



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE GUAYAQUIL
CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**MODELO DE UN CUADRO DE MANDO ACADÉMICO PARA LOS PROFESORES
BASADO EN LAS CALIFICACIONES DE LAS ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS**

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniero de Sistemas

AUTOR: MANUEL ARMANDO SANTAMARIA CHICO

TUTOR: JOE FRAND LLERENA IZQUIERDO

Guayaquil – Ecuador

2024

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN**

Yo, Manuel Armando Santamaria Chico con documento de identificación N° 0952681419 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Guayaquil, 3 de febrero del año 2024

Atentamente,



Manuel Armando Santamaria Chico

0952681419

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Manuel Armando Santamaria Chico con documento de identificación No. 0952681419, expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor(a) del Artículo Académico: “MODELO DE UN CUADRO DE MANDO ACADÉMICO PARA LOS PROFESORES BASADO EN LAS CALIFICACIONES DE LAS ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniero de Sistemas, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 3 de febrero del año 2024

Atentamente,



Manuel Armando Santamaria Chico

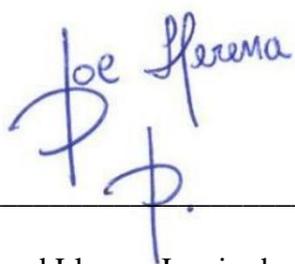
0952681419

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Joe Frand Llerena Izquierdo con documento de identificación N° 0914884879, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: MODELO DE UN CUADRO DE MANDO ACADÉMICO PARA LOS PROFESORES BASADO EN LAS CALIFICACIONES DE LAS ACTIVIDADES DE LOS ALUMNOS, realizado por Manuel Armando Santamaria Chico con documento de identificación N° 0952681419, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Artículo Académico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Guayaquil, 3 de febrero del año 2024

Atentamente,



Joe Frand Llerena Izquierdo

0914884879

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, fuente de amor y bondad sobre todo guía en cada paso de mi vida, A mis padres, por su divina paciencia, enseñanzas y conocimientos sólidos de mi existencia, A mis abuelos, portadores de sabiduría y fortaleza, A mi amada esposa, mi compañera de sueños y alegrías, A mis queridos suegros, por su cariño y acogida en la familia.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi profunda gratitud a las personas que han formado parte de mi vida y han contribuido de manera inigualable en la realización de este artículo.

A mis queridos padres, Geovanny Santamaria y Clara Acosta, su amor incondicional y apoyo constante me han inspirado a perseguir mis objetivos. Su sabiduría y aliento han sido una guía invaluable a lo largo de mi camino.

A mis respetados abuelos, Armando Chico y Leonor Acosta, quienes a través de sus historias y experiencias han tejido los hilos de nuestra familia. Su legado de esfuerzo y perseverancia es una fuente constante de inspiración para mí.

A mi amada esposa, Angie Lara, tu apoyo inquebrantable y comprensión durante las largas horas dedicadas a este proyecto han sido un pilar fundamental. Tu amor me da la fortaleza para enfrentar cada desafío.

Este artículo no habría sido posible sin el amor y el apoyo de estas personas especiales en mi vida. Su presencia y contribución han enriquecido este trabajo de formas inimaginables.

Al Ing. Joe Llerena mi profundo agradecimiento por su valiosa orientación y apoyo durante la elaboración de este artículo. Su experiencia y dedicación han sido fundamentales para mi crecimiento académico. Gracias por ser un mentor excepcional.

Con gratitud eterna,

RESUMEN

El presente artículo aborda un tema de gran relevancia en el ámbito educativo: la implementación de un modelo de cuadro de mando académico basado en las calificaciones de las actividades de los alumnos, con el objetivo de mejorar la gestión y la toma de decisiones de los profesores.

El desarrollo de un sistema efectivo para analizar el rendimiento estudiantil es fundamental para el éxito académico de los alumnos y el crecimiento de las instituciones educativas. El modelo propuesto en este estudio se enfoca en aprovechar la información generada a partir de las calificaciones obtenidas en las distintas actividades y evaluaciones realizadas durante el ciclo académico.

La construcción del cuadro de mando académico se fundamenta en la recopilación y el procesamiento de datos, que luego son utilizados para crear indicadores clave y gráficos intuitivos. Estas herramientas de visualización permiten a los profesores obtener una visión holística y actualizada del desempeño individual y grupal de sus estudiantes.

