

TRABAJO DE GRADO

Opción Seminario-Diplomado.

El Big Data en la Educación: Estado Del Arte y Perspectivas Futuras

Corporación Universitaria Remington.

Facultad de ingeniería

Ingeniería de Sistemas

Álvaro Mejía Aparicio

Roberto Carlos Guevara Caluma

Opción de Trabajo de grado Seminario-Diplomado.

2024

Agradecimientos

La educación y la investigación es un proceso de colaboración y compañerismo, por ende, este trabajo no habría sido posible sin el respaldo constante de mi familia y amigos, quienes en todo momento me han brindaron el aliento y la motivación necesarios para alcanzar los objetivos propuestos. Su compañía y confianza fueron fundamentales para lograr la finalización de este proyecto.

Tabla de Contenidos

Resumen.....	5
Marco conceptual y contextual	6
Marco Conceptual	6
El Big Data.....	6
Marco Contextual.....	7
El Big Data en la Educación: Estado Del Arte y Perspectivas Futuras.....	11
Big Data En La Educación Para La Toma De Decisiones	11
Big Data En La Educación: Ventajas Y Desventajas.....	13
Desventajas	13
Ventajas.....	15
El Big Data en el futuro de la educación.....	16
Conclusion.....	19
Referencias	21

Índice de tablas

Tabla 1 Resultado encuesta: Big data peligro para la democracia y la libertad.....	14
---	----

Indice de figuras

Figura 1 Análisis Aceptación del Big Data 10

Resumen

En el desarrollo tecnológico, el Big Data, como un conjunto de herramientas capaces de procesar grandes volúmenes de datos sin importar su origen, ha cobrado gran relevancia. Su impacto es tal que esta tecnología se encuentra presente en diversos sectores, como el agroindustrial, político, financiero y educativo. En este último, existe una creciente necesidad de utilizar tecnologías de vanguardia para superar las dificultades y amenazas inherentes a la labor educativa. Por ello, resulta necesario estructurar un trabajo en torno al estado del arte del Big Data en la educación. Este proceso se realiza mediante la selección de fuentes académicas de alto nivel, con un marco temporal de no más de cinco años. Al concluir el estado del arte, se observa que el Big Data es una herramienta crucial para el sector educativo. A pesar de los riesgos que conlleva, las soluciones que ofrece a los problemas existentes tienen un mayor peso e importancia.

Palabras clave

Big Data, Educación, Tecnologías Emergentes, Procesamiento de Datos, Innovación educativa

Marco conceptual y contextual

Para asegurar una correcta interpretación del presente texto, es necesario desarrollar un marco conceptual que permita al lector seguir una línea de coherencia clara. Este marco conceptual busca definir y establecer el concepto de Big Data, tanto en su contexto tecnológico como educativo, seleccionando al definir que mejor se ajuste a la temática abordada. Además, se incluye un marco contextual que sitúa al lector en un entorno específico y correctamente delimitado, facilitando la comprensión del texto, logrando de esta manera, una interpretación adecuada de los datos presentados, permitiendo una mejor apreciación de la relevancia y el impacto del Big Data en el ámbito educativo.

Marco Conceptual

El Big Data

En la revolución tecnológica, diversas tecnologías han surgido y desaparecido con el tiempo. Algunas han perdurado más que otras, pero entre todas ellas destaca un concepto que sigue resonando con fuerza: el Big Data. Este término resulta especialmente interesante de examinar, y aún más relevante es la tarea de construir una definición precisa en torno a él. De manera general, el Big Data se refiere a una abstracción de grandes volúmenes de información. No obstante, autores como Correa Gorospe et al., (2021) señalan que el término es amplio y carece de una definición exacta. Por esta razón, se realiza la búsqueda de una definición en la literatura a fin de ser el punto de partida del presente proyecto.

