La Calidad de los Datos en la Transformación Digital de la Educación Superior

Yesika Hernández Mestre ^{1*}, Vladimir Milián Núñez ², Ana Marys García Rodríguez ³

¹ Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera a San Antonio de los Baños, Km 2 ½, reparto Torrens, Boyeros, La Habana. ymestre@uci.cu

² Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera a San Antonio de los Baños, Km 2 ½, reparto Torrens, Boyeros, La Habana. vmilian@uci.cu

³ Universidad de las Ciencias Informáticas. Carretera a San Antonio de los Baños, Km 2 ½, reparto Torrens, Boyeros, La Habana. agarcia@uci.cu

* Autor para correspondencia: ymestre@uci.cu

Resumen

La transformación digital está redefiniendo el panorama de la educación superior, impulsando a las instituciones a adoptar tecnologías que mejoren los procesos educativos y administrativos. Sin embargo, la calidad de los datos se convierte en un aspecto crítico, ya que información inexacta o desactualizada puede comprometer la toma de decisiones y afectar la calidad educativa. Para abordar estos problemas, se propone un conjunto de métricas que evalúan la calidad de los datos, tales como completitud, unicidad, conformidad, actualidad, seguridad y accesibilidad. Estas métricas permiten a las instituciones obtener información valiosa y confiable, esencial para la mejora continua. Además, se identifican diferentes tipos de análisis que pueden ser realizados.

Palabras clave: Transformación digital, información, calidad de los datos, métricas

Temática: Madurez digital

Introducción

La transformación digital es un proceso de modificaciones dinámicas y vertiginosas que afecta a todas las áreas de la sociedad permitiendo a las organizaciones (empresas, gobierno, industrias, entidades) dar respuestas estratégicas con alto valor agregado (Cockburn, 2024; Cubo et al., 2022; Ndulu et al., 2023). En el caso de las instituciones de Educación Superior, el cambio que genera la Transformación Digital impacta de lleno, fomentando una transición hacia un nuevo modelo de Universidad. (Burgos & Branch, 2021; Kaplan, 2022; Passey et al., 2022).

Este proceso se fundamenta en el reconocimiento de la necesidad de adaptarse a las demandas de la era digital y aprovechar las oportunidades que ofrece la tecnología para mejorar los procesos educativos. Involucra la adopción de tecnologías digitales para mejorar los procesos educativos, facilitar el acceso a la información y promover el aprendizaje personalizado. La transformación digital en la educación es una necesidad imperante en un mundo cada vez más interconectado y tecnológico (Burgos & Branch, 2021; Cockburn, 2024; Prensky, 2016).

La transformación digital implica la integración de herramientas digitales en el ámbito educativo, tanto en la enseñanza como en la gestión institucional, con el fin de potenciar el aprendizaje, la colaboración y la innovación. Este proceso implica cambios profundos en la forma en que se realizan las actividades académicas, administrativas y de gestión, con el objetivo de mejorar la eficiencia, la calidad y la experiencia de todos los actores involucrados.

Por ello, la forma en que las instituciones educativas manejan la información se ha vuelto crucial para mejorar la calidad del proceso docente educativo. Educación de calidad se traduce en mejores resultados académicos, fomento de habilidades críticas, la creatividad y la resolución de problemas (Bernal et al., 2024; Chota & Rocca, 2024). La información es el recurso más valioso en cualquier entorno educativo, ya que disponer de información precisa y actualizada permite a los docentes adaptar sus métodos de enseñanza a las necesidades de sus alumnos (Badilla, 2024; Uní, 2014). Por ello, es importante contar con información de calidad. Según (Jim & Chang, 2018) la calidad de la información es la base del proceso de toma de decisiones basado en datos, debe ser genuina y confiable, o el resultado será engañoso e ineficaz (Jim & Chang, 2018).

En el presente trabajo se expondrán de forma breve algunos elementos básicos que permitan evaluar la calidad de la información disponible para lograr una educación de calidad superior en el contexto de la transformación digital. Se propondrán un conjunto de métricas que permitan determinar la calidad de la información, así como los tipos de análisis que permiten los mismos.

Información de calidad en las universidades

Las universidades generan y recopilan información de muchas fuentes diferentes. Esa multiplicidad puede generar discrepancias y evitar que se obtengan datos de buena calidad. Esto, a su vez, repercute en el funcionamiento de las instituciones y genera problemas, sobre todo si se toman decisiones basadas en estos datos. Se puede decir que el principal desafío de las universidades referente a la calidad de los datos es que éstos son difíciles de administrar y mantener (Ma'mun et al., 2021).