Una de las principales ventajas del modelo es que proporciona a los docentes información relevante y oportuna para tomar decisiones informadas en su labor educativa. Mediante el análisis de datos, los profesores pueden identificar patrones de rendimiento, reconocer áreas de mejora y establecer estrategias de intervención para aquellos alumnos que puedan necesitar apoyo adicional.

El artículo también destaca la importancia de la retroalimentación continua y personalizada que el cuadro de mando académico facilita. Los estudiantes se benefician al recibir un seguimiento más cercano de su rendimiento, lo que les permite tener una mayor comprensión de su progreso y un sentido de responsabilidad en su propio aprendizaje.

En conclusión, el modelo de cuadro de mando académico se presenta como una valiosa herramienta para apoyar a los profesores en su labor docente y mejorar el aprendizaje de los alumnos. La combinación de análisis de datos y visualización de información permite una toma de decisiones más informada y una mayor atención personalizada a las necesidades de cada estudiante. La implementación de este enfoque puede generar un impacto positivo en el rendimiento académico y contribuir al éxito educativo a largo plazo.

Palabras claves: Cuadro de mando, rendimiento académico, análisis de datos, implementación, herramientas de visualización.

ABSTRACT

This article addresses a topic of great relevance in the educational field: the implementation of an academic scorecard model based on student activity grades, with the objective of improving management and decision-making by teachers.

The development of an effective system for analyzing student performance is critical to the academic success of students and the growth of educational institutions. The model proposed in this study focuses on taking advantage of the information generated from the grades obtained in the different activities and evaluations carried out during the academic cycle.

The construction of the academic scorecard is based on the collection and processing of data, which are then used to create key indicators and intuitive graphs. These visualization tools allow teachers to obtain a holistic and up-to-date view of their students' individual and group performance.

One of the main advantages of the model is that it provides teachers with relevant and timely information to make informed decisions in their educational work. Through data analysis, teachers can identify patterns of performance, recognize areas for improvement, and establish intervention strategies for those students who may need additional support.

The article also highlights the importance of the ongoing, personalized feedback that the academic scorecard facilitates. Students benefit from receiving closer monitoring of their performance, which allows them to have a greater understanding of their progress and a sense of responsibility for their own learning.

In conclusion, the academic scorecard model presents itself as a valuable tool to support teachers in their teaching and improve student learning. The combination of data analysis and information visualization allows for more informed decision making and more personalized attention to the needs of each student. The implementation of this approach can have a positive impact on academic performance and contribute to long-term educational success.

Key words: Scorecard, academic performance, data analysis, implementation, visualization tools.

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	10
2. REVISIÓN DE LITERATURA	12
3. METODOLOGÍA	14
4. RESULTADOS	17
5. DISCUSIÓN.....	24
6. CONCLUSIÓN	25
REFERENCIAS	26

1. INTRODUCCIÓN

En el ámbito educativo, la mejora continua del rendimiento estudiantil y la eficiencia en la gestión académica son objetivos prioritarios para instituciones educativas y docentes. En esta búsqueda constante por ofrecer una educación de calidad, surge la necesidad de contar con herramientas efectivas que permitan analizar y comprender el desempeño de los alumnos de manera integral. Es en este contexto donde el presente artículo aborda un tema de gran relevancia: el modelo de un cuadro de mando académico basado en las calificaciones de las actividades de los alumnos.

La evaluación del rendimiento académico es una tarea esencial para los docentes, quienes deben tomar decisiones informadas y personalizadas para apoyar el aprendizaje de sus estudiantes. Tradicionalmente, este proceso se ha basado en el análisis de calificaciones puntuales en exámenes y trabajos, sin embargo, esta visión limitada puede no reflejar adecuadamente el progreso real y las necesidades de cada estudiante.

El modelo propuesto en este estudio busca superar estas limitaciones, enfocándose en una perspectiva más amplia e inteligente del rendimiento estudiantil. Al aprovechar la información generada por las calificaciones de las diversas actividades y evaluaciones realizadas durante el ciclo académico, el cuadro de mando académico ofrece una visión global del desempeño de los alumnos en distintas áreas y momentos del proceso educativo.

