

Analítica de Datos e Indicadores de Rendimiento para optimizar la gestión Universitaria

Data Analytics and Key Performance Indicators to Optimize University Management

Richar Elider Pinargote Cárdenas ¹

Andrea Alcívar Cedeño, PhD. ²

¹Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Informáticas Portoviejo, Ecuador, correo: rpinargote9842@utm.edu.ec, código Orcid: <https://orcid.org/0009-0004-4115-1910>

²Universidad Técnica de Manabí, Facultad de Ciencias Informáticas, Portoviejo, Ecuador, correo: andrea.alcivar@utm.edu.ec, código Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-7437-197X>

Contacto: rpinargote9842@utm.edu.ec

Recibido: 18 de abril de 2025

Aprobado: 20 de octubre de 2025

Resumen

La presente investigación se centró en la aplicación de la Analítica de Datos e Indicadores de Rendimiento (KPIs) para optimizar la gestión universitaria. El objetivo de la investigación fue mejorar la eficiencia mediante la integración y centralización de datos dispersos, provenientes de múltiples fuentes como bases de datos MySQL, PostgreSQL, y archivos Excel, los cuales presentaban riesgos de duplicidad, registros erróneos y falta de reportes en tiempo real. Este estudio, de carácter aplicado y descriptivo, utilizó la metodología Kimball y el método científico para recopilar, analizar y transformar dichos datos en información útil. Se implementó un proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL) y se desarrolló un Data Mart que consolidó los datos críticos. Como resultado, se logró una mayor eficiencia en la gestión, proporcionando a los gestores una visión clara y actualizada de la situación académica y administrativa. Además de mostrar datos relevantes con relación a la retención, género y etnia de los estudiantes y docentes. Estos hallazgos demuestran que la integración de herramientas analíticas mejoró significativamente la gestión educativa.

Palabras clave: *Analítica de Datos; Indicadores de Rendimiento; Metodología Kimball; Extracción, Transformación y Carga (ETL); Gestión Educativa*

Abstract

This research focused on the application of Data Analytics and Key Performance Indicators (KPIs) to optimize the management of the Information Technology program at the Technical University of Manabí. The objective of the research was to improve efficiency by integrating and centralizing dispersed data from multiple sources, including MySQL and PostgreSQL databases, as well as Excel files, which presented risks of duplication, erroneous records, and a lack of real-time reporting. This applied and descriptive study used the Kimball methodology and the scientific method to collect, analyze, and transform this data into useful information. An Extract, Transform, and Load (ETL) process was implemented, and Data Mart was developed to consolidate critical data. As a result, greater management efficiency was achieved, providing administrators with a clear and up-to-date view of the academic and administrative situation. It also displayed relevant data regarding student and faculty retention, gender, and ethnicity. These findings demonstrate that the integration of analytical tools significantly improved educational management at UTM.

Keywords: Data Analytics; Key Performance Indicators; Kimball Methodology; Extraction, Transformation, and Loading (ETL); Educational Management.

Introducción

A nivel europeo, los principios FAIR (Findable, Accessible, Interoperable, Reusable) impulsan la creación de servicios de valor agregado que abarcan desde la visualización y el análisis de datos

<https://www.itsup.edu.ec/sinapsis>



hasta su preservación a largo plazo y el fomento de prácticas de ciencia abierta (Martínez, 2023). Estos principios promueven el acceso eficiente y sostenible a la información científica.

En el ámbito académico, la transformación digital debe considerar a ciudadanos, sociedad civil y empresas como actores clave en la transición hacia una organización orientada por datos. El auge de la investigación basada en datos conlleva un elevado consumo de información, enfrentando retos persistentes de disponibilidad y accesibilidad. Esta situación evidencia la necesidad de modernizar la gestión universitaria mediante teorías y estructuras organizativas que incrementen la eficiencia institucional (Michue Salgado, 2023). En el caso de las universidades públicas ecuatorianas, estos desafíos son aún más críticos debido a la presión por equilibrar calidad académica y eficiencia administrativa en contextos de recursos limitados.

En este contexto, la toma de decisiones en las instituciones de educación superior se ha vuelto cada vez más compleja, exigiendo enfoques innovadores y herramientas analíticas avanzadas. La Universidad Técnica de Manabí (UTM) enfrenta esta realidad al gestionar una creciente oferta académica, una población estudiantil diversa y mayores exigencias de transparencia y rendición de cuentas (Castro, 2022).

Uno de los principales obstáculos es la fragmentación de datos, dispersos en múltiples sistemas y plataformas, lo que impide su consolidación y análisis eficaz. Esta dispersión dificulta la obtención de una visión integral para la toma de decisiones informadas (Canal, 2023). En la gestión de la Carrera de Tecnología de Información de la UTM, esta fragmentación complica la planificación académica, la administración de recursos y el monitoreo del rendimiento estudiantil. Adicionalmente, la falta de herramientas analíticas integradas y accesibles limita la capacidad institucional para aprovechar la analítica de datos. Muchas universidades, incluida la UTM, aún no adoptan plenamente estas tecnologías, debido a la ausencia de un marco metodológico claro, la escasez de habilidades analíticas y la falta de integración entre sistemas (Empresa, Revista Digital GD, 2022). Esta situación reduce significativamente la efectividad de la gestión académica y administrativa.