Uno de los autores que da luz sobre el significado de Big Data, es Boyd y Crawford, (2015) quien es citado por Correa Gorospe et al., (2021) quien define al Big Data, como un fenómeno sociotécnico, el cual se refiere al manejo de grandes cantidades de datos, donde estos permiten

agregar y cruzar estos conjuntos de datos para llegar a conclusiones (pag.105). Si bien el significado de Big Data dado por el autor es válido, la realidad es que no es muy específico y a su vez es poco pertinente para el presente trabajo.

Existe otro autor que centra sus investigaciones en el Big Data y el cual brinda un concepto más claro y aplicable al presente proyecto, este es (Del Pilar Rumiche Chávarry et al., 2023), para quien el Big Data no se define como un objeto concreto, sino como un conjunto de herramientas tecnológicas enfocadas en el procesamiento de grandes volúmenes de datos a altas velocidades. Lo relevante es que estos datos pueden tener múltiples orígenes, incluyendo seres vivos, objetos, aplicaciones o seres humanos. En definitiva, este es un concepto claro sobre el Big Data y por ende se toma como base para el desarrollo del presente trabajo de investigación, dado que refleja de manera integral las capacidades y alcance de esta tecnología.

Marco Contextual

El avance tecnológico ofrece una amplia gama de herramientas destinadas a simplificar y optimizar el trabajo en diversas áreas, destacándose el Big Data como una de las más relevantes en la actualidad. Esta tecnología desempeña un papel esencial en la cuarta revolución industrial, caracterizada por la automatización de tareas y el manejo de grandes volúmenes de datos. En este contexto, los usuarios se muestran cada vez más dispuestos hacer uso de estas tecnologías, a fin de recibir beneficios como la personalización de servicios y la mejora de la eficiencia en sus actividades diarias. Esta disposición de los usuarios permite al Big Data aprovechar la recopilación de datos de manera más efectiva, brindando insights valiosos que pueden

transformar procesos educativos, empresariales y sociales. Por consiguiente es necesario contextualizar la posición del Big Data en la sociedad. (Mori Castro, 2021)

Para comprender mejor el papel del Big Data en el mundo actual, Faroukhi et al. (2020) realizan una investigación centrada en su impacto en el ámbito empresarial, destacando el rápido crecimiento de esta herramienta, gracias a sus capacidades para gestionar y analizar grandes volúmenes de datos. El Big Data permite a las empresas tomar decisiones más informadas y estratégicas ocasionando que las organizaciones se interesen en adoptar esta tecnología, al observar cómo no solo transforma sus procesos operativos, sino que también redefine la manera en que se conectan con empleados y clientes. En el entorno empresarial, el Big Data se considera una tecnología invaluable por su contribución a la detección de patrones y la anticipación de tendencias. Así, se ha convertido en un motor esencial para la innovación y el crecimiento, marcando un cambio significativo en cómo las organizaciones generan valor.

Lo llamativo del Big Data es que no solo ha incursionado en el sector empresarial, si no dada su versatilidad se ha adoptado a diferentes contextos, ejemplo de este es el área de la medicina donde se puede observar el uso del Big Data como lo señala Araujo Inastrilla, (2022) quien decide generar una investigación en torno a esta tecnología y su aplicabilidad en la salud, concluyendo que la implementación de esta tecnología mejora la calidad del sistema de salud, a través de la mejora de la atención a pacientes, acortando los procesos de espera para los diferentes servicios a los cuales se ven sometidos los pacientes en innumerables ocasiones.

El Big Data no se detiene en la salud, además de esto también se puede encontrar en otras áreas como la política, donde el análisis estadístico juega un papel importante. El contar con tecnologías como el Big Data para procesar cantidades inmensas de datos se vuelve un aliado

indispensable en estos entornos, a tal punto que (El-Taliawi et al., 2021) investigaron la influencia del Big Data en las ciencias políticas, llegando a determinar que en el ejercicio de la política e indispensable involucrar técnicas de Big Data con la finalidad de obtener mejores resultados sobre las políticas sociales.