Por ello, es necesario recopilar y unificar la información procedente de diversas fuentes en un formato centralizado. Este proceso es crucial para generar un análisis más efectivo, ya que permite a las instituciones educativas acceder a información valiosa que puede mejorar la toma de decisiones. Por ejemplo, en lugar de manejar datos dispersos de múltiples plataformas (como sistemas de gestión académica, encuestas a estudiantes y rendimiento escolar), la consolidación permite reunir todos esos datos en un solo lugar, facilitando su análisis y comprensión (Ma'mun et al., 2021; Wilantika & Wibowo, 2019).

Otro problema frecuente en las instituciones de educación superior son los datos incompletos o faltantes, así como la información desactualizada. Además, se puede encontrar que no existe una propiedad o responsabilidad bien definida sobre la información generada (Ma'mun et al., 2021).

Elementos para determinar la calidad de los datos

La calidad de los datos es un factor clave en cualquier organización, ya que los mismos representan a la información de una manera formal y adecuada para la comunicación, la interpretación o el procesamiento. La norma ISO/IEC 25024 - "Measurement of data quality", define características para realizar la medición de la calidad de datos y se componen de valores que deben ser de conocimiento por parte del evaluador (Komiyama & Azuma, 2020). Esta tarea suele ser dificultosa para alguien con poca experiencia en el área de calidad e incluso costosa para entidades que estén interesadas en medir niveles de calidad y no posean un sector especializado en el tema (Calabrese et al., 2019; Komiyama & Azuma, 2020).

Con el objetivo de obtener **datos/información de buena calidad** se propone dar seguimiento a las siguientes seis características:

- **Completitud:** La completitud o integridad de los datos es uno de los criterios más cruciales a la hora de evaluar la calidad de los mismos. Suele estar relacionada con el número de valores faltantes y podría definirse como el grado en el que los datos son suficientemente completos y satisfacen la información necesaria (Gahi & El Alaoui, 2021). Para este trabajo se define a la completitud como:

$$\text{Completitud}(\%) = \left(1 - \frac{\text{Valores vacíos}}{\text{Total de valores}} \right) \times 100$$

- **Unicidad:** Ya que los datos se recopilan de múltiples fuentes, la misma información se puede registrar más de una vez en un formato diferente. La unicidad de los datos podría definirse como la relación de valores no duplicados (Elouataoui et al., 2022). Los registros duplicados corrompen los resultados analíticos por lo que es una característica muy importante.

$$\text{Unicidad}(\%) = \frac{\text{Cantidad de elementos únicos}}{\text{Total de elementos}} \times 100$$

- **Conformidad:** Un problema típico de conformidad de datos que podría surgir es el de los campos de fecha y hora, que pueden tener diferentes formatos según la fuente de datos. Por lo tanto, definimos la conformidad como el grado en que los datos respetan las reglas y las limitaciones de su entorno. Por lo tanto, definimos la conformidad como:

$$\text{Conformidad}(\%) = \frac{\text{Cantidad de elementos con formato correcto}}{\text{Total de elementos}} \times 100$$

- **Actualidad:** Una de las características más comunes de los macrodatos es la variabilidad, que se refiere a la alta frecuencia con la que se actualizan los datos a medida que se dispone de nueva información. Asegurarse de que los datos estén actualizados es muy importante, ya que datos obsoletos pueden sesgar el análisis de datos. Podría definirse como el retraso entre la fecha actual y la fecha de la última modificación.

$$\text{Actualidad}(\%) = \frac{\text{Fecha actual} - \text{Fecha de modificación}}{\text{Fecha actual} - \text{Fecha de creación}} \times 100$$

- **Seguridad:** Se refiere al grado en que el acceso a los datos está adecuadamente restringido. Medir la seguridad de los datos requiere un estudio más específico y profundo. Sin embargo, se proponen las siguientes preguntas para obtener el valor de la seguridad:

- ¿Existe una política de seguridad que restrinja el uso de los datos? (20%)