Ante este escenario, se plantea la implementación de una arquitectura de Business Intelligence (BI) como estrategia para superar estos desafíos (Pyme, 2022). El presente trabajo propone diseñar e implementar una arquitectura de BI para la gestión de la Carrera de Tecnología de Información en la UTM, con el objetivo de mejorar los procesos mediante herramientas analíticas que integren y consoliden datos dispersos, permitiendo una visión holística y precisa, así como el análisis de los principales indicadores clave de rendimiento (KPIs).

La importancia de cerrar esta brecha es significativa. Una arquitectura de BI puede transformar la gestión universitaria al facilitar la planificación, el monitoreo y la evaluación mediante información precisa y oportuna (López A. L., 2024). Al centralizar y analizar los datos de forma eficiente, la UTM podrá responder con mayor agilidad a los desafíos y aprovechar mejor las oportunidades emergentes.

El trabajo realizado por Nassif Vertel (2024) se centra en entender los determinantes del abandono estudiantil universitario mediante un enfoque multinivel. La investigación destaca que las tasas de deserción universitaria en países iberoamericanos son significativas, con una media del 33%, aunque con variaciones notables entre países. Las fortalezas de este estudio incluyen una visión integral de los factores que influyen en la deserción, abordando aspectos financieros y vocacionales. Sin embargo, su debilidad radica en el uso de datos agregados que podrían no reflejar las circunstancias individuales de los estudiantes.

Otro estudio realizado por Gustavo Illescas (2022), de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), emplea técnicas avanzadas de minería de datos y aprendizaje automático para mejorar la toma de decisiones académicas. La fortaleza de este estudio radica en su enfoque innovador para identificar patrones útiles para la gestión educativa. Sin embargo, enfrenta la limitación de depender de sistemas de gestión de datos actuales, que no están siempre diseñados para un análisis profundo. Además, se propone la integración de nuevas tecnologías, como un asistente virtual para Moodle, para mejorar el apoyo a los estudiantes en plataformas de aprendizaje en línea.

De manera similar, el estudio de la UOC (Cerro, 2022) demostró la eficacia del Big Data en educación mediante la aplicación de DIANA, una herramienta que analiza los mensajes de los

estudiantes para mejorar la docencia. DIANA, que respeta la privacidad de los estudiantes, ha reducido la tasa de abandono en un 6% y aumentado la calificación media de los estudiantes en casi un punto. Además, al ser de código abierto, puede ser implementada por cualquier institución, proporcionando métricas individuales y grupales para mejorar el seguimiento y la evaluación de los estudiantes.

En la Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UNPC) en Ecuador, se emplearon técnicas avanzadas de minería de datos y aprendizaje automático para optimizar la toma de decisiones académicas, aunque también enfrentaron limitaciones en los sistemas de gestión de datos existentes.

Dentro de los estudios que apoyan la metodología aplicada en este trabajo, que utiliza principios de Business Intelligence (BI) para mejorar los procesos de toma de decisiones en la gestión educativa. De forma similar, en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí (Manta, Ecuador), se implementaron herramientas de inteligencia de negocios aplicando la metodología de Ralph Kimball, con el uso de SQL Server 2019 y el desarrollo de cubos, lo que permitió reducir significativamente el tiempo de obtención de información y mejorar la eficiencia en la toma de decisiones durante el proceso de matriculación (Pin-Carreño, 2022).

En la Universidad Politécnica Salesiana, se diseñó una arquitectura BI para la gestión académica, destacando la importancia de la calidad de los datos y la mejora de los procesos. Los resultados demostraron que Oracle BI es una herramienta poderosa que ofrece diversas funcionalidades, lo que permite mejorar los procesos académicos a través de la integración de datos (Loachamin Quisilema, 2023).

Otro estudio realizado por López Robledo (2023) evaluó la utilidad de Power BI en instituciones educativas de Puerto Rico. La investigación identificó tres principales usos de Power BI: presentación de datos institucionales, resultados de investigaciones y evaluación del aprendizaje estudiantil. Los resultados mostraron que Power BI facilita la toma de decisiones informadas y la asignación eficiente de recursos, integrando datos de diversas fuentes y siendo accesible para usuarios con poca experiencia técnica.