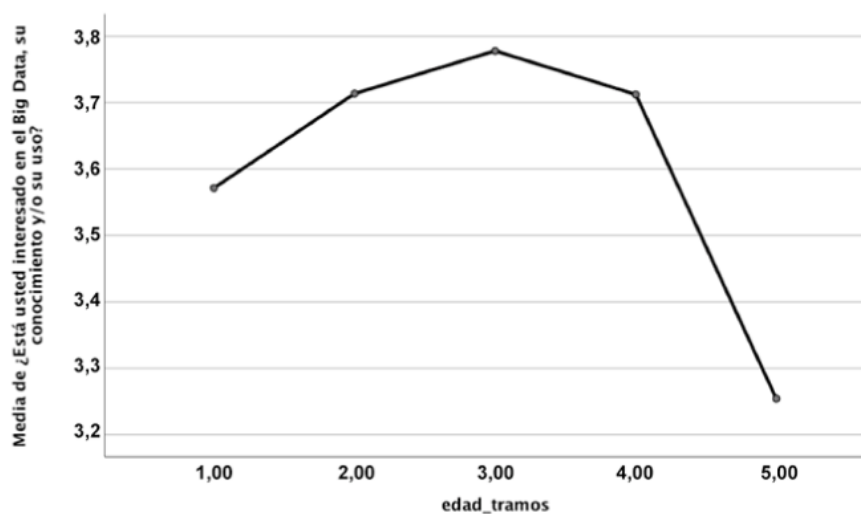
Estas son solo pinceladas de como el Big Data se ha expandido a nivel mundial. Añadido a esto, a nivel local el Big Data también se ha comenzado a aplicar en Colombia, ejemplos de esto son el artículo construido por (Cuervo et al., 2022) donde por medio análisis de datos aplicando herramientas basadas en Big Data se pudieron llegar a conclusiones sobre la influencia del tráfico en la respuesta de los servicios de emergencia y como una planeación territorial estratégica por parte de las alcaldías podría salvar la vida de miles de pacientes. Sumado a esto en Colombia también se ha aplicado el Big Data en entornos de negocios, específicamente en lo relacionado a la agroindustria donde (Valencia-Cárdenas et al., 2021) implementan el Big Data para analizar la cadena de suministros del sector agrícola, determinando luego de su aplicación, que el hacer uso de tecnologías asociadas al Big Data, contribuye a la generación de mejores estrategias en la cadena de distribución, mejora las previsión y optimización de los procesos agrícolas.

En conclusión, el Big Data se presenta como una herramienta en constante crecimiento. Al analizar los estudios realizados por Sánchez-Holgado et al., (2022), se observa que su principal interés recae en personas de edad media, quienes se encuentran en una etapa productiva en la que la agilización y automatización de tareas se convierte en una necesidad (véase figura 1). Esto resalta la importancia de examinar cómo el Big Data impacta la vida actual, especialmente en un

sector como la educación el cual se preocupa por los avances tecnológicos y tiene la necesidad constante de implementar nuevas tecnologías para mejorar sus procesos.

Figura 1

Análisis Aceptación del Big Data



Nota: tramos de edad (1) 18 a 24 años; (2) 25 a 34 años; (3) 35 a 49 años; (4) 50 a 64 años; (5) 65 o más años. Fuente: “Conocimiento y percepción de la ciudadanía española sobre el big data y la inteligencia artificial” (p.14), por Sánchez-Holgado et al., 2022, *Revista de comunicación y tecnologías emergentes*, 20 (1)

