con el estudio de Almora (2018), quien reportó una reducción del 79,82% en un contexto universitario. Tejada y Zoiner (2017) sostienen que Big Data debe gestionarse como una base de datos compleja, diseñada para manejar conjuntos de datos demasiado grandes o complejos para los sistemas tradicionales. Además, se utilizó la observación para evaluar la eficacia de Big Data en la preparación de informes, registrando un tiempo inicial de 1265,17 segundos, que se redujo a 82,92 segundos después de la implementación, representando una disminución del 93,4%. Estos resultados son similares a los de Linares (2019), quien informó una mejora del 75% en los tiempos de procesamiento de información tras la implementación de Big Data. Dijks (2013) señala que las organizaciones deben desarrollar infraestructuras de información ágiles para abordar los nuevos desafíos, que incluyen grandes volúmenes de datos y múltiples fuentes, divididos en adquisición, organización y análisis.

Estos hallazgos sugieren que la integración del Big Data no solo optimiza la toma de decisiones basadas en datos, sino que también impulsa mejoras significativas en la productividad y eficiencia del personal educativo. Sin embargo, el éxito de estas tecnologías depende de la madurez y la adopción tecnológica de las instituciones, como mencionan Alyoussef & Al-Rahmi (2022). Es esencial que las instituciones educativas cuenten con infraestructuras adecuadas para maximizar los beneficios del Big Data, promoviendo así la excelencia académica y la calidad educativa en un contexto de desarrollo constante (Aytaç & Bilge, 2021).

CONCLUSIONES

La implementación de Big Data en el ámbito educativo ha generado un impacto transformador en los procesos de enseñanza y gestión educativa. Este fenómeno se refleja en una mejora significativa en la eficiencia de la búsqueda de información y en la preparación de informes en el Centro Educativo Experimental Rafael Narváez Cadenillas de Trujillo. Los resultados revelan una reducción considerable en los tiempos de búsqueda y preparación de informes, lo que demuestra el potencial del Big Data para optimizar los procesos educativos.

La aplicabilidad y adaptabilidad del Big Data en el ámbito educativo se evidencian en la diversidad de contextos en los que se ha implementado con éxito. Tanto en instituciones grandes como pequeñas, la integración de Big Data ha permitido comprender mejor las tendencias, comportamientos y preferencias de los estudiantes, lo que ha conducido a nuevas perspectivas para mejorar el funcionamiento de las instituciones educativas. Estos hallazgos

subrayan la importancia de considerar el Big Data como una herramienta versátil y efectiva para abordar los desafíos educativos contemporáneos.

La implementación exitosa del Big Data en el Centro Educativo Experimental Rafael Narváez Cadenillas destaca la importancia de desarrollar estrategias efectivas de implementación. La recolección activa de datos a través de medios tecnológicos, como correos electrónicos y plataformas en la nube, ha ampliado significativamente el conjunto de datos, proporcionando información valiosa para la toma de decisiones orientadas a mejorar la infraestructura educativa. Sin embargo, se debe tener en cuenta que la extensa recopilación de datos plantea desafíos en términos de análisis de productividad eficaz, lo que resalta la necesidad de integrar el Big Data como una solución para optimizar el análisis de indicadores de eficiencia.

A medida que avanza la tecnología y se expande el uso del Big Data en la educación, se abren nuevas perspectivas y desafíos para el futuro. Es crucial seguir explorando el potencial del Big Data para mejorar la calidad educativa y promover la excelencia académica en un país en desarrollo constante. Sin embargo, para lograr resultados tangibles, es fundamental abordar los desafíos relacionados con la madurez y adopción tecnológica de las instituciones educativas, así como garantizar infraestructuras adecuadas para fomentar el aprendizaje.

REFERENCIAS

Almora, N. (2018). Análisis y usos del Big data aplicado en la universidad nacional "San Luis Gonzaga" de Ica: caso Facultad de Ingeniería de Sistemas. [Tesis de pregrado, Universidad San Luis Gonzaga de Ica]. Repositorio institucional USLG: https://repositorio.unica.edu.pe/handle/20.500.13028/3095

Alyoussef, Ibrahim & Al-Rahmi, Waleed. (2022). Big data analytics adoption via lenses of Technology Acceptance Model: empirical study of higher education. Entrepreneurship and Sustainability Issues. 9. 399-413. 10.9770/jesi.2022.9.3(24).

Aytaç, Zeynep & Bilge, H.. (2021). Big Data Analytics in Higher Education: A Systematic Review * Yükseköğretim'de büyük veri analitiği: sistematik bir literatür taraması.

Baig, MI, Shuib, L. y Yadegaridehkordi, E. Big data en educación: estado del arte, limitaciones y futuras direcciones de investigación. Int J Educ Technol High Educ 17, 44 (2020). https://doi.org/10.1186/s41239-020-00223-0

Bamiah, Mervat & Brohi, Sarfraz & Bashari Rad, Babak. (2018). Big data technology in education: Advantages, implementations, and challenges. Journal of Engineering Science and Technology. https://www.researchgate.net/publication/326732022_Big_data_technology_in_education_Advantages_implementations_and_challenges

Brown, T. (2018). Transforming Teaching Methods with Big Data. Journal of Modern Education.

White, K. (2019). Personalized Learning Plans through Big Data Analytics. Journal of Educational Technology.

Dijcks, J. P. (2013). Oracle: Big Data for the Enterprise. https://www.oracle.com/technetwork/database/bi-datawarehousing/wp-big-data-with-oracle-521209.pdf

Linares, C. (2019). Implementación de un sistema de Big Data aplicado a la migraciónl de datos bajo la distribución cloudera con Apachel Hadoopl, en el Bancol Interbankl. [Tesis de pregrado, Universidadl Tecnológical del Perúl]. Repositorio institucional UTP: https://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/3033625

Porras, A. (2017). Centro Público de Investigación CONACYT. Diplomado en Análisis de Información Geoespacial. Conceptos básicos de estadística. https://centrogeo.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1012/157/1/13-Conceptos%20B%C3%A1sicos%20de%20Estad%C3%ADstica%20-%20Diplomado%20en%20An%C3%A1lisis%20de%20Informaci%C3%B3n%20Geoespacial.pdf

Tejada, Z. (2017). Mastering Azure Analytics: Architecting in the Cloud with Azure Data Lake, HDInsight, and Spark . https://dokumen.pub/mastering-azure-analytics-architecting-in-the-cloud-with-azure-data-lake-hdinsight-and-spark-1nbsped.html

Shorten, A., & Moorley, C. (2014). Selecting the sample. Evidence-Based Nursing, 17(2), 32-33

Siemens, G., & Long, P. (2011). Penetrating the Fog: Analytics in Learning and Education. EDUCAUSE Review, 46, 31-40.

Usher, Maya & Hershkovitz, Arnon. (2023). Data-driven Decisions of Higher Education Instructors in an Era of a Global Pandemic. Online Learning. 27. 10.24059/olj.v27i2.3452.