Materiales y Métodos

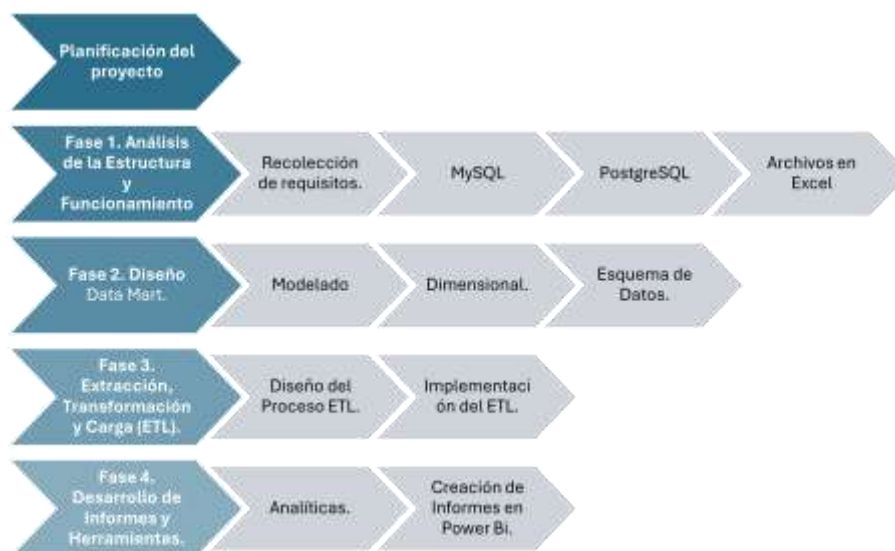
La investigación adoptó un enfoque aplicado y descriptivo, utilizando la metodología Kimball como guía para el desarrollo e implementación de la solución de Business Intelligence (BI). Además, se aplicó el método científico para la recopilación, análisis y transformación de los datos en información útil. El estudio se llevó a cabo en la Universidad Técnica de Manabí (UTM) durante el año 2024, con el objetivo de mejorar la gestión académica y administrativa de la Carrera de Tecnología de la Información mediante la implementación de una arquitectura de BI.

El estudio se realizó en la UTM, ubicada en la ciudad de Portoviejo, Ecuador, durante un periodo de seis meses. La muestra incluyó los registros académicos y administrativos de los estudiantes y graduados de la Carrera de Tecnología de la Información. Los datos fueron recopilados de diversas fuentes, como bases de datos MySQL y PostgreSQL, así como archivos Excel. Los registros fueron seleccionados en función de su relevancia para los indicadores clave de rendimiento (KPI) definidos en el estudio. Se utilizaron registros de estudiantes matriculados y graduados durante los últimos cinco años, ya que este periodo permite una evaluación integral de las tendencias y resultados que afectan la gestión de la carrera.

Para la implementación de la arquitectura de BI, se siguió la metodología Kimball (Figura 1). Se emplearon herramientas tecnológicas específicas para el desarrollo de la solución. MySQL versión 8 fue utilizada como la base de datos relacional para la creación y gestión del Data Warehouse y Data Mart, que constituyen el núcleo del sistema. La plataforma Power BI (versión 2.131.1203.0, 64-bit, julio de 2024) se seleccionó como la herramienta principal para el análisis de datos, visualización y creación de dashboards, debido a su capacidad de integración con múltiples fuentes de datos, su interfaz intuitiva y sus avanzadas funcionalidades estadísticas.

Figura 1

Esquema de adaptación de la metodología Kimball aplicado en este proyecto



Además, se utilizó Python versión 3.10 para automatizar la transferencia de registros a las tablas de la base de datos. Esto facilitó el proceso de carga y aseguró la integridad y consistencia de los datos. Para la manipulación de los datos, se empleó la librería Pandas, que permitió cargar la información contenida en los archivos Excel como un objeto en Python. Posteriormente, se utilizó la librería mysql-connector-python para establecer la conexión con la base de datos MySQL y ejecutar las consultas SQL necesarias para introducir los datos de manera correcta.

Se diseñó un modelo dimensional utilizando el esquema estrella, que incluye tablas de hechos y dimensiones. Las dimensiones identificadas fueron: datos personales, matrícula y graduados. Para consolidar estos datos y facilitar su análisis, se desarrolló un Data Mart específico. Además, se creó una tabla de hechos que incluye campos como la cédula y el número de semestre matriculado, con el fin de estudiar la tasa de retención de los estudiantes de la carrera de Tecnología de la Información.

Primera Fase: Análisis y Recolección de Requisitos.

En esta fase, se llevó a cabo un análisis detallado de la estructura y el funcionamiento actual de la Carrera de Tecnología de la Información en la Universidad Técnica de Manabí, con el objetivo de identificar los procesos clave y los desafíos que afectan la toma de decisiones. Se revisaron documentos y se analizaron datos provenientes de listados y archivos del departamento académico. El análisis reveló varios problemas críticos, entre los cuales se destacó la existencia de múltiples fuentes de datos no integradas, como bases de datos en MySQL, PostgreSQL y archivos en Excel. Esta fragmentación en la gestión de la información ha generado importantes desafíos, tales como la duplicidad de datos, lo que resulta en inconsistencias en los informes; errores en los registros debido a la falta de un sistema centralizado y estandarizado; y la ausencia de reportes en tiempo real, lo que limita la capacidad de los administradores para tomar decisiones oportunas.