El Big Data en la Educación: Estado Del Arte y Perspectivas Futuras

El Big Data surge en un contexto donde la información está al alcance de todos. El acceso a una vasta cantidad de datos nunca había sido tan sencillo, y aunque esto debería representar un avance para las generaciones actuales, también ha generado desafíos como la desinformación. En este escenario, el Big Data se posiciona como una herramienta clave para procesar grandes volúmenes de datos, proporcionando mecanismo para filtrar y orientar la información disponible en internet hacia objetivos beneficiosos. Así, Big Data se establece como un elemento esencial en la sociedad contemporánea, y su correcta aplicación en el ámbito educativo no solo facilita el proceso de adquisición de conocimiento por parte de los estudiantes, sino que también dota a los docentes de herramientas efectivas para mejorar su práctica pedagógica. Por esta razón se construye un estado del arte con relación al Big Data y sus aportes a la educación. (Moreno Espinosa et al., 2024)

Big Data En La Educación Para La Toma De Decisiones

La tecnología está transformando todos los sectores de la sociedad, incluida la educación. En este contexto, es crucial que docentes y alumnos cuenten con herramientas como Big Data para fomentar su desarrollo. En un entorno globalizado, impulsado por Internet y la inteligencia artificial, Big Data permite procesar grandes volúmenes de información sobre el rendimiento y preferencias de los estudiantes, facilitando estrategias de enseñanza personalizadas. Esto mejora la toma de decisiones basada en evidencia, optimiza la calidad educativa y permite a las instituciones adaptarse a los cambios en el entorno digital. (Giró-Gracia & Sancho-Gil, 2022)

Big Data se consolida como una herramienta predictiva clave para las instituciones educativas, ofreciendo un apoyo estratégico en la toma de decisiones y proporcionando a los

docentes una ventaja en la gestión de los procesos académicos. Un ejemplo destacado es el estudio de Mengash, (2020) en el que se propone un modelo para asistir a las universidades en las decisiones de admisión de estudiantes, utilizando técnicas de minería de datos. Este modelo, basado en una muestra de 2.039 estudiantes de ciencias de la computación, demostró que es posible predecir el rendimiento académico de los estudiantes mediante datos previos al ingreso, como las calificaciones finales del colegio, los puntajes de exámenes de aptitud y de admisión. Los resultados revelaron que el examen de admisión es el mejor predictor de la calidad del estudiante.

Pero este no es el único caso demostrado donde el Big Data contribuye en la educación. En la universidad Complutense de Madrid se llevó a cabo un estudio donde se abarcó uno de los temas que más preocupan a los organismos educativos hoy, esta problemática es la deserción escolar. Para el abordaje de este problema se tuvieron en cuenta tres dimensiones: Económica, Prestigio Institucional y condiciones del alumnado. Como resultado, los investigadores desarrollaron una aplicación capaz de generar diagnósticos rápidos e individualizados para prever el riesgo de deserción. Esto permite a las instituciones implementar mecanismos preventivos, logrando reducir significativamente la tasa de abandono escolar (Peñaloza Figueroa, 2022)

Otro proyecto que refuerza los beneficios de la aplicación de Big Data en entornos educativos se centra en su capacidad para optimizar los procesos docentes. Aunque la educación es un pilar fundamental de la sociedad, la tecnología y la ciencia avanzan más rápidamente de lo que los paradigmas educativos pueden adaptarse, creando una brecha entre las metodologías tradicionales y el desarrollo de las tecnologías de la información. En este contexto, las herramientas de análisis de datos ofrecen una solución al modelar grandes volúmenes de

información y proporcionar ideas y recomendaciones a los docentes sobre cómo mejorar sus prácticas pedagógicas. (Salazar, 2020)

Un caso concreto es el de la Universidad Mayor de San Andrés, donde Salazar, (2020) desarrolló un algoritmo capaz de analizar distintas metodologías de enseñanza, incluidas pedagogías digitales disruptivas. Al finalizar el estudio, el modelo no solo pudo identificar las variables críticas en los procesos de enseñanza, también aconseja a los docentes sobre qué ajustes realizar para adoptar pedagogías de vanguardia. Este tipo de tecnología permite a los educadores adaptarse más rápidamente a los avances tecnológicos, mejorando así la calidad de la educación.