- ¿Se utilizan protocolos de seguridad para la transferencia de datos? (20%)
- ¿Existen medidas para la detección de amenazas? (20%)
- ¿Los datos están encriptados adecuadamente? (20%)
- ¿Existe una documentación de seguridad que acompañe a los datos? (20%)
- **Accesibilidad:** Los datos son fácilmente accesible cuando se les necesita. Garantizar la accesibilidad de los datos es una prioridad alta, ya que los datos inaccesibles son inútiles.

$$\text{Accesibilidad (\%)} = \frac{\text{Cantidad de elementos accesibles}}{\text{Total de elementos}} \times 100$$

Determinar los valores de estos aspectos de calidad, nos permite tener una mayor comprensión de que tan buenos y útiles serán nuestros datos para los diferentes tipos de análisis que se pueden realizar. El valor general de nuestros datos, podemos entonces definirlo como la media aritmética de los valores de las seis características de calidad.

$$\text{Calidad}_{\text{datos}} = \frac{\text{Compleitud} + \text{Unicidad} + \text{Conformidad} + \text{Actualidad} + \text{Seguridad} + \text{Accesibilidad}}{6}$$

Tipos de análisis que se pueden realizar

Existen diferentes tipos de análisis de datos que en función de los objetivos que se persigan, proporcionarán información valiosa para tomar decisiones informadas. Los análisis pueden dividirse en (Virtual Ed Global, s. f.):

Análisis internos:

- **Análisis de rendimiento académico:** se centra en cómo los estudiantes están aprendiendo y cómo se están desempeñando en sus estudios. Puede incluir el seguimiento del progreso académico de los estudiantes, la evaluación del rendimiento en exámenes y la identificación de áreas de oportunidad para mejorar el aprendizaje.
- **Análisis de la experiencia del estudiante:** se centra en cómo los estudiantes están experimentando la educación y cómo pueden mejorarse las experiencias de aprendizaje. Puede incluir la evaluación de la satisfacción del estudiante, la retención de estudiantes y la identificación de áreas de oportunidad para mejorar la experiencia del estudiante.
- **Análisis de la eficiencia operativa:** tiene como objetivo saber cómo se están utilizando los recursos de la institución y cómo se pueden optimizar para mejorar la eficiencia y reducir costos. Puede incluir el análisis de los horarios de clase, la utilización de espacios y la utilización de tecnologías.
- **Análisis de la calidad de la educación:** se centra en evaluar la calidad de la educación que se está brindando y cómo puede mejorarse. Puede incluir la evaluación de la efectividad de los programas de estudio, la satisfacción del profesorado y la calidad de la investigación.

Análisis externos:

- **Análisis de la demanda laboral:** este análisis se centra en evaluar la demanda laboral en la región y/o país para determinados programas o áreas de estudio. Se pueden utilizar datos como estadísticas de empleo, para evaluar qué programas o áreas de estudio son más demandados, lo que permite la creación y actualización de carreras y planes de estudios.
- **Análisis de la oferta académica:** permite evaluar la oferta académica en la educación superior y compararla con la demanda del mercado laboral. Se pueden utilizar datos sobre los programas y áreas de estudio ofrecidos por las instituciones de educación superior y compararlos con la demanda del mercado laboral para determinar si existe una brecha entre la oferta y la demanda.
- **Análisis de la inversión en investigación:** permite evaluar la inversión en investigación en la educación superior y compararla con el impacto de la investigación en el mundo académico y en la sociedad. Se pueden utilizar diferentes métricas para evaluar el impacto de la investigación, como el número de publicaciones o la citación de los trabajos de investigación.
- **Análisis de la movilidad académica:** se centra en evaluar la movilidad académica de los estudiantes y los profesores entre las instituciones de educación superior. Se pueden utilizar diferentes métricas para evaluar la movilidad, como el número de estudiantes y profesores que intercambian entre instituciones o el número de programas de doble titulación.

Conclusiones

La transformación digital es esencial para las instituciones de educación superior, ya que permite una adaptación efectiva a las demandas del entorno actual, mejorando la calidad educativa y facilitando el acceso a la información. La calidad de

los datos es un factor crítico en la toma de decisiones informadas. La falta de datos precisos y actualizados puede llevar a decisiones ineficaces que afecten negativamente la gestión académica y administrativa.

Se propone un conjunto de métricas (completitud, unicidad, conformidad, actualidad, seguridad y accesibilidad) que permiten evaluar y mejorar la calidad de los datos en las instituciones educativas, garantizando que la información sea útil y confiable. La implementación de diferentes tipos de análisis (internos y externos) proporciona información valiosa que puede mejorar la experiencia educativa y optimizar la operación institucional. Estos análisis son fundamentales para alinear la oferta académica con la demanda del mercado laboral.