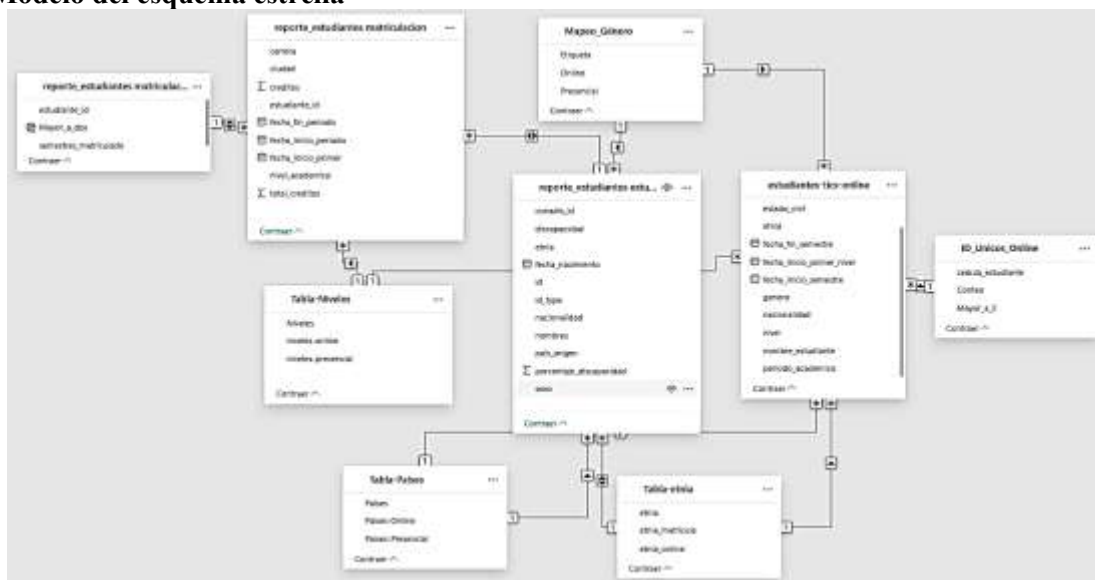
La recolección de requisitos se centró en identificar las necesidades funcionales y no funcionales para el desarrollo de una solución de Business Intelligence (BI) que aborde estos problemas. Este proceso involucró a los usuarios finales —administradores, profesores y estudiantes— para garantizar que la solución propuesta satisfaga las necesidades de todos los involucrados.

El modelo de esquema estrella presentado en la Figura 2 representa una estructura de base de datos diseñada para gestionar de manera integral la información académica de los estudiantes de la Universidad Técnica de Manabí (UTM). Este modelo incluye varias tablas clave, como "estudiantes", "matriculaciones", "estudiantes-tics-online" y "graduados", cada una con atributos que permiten un seguimiento detallado del historial académico de los estudiantes. Adicionalmente, se incluyen tablas secundarias como "Mapeo_Género", "Tabla-Niveles", "Tabla-Países" y "Tabla-Etnia", cuya función es mapear los datos entre las tablas sin modificar la información original, asegurando la uniformidad en las nomenclaturas presentadas en los dashboards finales.

La tabla "estudiante" almacena datos fundamentales de identificación y características personales, tales como género, fecha de nacimiento, país de origen y posibles discapacidades, incluyendo un identificador vinculado al Consejo Nacional para la Igualdad de Discapacidades. Las tablas "matriculaciones" y "matriculación" registran el historial de inscripciones de los estudiantes, abarcando desde el número de semestres matriculados hasta los créditos completados por período académico. Finalmente, la tabla "estudiantes-tics-online" permite rastrear datos similares a los de los estudiantes presenciales, como nivel académico, género y etnia.

Figura 2

Modelo del esquema estrella



Indicadores de rendimientos definidos

Indicador (KPI 1): Tasa de retención.

Este indicador es fundamental para medir la capacidad de la carrera para retener a los estudiantes que inician su formación. La Tasa de Retención se calcula como el porcentaje de estudiantes que comenzaron la carrera en un período determinado y que permanecen matriculados dos años después. Para su cálculo, se utilizó la siguiente fórmula:

$$R = \frac{EST_pi}{EST_pact} * 100 \quad (1)$$

Donde EST_{pi} representa el total de estudiantes matriculados en el período inicial, y EST_{pact} es el total de estudiantes que permanecen en la carrera dos años posteriores. Este indicador fue crucial en la investigación porque permitió identificar cuántos estudiantes continúan en la carrera, lo cual es un reflejo de la calidad de la experiencia académica y el apoyo recibido.

Indicador (KPI 2): Distribución de estudiantes por género.