Big Data En La Educación: Ventajas Y Desventajas

Desventajas

Hasta el momento, las ventajas del Big Data como herramienta para mejorar la práctica docente han sido evidentes. Sin embargo, persiste el interrogante de si el Big Data es beneficioso en su totalidad. Como toda tecnología, el Big Data implica ciertos riesgos que deben ser considerados cuidadosamente. Ante estos posibles peligros, algunos investigadores han abordado el tema desde la perspectiva de los docentes, explorando sus percepciones sobre los riesgos y beneficios asociados a esta tecnología disruptiva. Un ejemplo relevante es el estudio Del Pilar Rumiche Chávarry et al., (2023), que evalúa las implicaciones sociales del uso de Big Data en el ámbito educativo. En su investigación, se realizaron encuestas con cinco opciones de respuesta: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo y totalmente de acuerdo. Las preguntas abarcaban aspectos tanto sociales como educativos, buscando captar una visión integral de los encuestados sobre el Big Data.

Uno de los hallazgos más destacados del estudio fue la preocupación de los docentes por los posibles impactos del Big Data en la libertad y la democracia (véase tabla 1). La mayoría de los participantes coincidió en que esta tecnología podría representar una amenaza en estos ámbitos, lo que subraya la necesidad de abordar con cautela no solo sus beneficios, sino también los riesgos éticos y sociales que conlleva. Aunque el potencial del Big Data en la educación es innegable, este tipo de preocupaciones refleja la importancia de un enfoque crítico y equilibrado en su implementación.

Tabla 1

Resultado encuesta: Big data peligro para la democracia y la libertad

Levels	Counts	% of Total	Cumulative%
1	13	2.5%	5.3%
2	29	11.7%	17.0%
3	73	29.6%	46.6%
4	101	40.9%	87.4%
5	31	12.6%	100.0%

Nota: Los niveles uno al cinco, son el nivel de desacuerdo con el enunciado siendo uno totalmente en desacuerdo y cinco totalmente de acuerdo. Tomado de Implicaciones sociales de la irrupción del Big Data y la robótica: un análisis prospectivo en docentes hispanoamericanos (pp.119-120), por Del Pilar Rumiche Chávarry et al., 2023, *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado* 26(1).

Los resultados de esta investigación no son sorprendentes, dado que el acceso a Internet a través de dispositivos móviles es rápido y práctico tanto para docentes como para estudiantes. El uso excesivo de herramientas como Google o inteligencias artificiales, han hecho que se compartan datos sin filtro alguno. Pero la realidad del Big Data es que ninguno dio consentimiento para el uso de esta información, simplemente esta allí disponible para que

modelos predictivos consuman estos datos violando la privacidad. El Big Data es un aporte tecnológico enriquecedor en especial para la educación dando facilidades y posibilidades de adaptación, pero el riesgo de compartir la información y ser susceptibles a influencia externa, particularmente en el caso de menores, genera una pregunta crítica ¿vale la pena este intercambio entre el acceso a tecnologías educativas avanzadas y la protección de nuestra privacidad? (Correa Gorospe et al., 2021)

Ventajas.

Para abordar adecuadamente el cuestionamiento planteado en el párrafo anterior, es fundamental realizar una revisión exhaustiva de la literatura que explore las ventajas del Big Data en el ámbito educativo. Si bien ya se han destacado algunas de sus capacidades, como el apoyo en la toma de decisiones y la orientación a los docentes para optimizar su labor pedagógica, es importante profundizar en otros aspectos clave. Un ejemplo de esto está relacionado con la disposición que tienen los estudiantes hacia las nuevas tecnologías. Los estudiantes del siglo XXI, considerados nativos digitales, muestran una afinidad innata por el uso de herramientas tecnológicas, lo que facilita la integración de Big Data y las TIC como recursos didácticos accesibles y efectivos. Esta familiaridad con las tecnologías no solo permite una rápida adaptación, sino que también favorece la implementación de estrategias educativas innovadoras que respondan a las necesidades y preferencias de las generaciones actuales (Cano et al., 2024; Jiménez Becerra et al., 2024)