Es crucial que las instituciones educativas adopten un enfoque proactivo en la gestión de datos, implementando políticas y procedimientos que aseguren la calidad de la información. Esto incluye la capacitación del personal y la inversión en tecnologías que faciliten la consolidación y análisis de datos. Se sugiere que futuras investigaciones aborden la integración de tecnologías emergentes en la gestión de datos y su impacto en la calidad educativa, así como el desarrollo de frameworks que faciliten la adaptación de las universidades a la transformación digital.

Referencias bibliográficas

- Badilla, S. Q. (2024). Utilización de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el proceso de enseñanza-aprendizaje: Perspectiva docente. *Revista El Labrador*, 8(02), ág-230.
- Bernal, S. M., Abad, C. A. P., Bacuilima, W. R. M., & López, D. P. C. (2024). Análisis comparativo de modelos de gestión de calidad: Una propuesta enfocada a universidades. *Revista Científica UISRAEL*, 11(2), 63-80.
- Burgos, D., & Branch, J. W. (2021). *Radical solutions for digital transformation in Latin American universities*. Springer.
- Calabrese, J., Esponda, S., Pasini, A. C., Boracchia, M., & Pesado, P. M. (2019). Guía para evaluar calidad de datos basada en ISO/IEC 25012. *XXV Congreso Argentino de Ciencias de la Computación (CACIC)(Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, 14 al 18 de octubre de 2019)*.
- Chota, L. M. R., & Rocca, J. J. D. (2024). *Desempeño docente y calidad educativa universitaria: Revisión sistemática*.
- Cockburn, T. (2024). Digital Transformation: Strategy, Execution, and Technology. *The Learning Organization*, 31(3), 458-464.
- Cubo, A., Hernández Carrión, J. L., Porrúa, M., & Roseth, B. (2022). *Guía de transformación digital del gobierno: Resumen ejecutivo*.
- Elouataoui, W., El Alaoui, I., El Mendili, S., & Gahi, Y. (2022). An advanced big data quality framework based on weighted metrics. *Big Data and Cognitive Computing*, 6(4), 153.
- Gahi, Y., & El Alaoui, I. (2021). Machine learning and deep learning models for big data issues. *Machine Intelligence and Big Data Analytics for Cybersecurity Applications*, 29-49.
- Jim, C. K., & Chang, H.-C. (2018). The current state of data governance in higher education. *Proceedings of the Association for Information Science and Technology*, 55(1), 198-206.
- Kaplan, A. (2022). *Digital transformation and disruption of higher education*. Cambridge University Press.
- Komiyama, T., & Azuma, M. (2020). Establishing International Standards for Systems and Software Quality Requirements and Evaluation. *IWESQ@ APSEC*, 7-10.
- Ma'mun, S., Hidayanto, A. N., Alwadain, A. S., Inan, D. I., & Paoprasert, N. (2021). Educational data quality management: Lessons learned from a public university in Indonesia. *International Journal of Innovation and Learning*, 30(2), 201-219.
- Ndulu, B., Stuart, E., Dercon, S., & Knaack, P. (2023). *Driving Digital Transformation: Lessons from Seven Developing Countries*. Oxford University Press.
- Passey, D., Leahy, D., Williams, L., Holvikivi, J., & Ruohonen, M. (2022). Digital Transformation of Education and Learning-Past, Present and Future. *Proceedings IFIP TC*, 3.
- Prensky, M. (2016). *Education to better their world: Unleashing the power of 21st-century kids*. Teachers College Press.
- Uní, L. C. G. (2014). Estrategias para optimizar el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) en la práctica docente que mejoren el proceso de aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, 14, 99-99.
- Virtual Ed Global. (s. f.). *Tipos de análisis de datos en educación superior y claves para el éxito*. Recuperado 14 de enero de 2025, de <https://virtualedglobal.com/blog/tipos-de-analisis-de-datos-en-educacion-superior-y-claves-para-el-exito>
- Wilantika, N., & Wibowo, W. C. (2019). Data Quality Management in Educational Data: A Case Study of Statistics Polytechnic. *Jurnal Sistem Informatika (Journal of Information System)*, 15(2), 52.