La distribución de estudiantes por género indica en forma porcentual la cantidad de docentes que se identifican con diferentes géneros como: Masculino y Femenino. Cabe destacar que no hay opción de géneros no binarios ya que las tablas proporcionadas no lo incorporaban. Entonces, para ello se filtran los valores de la columna género para obtener EST_gen que indica la cantidad de estudiantes según el género con el que se identifica, y luego se realiza la siguiente fórmula para calcular el porcentaje:

$$\text{Distribución estudiantil género} = \frac{\text{EST}_{\text{gen}}}{\text{EST}_{\text{tot}}} * 100 \quad (2)$$

Este indicador fue utilizado para identificar la representación de género dentro del estudiantado de la carrera de TICS, así como evaluar los patrones de deserción por nivel académico según el género de los estudiantes.

Indicador (KPI 3): Distribución de estudiantes por etnia.

La distribución de estudiantes por etnia indica en forma porcentual la cantidad de estudiantes que se identifican con diferentes etnias como: Indígena, Blanco, Montubio, Negro, Afroecuatoriano, Mestizo o Mulato. Para ello se filtran los valores de la columna etnia para obtener EST_{etn} que

indica la cantidad de estudiantes según la etnia que se identifica, y luego se realiza la siguiente fórmula para calcular el porcentaje:

$$\text{Distribución estudiantil etnia} = \frac{\text{EST}_{\text{etn}}}{\text{EST}_{\text{tot}}} * 100 \quad (3)$$

Este indicador fue utilizado para identificar la representación étnica dentro de la carrera de TICS, así como los patrones de deserción por nivel académico según el origen étnico de los estudiantes.

Indicador (KPI 4): Distribución de docentes por género.

La distribución de docentes por género indica en forma porcentual la cantidad de docentes que se identifican con diferentes géneros como: Masculino y Femenino. Para ello se filtran los valores de la columna género para obtener DOC_gen que indica la cantidad de docentes según el género con el que se identifica, y luego se realiza la siguiente fórmula para calcular el porcentaje:

$$\text{Distribución docentes género} = \frac{\text{DOC}_{\text{gen}}}{\text{DOC}_{\text{tot}}} * 100 \quad (4)$$

Este indicador fue utilizado para identificar la representación de género dentro del cuerpo docente de la carrera de TICS, así como evaluar la equidad de género en la planta académica y su posible influencia en el ambiente educativo de los estudiantes.

Indicador (KPI 5): Distribución de docentes por modalidad de trabajo.

La distribución de docentes por modalidad laboral indica en forma porcentual la cantidad de docentes según su tipo de contratación como: Tiempo Completo, Tiempo Parcial, Contrato por Horas, Ocasional, etc. Para ello se filtran los valores de la columna modalidad laboral para obtener DOC_mod que indica la cantidad de docentes según la modalidad laboral bajo la cual están contratados, y luego se realiza la siguiente fórmula para calcular el porcentaje:

$$\text{Docentes por modalidad laboral} = \frac{\text{DOC}_{\text{modl}}}{\text{DOC}_{\text{tot}}} * 100 \quad (4)$$

Este indicador fue utilizado para identificar la composición del cuerpo docente según su modalidad de contratación dentro de la carrera de TICS, así como evaluar la estabilidad laboral del personal académico y su posible impacto en la continuidad y calidad de los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Segunda Fase: Diseño de Data Mart (DM)

Se desarrolló un Data Mart específico para los estudiantes en las áreas antes descriptas, datos personales (a), matrícula_carrera (b) (ver Tabla 1).

Tabla 1

Estudiantes presenciales (1a)		Estudiantes Online (1b)	
Campo	Tipo dato	Campo	Tipo dato
Identificación	varchar	Cédula estudiante	Varchar
Nombre	varchar	Nombre estudiante	Varchar
Sexo	varchar	Correo	Varchar
Fecha de Nacimiento	date	Género	Date
País Origen	varchar	Nacionalidad	Date
Discapacidad	varchar	Etnia	Date
Porcentaje	int	Estado civil	Int
Disponibilidad		Nivel académico	Int
Número Conadis	varchar		
Etnia	varchar		
Nacionalidad	varchar		
Nivel académico	Int		
Total Créditos	Int		

También se realizó un Data Marts de los Docentes de la carrera de TICS de la UTM (ver Tabla 2).

Tabla 2

Docentes

Campo	Tipo Dato
Cédula docente	Int
Correo	varchar
Departamento	varchar

<https://www.itsup.edu.ec/sinapsis>



Estado Civil	varchar
Etnia	varchar
Género	varchar
Nacionalidad	varchar
Categoría	varchar
Dedicación	varchar
Modalidad laboral	varchar

Todas estas tablas ayudarán a la elaboración de la base de datos en MySQL para su posterior extracción.

Tercera Fase: Extracción, Transformación y Carga (ETL)

En esta fase, se implementó un proceso ETL (Extracción, Transformación y Carga) con el objetivo de consolidar los datos dispersos provenientes de diferentes sistemas. Para ello, se utilizaron las siguientes herramientas: MySQL: para la gestión de la base de datos central. Y, Python para desarrollar scripts que automatizaron la transferencia de datos desde archivos Excel a las tablas de la base de datos MySQL. Se utilizaron las bibliotecas Pandas y mysql-connector-python para manejar la extracción, transformación y carga de datos.