A esto se debe sumar una problemática que afecta a todos los docentes, independientemente del nivel educativo de sus estudiantes y es la individualidad. Esto dado que cada estudiante posee habilidades, ritmos y estilos de aprendizaje únicos, lo que sugiere que deberían ser formados y

evaluados de manera personalizada. Sin embargo, la realidad en aula es otra, pues resulta casi imposible para un profesor aplicar métodos de enseñanza diferenciados a grupos de veinte o treinta estudiantes, cada uno con características y necesidades distintas (Daniela & Medina, 2022)

La solución a este desafío radica en la tecnología, específicamente en el Big Data. A través de la integración de esta tecnología, acompañada por la inteligencia artificial, se pueden desarrollar metodologías de aprendizaje adaptativo que respondan a las particularidades de cada estudiante, el Big Data, al analizar grandes volúmenes de información sobre el comportamiento, rendimiento y preferencias de los estudiantes, permite la creación de estrategias educativas personalizadas, optimizando tanto el proceso de enseñanza como el aprendizaje individual. Esto ofrece una oportunidad real para transformar el enfoque educativo tradicional, adaptándolo a las demandas de una enseñanza más inclusiva y eficiente. (Daniela & Medina, 2022)

El Big Data en el futuro de la educación

A medida que Big Data se adentra cada vez más en el ámbito educativo, y sus contribuciones resultan significativas, surgen interrogantes sobre el futuro de esta tecnología en entornos de aprendizaje. Estos cuestionamientos han despertado el interés de numerosos investigadores, quienes han comenzado a explorar las implicaciones futuras de su implementación en la educación. Matas-Terrón et al., (2020) da ejemplo de esto, abordando a estudiantes de pedagogía con el objetivo de evaluar su disposición para incorporar herramientas de Big Data en sus futuras prácticas docentes.

Para llegar a conclusiones precisas, los investigadores consideraron necesario proporcionar a los participantes una explicación exhaustiva sobre qué es Big Data, junto con sus implicaciones

tanto positivas como negativas. Solo después de esta introducción los estudiantes pudieron reflexionar críticamente sobre los beneficios y riesgos asociados a la integración de estas herramientas en el entorno educativo. Este enfoque permitió obtener una perspectiva más clara y fundamentada sobre la disposición de los futuros docentes para utilizar tecnologías emergentes en su práctica profesional. (Matas-Terrón et al., 2020)

Tras analizar la información presentada, los estudiantes evaluados por Matas-Terrón et al., (2020) concluyeron, en su mayoría, que estarían dispuestos a incorporar herramientas de Big Data en su futura práctica docente. Los participantes priorizaron las ventajas de esta tecnología, como su capacidad para personalizar el aprendizaje y mejorar la toma de decisiones educativas, sobre las desventajas que podrían surgir a mediano y largo plazo. Este hallazgo subraya la creciente aceptación del Big Data en el ámbito educativo y la confianza en que sus beneficios superan los desafíos potenciales, siempre que se utilice de manera ética y responsable.

Esto es una muestra de que la tecnología avanza a un ritmo vertiginoso, transformando continuamente la percepción del mundo. Lo que hoy se considera innovador puede quedar obsoleto en apenas unos años debido a la rápida transformación digital. En este contexto, resulta fundamental que los educadores aprovechen plenamente las herramientas tecnológicas disponibles. Los paradigmas educativos tradicionales deben evolucionar para ofrecer soluciones efectivas a las demandas de la sociedad futura. Esta nueva realidad plantea desafíos complejos y desconocidos, y solo será posible estar preparados mediante cambios profundos en los modelos educativos actuales. Adaptar la educación a esta realidad emergente no solo representa una oportunidad, sino una necesidad urgente para formar individuos capaces de enfrentar con éxito las incertidumbres del mundo que está por venir. En definitiva, la integración de tecnologías

como El Big Data en la educación es esencial para garantizar que las próximas generaciones cuenten con las herramientas necesarias para desenvolverse en un entorno cada vez más complejo y exigente. (Cano et al., 2024)

Conclusión

La construcción de un estado del arte sobre Big Data en la educación proporciona una comprensión clara y profunda de cómo las nuevas tecnologías influyen en los entornos educativos. El procesamiento de grandes volúmenes de datos, que anteriormente parecía una tarea inalcanzable, se ha convertido en una práctica común y accesible, gracias a los avances tecnológicos. Esta capacidad permite a las instituciones educativas recopilar, analizar e interpretar datos de manera más eficiente, contribuyendo así a la mejora continua de los procesos de enseñanza y aprendizaje. En este sentido, Big Data emerge como un aliado estratégico, ofreciendo a los educadores herramientas que les permiten tomar decisiones informadas y basadas en evidencia.

Además, el Big Data no solo se posiciona como una herramienta poderosa para los docentes, sino que también otorga a la comunidad educativa la capacidad de prever situaciones negativas y abordarlas de manera proactiva. La investigación sobre el uso de Big Data en el ámbito educativo debe ampliarse, con el fin de desarrollar una conciencia colectiva sobre el potencial de esta herramienta en la práctica. Por otro lado, los estudiantes tienen el deber de aprovechar la abundancia de datos disponibles para construir su conocimiento, creando matrices de aprendizaje que facilitan un proceso educativo más dinámico y adaptativo. Esta simbiosis entre docentes y estudiantes refuerza la importancia de integrar la tecnología en el aula. (Aparicio Gómez & Ostos Ortiz, 2020)

En definitiva, es fundamental que las investigaciones sobre Big Data se publiquen y difundan ampliamente, garantizando que toda la comunidad educativa tenga acceso a esta información. Así, un estado del arte como el presente trabajo de investigación no solo proporciona claridad

sobre la implementación actual de Big Data, sino que también establece un marco para futuras investigaciones y desarrollos en el campo. Este marco resulta esencial para asegurar que las instituciones educativas se mantengan a la vanguardia en un mundo en constante evolución y puedan enfrentar desafíos cada vez más complejos.

Referencias

- Aparicio Gómez, O. Y., & Ostos Ortiz, O. L. (2020). *Aprender con Big Data* (197510).
<https://doi.org/10.13140/RG.2.2.33906.73924>
- Araujo Inastrilla, C. R. (2022). Big Data in Health Information Systems. *Seminars in Medical Writing and Education*, 1, 6. <https://doi.org/10.56294/mw20226>
- Cano, J. A. G., Mite, N. R. M., Santos, M. G. M., & Balcázar, J. M. G. (2024). Nuevas tecnologías en la educación: Influencia, ventajas y desafíos. *RECIMUNDO*, 8(2), 193–205.
[https://doi.org/10.26820/recimundo/8.\(2\).abril.2024.193-205](https://doi.org/10.26820/recimundo/8.(2).abril.2024.193-205)
- Correa Gorospe, J. M., Losada Iglesias, D., & Gutiérrez-Cabello Barragán, A. (2021). Big Data y la alfabetización posthumana del futuro profesorado. *Sociología y Tecnociencia: Revista Digital de Sociología Del Sistema Tecnocientífico*, 11(2), 102–122.
https://doi.org/10.24197/st.Extra_2.2021.102-122
- Cuervo, L. G., Martínez-Herrera, E., Osorio, L., Hatcher-Roberts, J., Cuervo, D., Bula, M. O., Pinilla, L. F., Piquero, F., & Jaramillo, C. (2022). Dynamic accessibility by car to tertiary care emergency services in Cali, Colombia, in 2020: Cross-sectional equity analyses using travel time big data from a Google API. *BMJ Open*, 12(9). <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2022-062178>
- Daniela, K., & Medina, A. (2022). Educación digital: antecedentes y nuevas implicaciones desde la informática. *Universita Ciencia*, 10, 1–20. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.6578130>
- Del Pilar Rumiche Chávarry, R., Terrón, A. M., Ariza, J. M. R., & Chinguel, G. R. C. (2023). Implicaciones sociales de la irrupción del Big Data y la robótica: un análisis prospectivo en