El proceso ETL fue diseñado para garantizar la calidad y consistencia de los datos. Además, se realizaron pruebas exhaustivas para validar la precisión de los datos cargados, asegurando que la información fuera correcta y adecuada para su análisis posterior.

Cuarta Fase: Desarrollo de Informes y Herramientas Analíticas

En esta fase, se desarrollaron informes utilizando Power BI para visualizar y analizar los datos consolidados. Los informes se enfocaron en indicadores clave, como la tasa de retención, la distribución por género y etnia, así como la información desglosada por nivel académico y región. Para garantizar la efectividad de los informes, se realizaron pruebas de usabilidad con los usuarios finales, con el fin de asegurar que la información proporcionada fuera accesible, útil y fácil de interpretar.

Resultados

De acuerdo con los datos obtenidos de la población estudiantil online (ver Figura 3), se observa que: Existe una mayor proporción de estudiantes de género masculino (62,3%) frente a las estudiantes de género femenino (37,1%). La tasa de retención es baja, con solo el 86,2% de los estudiantes cursando menos de dos semestres. En cuanto a la autoidentificación étnica, la categoría "Mestizo" predomina con un 78,9%, seguida de "Montubio" con un 15,4% y "Afroecuatoriano" con un 2,2%. La mayoría de los estudiantes online provienen de Ecuador, seguidos de Colombia, México, Venezuela, España y Chile, países que en conjunto representan menos del 1% de la población estudiantil.

Figura 3: Dashboard KPI Estudiantes – Filtro Presencial



Respecto a la población estudiantil presencial (ver Figura 4), los datos revelan que: La proporción de estudiantes de género masculino es mayor (66,7%) en comparación con las estudiantes de género femenino (33,0%). La tasa de retención es del 63,5%, y el 36,5% de los estudiantes cursa menos de dos semestres. En términos de autoidentificación étnica, la categoría "Mestizo" también es la predominante con un 78,9%, seguida de "Montubio" con un 15,8% y "Afroecuatoriano" con un 2,0%. La población estudiantil presencial está principalmente concentrada en Ecuador, con

presencia también de estudiantes de Venezuela, España, Colombia, Cuba, México y Chile, países que representan en conjunto menos del 1,5% de la población estudiantil.

En cuanto a la población docente (ver Figura 5), los resultados indican que: Existe una mayor proporción de docentes de género masculino (63,5%) frente a las docentes de género femenino (36,4%). La distribución de modalidades de trabajo de los docentes está liderada por el "Contrato bajo Código de Trabajo" (25,8%), seguido de "Nombramiento" (23,8%) y "Contrato de Servicios Ocasionales" (21,9%). La mayoría de los docentes provienen de Ecuador, pero también hay presencia de docentes de Colombia, Venezuela y Cuba.

Figura 4: Dashboard de KPI Estudiantes - filtro Online



Figura 5: Dashboard de KPI Docentes



Es importante destacar que todos los datos presentados en los dashboards son interactivos y permiten ser filtrados según diferentes parámetros, lo que facilita un análisis más detallado y exhaustivo de la información. Estos filtros permiten a los usuarios explorar los datos de manera flexible y ajustar los análisis según sus necesidades específicas.

4. Discusión

La implementación de un modelo de Business Intelligence (BI) en la Universidad Técnica de Manabí (UTM) ha demostrado ser fundamental para la mejora de la gestión académica y administrativa de la Carrera de Tecnología de la Información. El uso de la metodología de Kimball y la integración de fuentes de datos dispersas, como MySQL, PostgreSQL y archivos Excel, permitió resolver problemas históricos relacionados con la fragmentación de la información, mejorando la consistencia y precisión de los datos. Esto facilitó la centralización de la información en un único Data Mart, lo que resultó en una gestión más eficiente y en la reducción de duplicidades y errores en los registros, un aspecto crucial para la toma de decisiones informadas (Ramos-Moscol, 2019).

La capacidad de generar dashboards interactivos con Power BI fue un aspecto clave en esta implementación. Estos dashboards proporcionaron a los administradores un acceso rápido y en tiempo real a los datos, mejorando significativamente la toma de decisiones y la planificación institucional. La visualización de indicadores clave de rendimiento, como la tasa de retención, la distribución por género y etnia, permitió identificar áreas problemáticas que requerían

intervención y optimizó la capacidad de los administradores para gestionar de manera proactiva estos problemas.

La visualización en tiempo real permitió que las decisiones se basaran en datos actualizados, favoreciendo una gestión más dinámica y ágil. Además, la trazabilidad del desempeño estudiantil, facilitada por el modelo BI, ofreció una visión más detallada y precisa del progreso académico de los estudiantes. Esta capacidad de seguimiento longitudinal ha sido esencial para evaluar los factores que impactan en el éxito académico y en la graduación, proporcionando una base sólida para la planificación estratégica a nivel institucional.

Los resultados de este estudio corroboran la eficacia del uso de herramientas de BI en entornos académicos. En particular, la capacidad de integrar datos provenientes de diversas fuentes y la personalización de Power BI fueron factores fundamentales que permitieron que tanto administradores como profesores y estudiantes pudieran acceder y utilizar la herramienta con facilidad, maximizando su utilidad para la toma de decisiones informadas.

Sin embargo, a pesar de los logros alcanzados, es necesario reconocer áreas de mejora. La integración de fuentes de datos adicionales y la automatización de los procesos ETL son acciones que podrían aumentar aún más la precisión y relevancia de los datos, particularmente en lo que respecta a los datos en tiempo real. La automatización también podría reducir la carga de trabajo manual y aumentar la eficiencia operativa. Además, la capacitación continua del personal en el uso de estas herramientas tecnológicas es esencial para garantizar que el personal pueda maximizar el potencial de la solución BI y asegurar la sostenibilidad del proyecto a largo plazo.

En comparación con otros estudios en el campo de la educación superior, como los realizados en la Universidad Laica Eloy Alfaro (Pin-Carreño, 2022) y la Universidad Politécnica Salesiana (Loachamin, 2023), que también han implementado soluciones BI para mejorar la gestión académica, los resultados de este estudio refuerzan la importancia de la calidad de los datos y la mejora continua de los procesos educativos. Varios estudios (López D. M., 2023), han demostrado que el uso de metodologías como Kimball, junto con herramientas como Power BI, puede facilitar significativamente la toma de decisiones en instituciones educativas, especialmente al integrar múltiples fuentes de datos y generar análisis detallados que apoyen la mejora de la calidad educativa (Freire & Ocaña, 2023).

5. Conclusiones

El modelo de Business Intelligence (BI) implementado en la Universidad Técnica de Manabí (UTM) ha demostrado ser una herramienta clave para la mejora de la gestión académica y administrativa de la Carrera de Tecnología de la Información. La integración de datos previamente dispersos en sistemas como MySQL, PostgreSQL y archivos Excel, centralizándolos en un único Data Mart, ha resuelto problemas históricos de fragmentación de la información. Esto ha permitido mejorar la consistencia y precisión de los datos, reduciendo significativamente la duplicidad y los errores en los registros.

La implementación de dashboards interactivos con Power BI ha proporcionado a los administradores acceso a datos en tiempo real, facilitando la toma de decisiones informadas. Esta capacidad ha optimizado la planificación y el monitoreo de actividades académicas, permitiendo una gestión más eficiente y centrada en datos actualizados. Además, la visualización de indicadores clave de rendimiento, como la tasa de retención, la distribución por género y etnia, ha permitido identificar áreas de mejora y gestionar de manera proactiva los problemas que afectan a los estudiantes.

El análisis detallado del desempeño y el progreso académico de los estudiantes, posibilitado por el modelo de BI, ha sido esencial para la toma de decisiones estratégicas y la planificación institucional. El modelo ha facilitado la trazabilidad longitudinal de los estudiantes, lo que ha proporcionado una base sólida para realizar estudios sobre los factores que influyen en el éxito académico y la graduación.

Referencias

1. Canal, J. C. (2023). *Analítica de datos en la universidad*. (T. 3. Málaga, Ed.) Málaga, Andalucía, España: TIC 360. Obtenido de https://www.crue.org/wp-content/uploads/2023/10/TIC-360_2023_WEB.pdf
2. Castro, D. N. (02 de Abril de 2022). *La gestión universitaria. Aportes desde la perspectiva*