- docentes hispanoamericanos. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 26(1), 115–127. <https://doi.org/10.6018/REIFOP.543871>
- El-Taliawi, O. G., Goyal, N., & Howlett, M. (2021). Holding out the promise of Lasswell's dream: Big data analytics in public policy research and teaching. *Review of Policy Research*, 38(6), 640–660. <https://doi.org/10.1111/ROPR.12448>
- Giró-Gracia, X., & Sancho-Gil, J. M. (2022). La Inteligencia Artificial en la educación: Big data, cajas negras y solucionismo tecnológico. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa - RELATEC*, 21(1), 129–145. <https://doi.org/10.17398/1695-288x.21.1.129>
- Jiménez Becerra, I., Restrepo, Y. E. G., Rentería Vera, J. A., Jaimes, M. R., Duarte, Y. F. B., Meneses Castaño, C. Y., Almeida Benavides, M. D., & Moreno, Y. B. A. (2024). Uso didáctico de las tecnologías y sus implicaciones en la agenda educativa mundial: estudio de caso sobre implementaciones en profesores universitarios colombianos. *Sociología y Tecnociencia*, 14(2), 71–90. <https://doi.org/10.24197/ST.2.2024.71-90>
- Matas-Terrón, A., Leiva-Olivencia, J. J., & Negro-Martínez, C. (2020). Tendency to use big data in education based on its opportunities according to andalusian education students. *Social Sciences*, 9(9). <https://doi.org/10.3390/SOCSCI9090164>
- Mengash, H. A. (2020). Using data mining techniques to predict student performance to support decision making in university admission systems. *IEEE Access*, 8, 55462–55470. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.2981905>
- Moreno Espinosa, P., Abdulsalam Alsarayreh, R. A., & Figuereo Benítez, J. C. (2024). El Big Data y la inteligencia artificial como soluciones a la desinformación. *Doxa Comunicación*.

Revista Interdisciplinar de Estudios de Comunicación y Ciencias Sociales, 38, 437.

<https://doi.org/10.31921/DOXACOM.N38A2029>

Mori Castro, A. K. (2021). Inteligencia Artificial y Sociedad ¿El fenómeno social tecnológico 4.0? *Futuro Hoy*, 2(1). <https://doi.org/10.52749/fh.v2i1.11>

Peñalosa Figueroa, J. L. (2022). *Big-data en educación V: mapa de riesgos y monitorización automática del abandono académico* [Universidad Complutense].

<https://hdl.handle.net/20.500.14352/2844>

Salazar, S. S. (2020). Modelo de transformación digital para mejorar los procesos educativos en Educación Superior aplicando Big Data. *Revista PGI. Investigación, Ciencia y Tecnología*, 8, 180–184. www.formulario.econotec.com.bo

Sánchez-Holgado, P., Calderón, C. A., & Blanco-Herrero, D. (2022). Conocimiento y percepción de la ciudadanía española sobre el big data y la inteligencia artificial. *ICONO 14, Revista de Comunicación y Tecnologías Emergentes*, 20(1), 2022.

<https://doi.org/10.7195/ri14.v20i1.1908>

Valencia-Cárdenas, M., Restrepo-Morales, J. A., & Día-Serna, F. J. (2021). Big Data Analytics in the Agribusiness Supply Chain Management. *Aibi, Revista de Investigación*

Administración e Ingenierías, 9(3), 32–42. <https://doi.org/10.15649/2346030X.2583>