<https://www.itsup.edu.ec/sinapsis>



- de Ecuador. (R. C. Cienfuegos, Ed.) Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos , 14(02), 542-547. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S2218-36202022000200547&script=sci_arttext
3. Cerro, J. P. (2022). El big data ayuda a los docentes a mejorar el rendimiento de los universitarios. Tesis doctoral, Universidad Oberta de Catalunya UOC, Barcelona. Obtenido de <https://www.uoc.edu/portal/es/news/actualitat/2022/030-elearning-bigdata-investigacion.html>
 4. Empresa, Revista Digital GD. (10 de Febrero de 2022). Los KPI's y su importancia en la toma de decisiones. (R. D. Empresa, Ed.) GD Empresa, 1-2. Obtenido de <https://gdempresa.gesdocument.com/tendencias/kpi-indicadores-gestion>
 5. Enriquez Herrera, J. V., Lopez Goyez, J. P., & Zabala Villarreal, W. A. (15 de 05 de 2022). Business Intelligence & Data Analytics aplicado al proceso de seguimiento curricular en la universidad UPEC. Revista Minerva: Multidisciplinaria de Investigación Científica., 2023(2023), 9-20. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9016328>
 6. Ferruzo Fernandez, A. H. (2023). Gobierno Electronico y Toma de Decisiones en la Municipalidad Provincial Daniel Alcides Carrion, Pasco – 2021. UNIVERSIDAD PERUANA LOS ANDES, Facultad de Ciencias Administrativas y Contables, Escuela Profesional de Administración y Sistemas. Huancayo – Perú: Repositorio Institucional. Obtenido de <https://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/5362>
 7. Freire, & Ocaña, L. (Junio de 2023). Uso de business intelligence para la evaluación de desempeño a través de indicadores clave de rendimiento (KPI'S). Revista Científica de la Universidad de Cienfuegos, 15 (S2), 160-168. Obtenido de <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/3876/3799>
 8. Gustavo Illescas, E. T. (2022). Aplicación de Analítica de Datos en espacios de Educación Superior. Objeto de conferencia, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), Facultad de Ciencias Exactas, Buenos Aires. Obtenido de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/145097>
 9. Loachamin, K. J. (2023). Diseño de una arquitectura de solución de inteligencia de negocios aplicado a los procesos académicos para la toma de decisiones en una institución de educación superior. Caso de estudio, Universidad Central del Ecuador. Posgrado, Universidad Politécnica Salesiana., Quito. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/26141/1/MSQ685.pdf>
 10. López, A. L. (2024). Tema 1.2 Arquitectura de sistemas Business Intelligence. Universidad de Alicante., Departamento de Lenguajes y Sistemas Informáticos. Alicante : Repositorio Institucional de la Universidad de alicante. Obtenido de <https://rua.ua.es/dspace/handle/10045/142878>
 11. López, D. M. (2 de Mayo de 2023). Power BI para la visualización de datos en instituciones educativas. HETS Online Journal, 13 (2), 8-20. Obtenido de <https://doi.org/10.55420/2693.9193.v13.n2.118>
 12. Martínez, R. M. (2023). TIC 360 La universidad española en el contexto de los Espacios Europeos de datos. (T. 360, Ed.) Valencia, España: TIC 360. Obtenido de https://www.crue.org/wp-content/uploads/2023/10/TIC-360_2023_WEB.pdf
 13. Michue Salgado, E. S. (27 de 09 de 2023). Importancia del sistema organizacional y gestión académica en el personal administrativo de Universidad Nacional Mayor San Marcos 2023. Revista de Investigación Científica y Tecnológica Alpha Centauri, 4(3), 15-23. Obtenido de <https://journalalphacentauri.com/index.php/revista/article/view/151/301>
 14. Montoya Sandi, S. M. (2023). Estudio de caso sobre la Acreditación de carreras de Educación en Costa Rica: Valor Público, Articulaciones y Desafíos. Tesis Universidad de Almería , Universidad de Almería, Almería . Obtenido de <https://repositorio.ual.es/bitstream/handle/10835/14624/01.Tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
 15. Nassif Vertel, S. P. (2024). Análisis de los factores contribuyentes a la deserción

- estudiantil en la facultad de ingeniería de la Universidad de la Costa utilizando herramientas de analítica de datos. Barranquilla: Corporación Universidad de la Costa. Obtenido de <https://repositorio.cuc.edu.co/handle/11323/12858>
16. Paul, L. V. (2024). Generación de indicadores dinámicos e interactivos para la toma de decisiones en las funciones sustantivas de la Facultad de Ciencias Administrativas y Económicas de la Universidad Técnica de Cotopaxi. UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI , CARRERA DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. Latacunga: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI. Obtenido de <https://repositorio.utec.edu.ec/handle/27000/12130>
 17. Pin-Carreño, V.-R. C.-C. (07 de 01 de 2022). Sistema de reportes gerenciales basados en almacenes de datos, para el proceso de matriculación del Sistema de Gestión Académico de la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí. Revista Científica de Informática ENCRIPtar., 5(9), 26-36. Obtenido de <https://publicacionescd.uleam.edu.ec/index.php/encriptar/article/view/336/539>
 18. Pyme, A. (2022). Business Intelligence y analítica de datos. (A. Pyme, Ed.) Acelera Pyme, 12-38. Obtenido de https://comercio.acelerapyme.gob.es/sites/acelerapyme/files/2023-05/Documento%20de%20referencia%20BI%20y%20anal%C3%ADtica%20de%20datos_2.pdf
 19. Ramos-Moscol, P. (2019). Diseño de KPI para la mejora continua del proceso enseñanza/aprendizaje del P.A IIS campus Piura. Universidad de Piura, Área Departamental de Ingeniería Industrial y de Sistemas. Piura: Repositorio Institucional PIRHUA. Obtenido de <https://pirhua.udep.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/37cb6764-6c01-4b2a-af3d-e9844c59426b/content>
 20. Vargas Lucero Alex Adrian, T. V. (2023). Implementación de un sistema de soporte de decisiones para gestión académica de la UTMACH. Universidad Técnica de Machala , Facultad de Ingeniería Civil, Carrera Tecnologías de la Información . Machala: Machala; Universidad Técnica de Machala. Obtenido de <https://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/23109>