El desarrollo de este modelo implica la recopilación y el procesamiento de datos, así como la implementación de indicadores clave y herramientas de visualización que faciliten la comprensión de la información por parte de los docentes. De esta manera, el cuadro de mando se convierte en una valiosa herramienta de apoyo para la toma de decisiones, permitiendo a los profesores identificar patrones, áreas de mejora y ofrecer intervenciones tempranas y personalizadas a los estudiantes que lo requieran.

En el presente artículo, se explorará en detalle la metodología utilizada para la construcción y aplicación del cuadro de mando académico, así como los casos de estudio que evidencian su efectividad en instituciones educativas reales. Los resultados obtenidos en estas experiencias muestran un impacto positivo en el rendimiento estudiantil y la satisfacción de los docentes al contar con una herramienta que optimiza su labor pedagógica.

En conclusión, el modelo de cuadro de mando académico basado en calificaciones de actividades representa una propuesta innovadora y prometedora para mejorar la calidad educativa y el seguimiento del progreso de los estudiantes. Su implementación ofrece beneficios significativos tanto para los docentes como para los alumnos, al promover un enfoque más integral y personalizado del aprendizaje. A través de este artículo, se pretende contribuir al debate académico en torno a la utilización de herramientas de análisis y visualización de datos en el ámbito educativo y su impacto en el rendimiento estudiantil.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

Un cuadro de mando, también conocido como dashboard, puede utilizarse en una variedad de contextos y sectores para monitorear y analizar datos clave, “que pueda ayudar al profesor a resumir, visualizar y analizar los datos del campo educativo (académicos) y también a comprender el desempeño de los estudiantes)” (Chen et al., 2022; Deshpande et al., 2023; Queiroga et al., 2021). Varios autores identifican la utilidad de los cuadros de mando, las áreas y situaciones donde comúnmente son utilizados, en las empresas e Industria (Nimbarte et al., 2024; Pallathadka et al., 2023), en la planificación (Kaliisa et al., 2023), en la manufactura, especialmente en el control de la producción, calidad, eficiencia y gestión de inventarios (Sanchez-Romero & Llerena-Izquierdo, 2023). En la logística y cadena de suministro, seguimiento de la cadena de suministro, gestión de inventarios y logística (Chavez Farfan & Moreno Rodriguez, 2024; Maukar & Irwansyah, 2024; Melendrez-Cacedo & Llerena-Izquierdo, 2022). En la salud y en la seguridad Laboral, especialmente en el monitoreo de la seguridad en el lugar de trabajo y gestión de incidentes (Elshehaly et al., 2020; Gu et al., 2023; Zerega-Prado & Llerena-Izquierdo, 2022).

En el ámbito de las finanzas y contabilidad, especialmente en el ámbito del análisis financiero en la evaluación de indicadores financieros clave, como ingresos, costos y rentabilidad (Forero Sabogal, 2020; Ghazinoory et al., 2023; Lavrador & Laureano, 2019). En la Gestión de Presupuestos, Control de gastos, ingresos y cumplimiento de metas presupuestarias. (Chamorro-Padial et al., 2024; Saha et al., 2022).

Es así como su uso en el ámbito de los Recursos Humanos llega a ser de utilidad en ámbitos como Gestión del Desempeño (Dong et al., 2022), Seguimiento de la productividad, asistencia y desempeño del personal (Ansari & Martin, 2024). Así como la Gestión de Talento en el monitoreo de la retención de empleados y evaluación del desarrollo profesional (Custodio Badillo et al., 2021; Ghazinoory et al., 2023).

En el área de ventas y marketing, en el seguimiento de ventas, análisis de cifras de ventas, desempeño del equipo de ventas y tendencias de mercado. Campañas de Marketing: Evaluación del rendimiento de campañas publicitarias y marketing digital (Nakimuli et al., 2020). En el ámbito del servicio al cliente, mediante la satisfacción del cliente, seguimiento de la satisfacción del cliente y resolución de problemas. Gestión de Tiempos de Respuesta: Monitoreo de tiempos de respuesta en servicios de atención al cliente (Xiqiao et al., 2022).

Los tableros de control permiten presentar y gestionar los datos transformando en información relevante, es así como su incidencia en el ámbito de las tecnología de la Información (TI), han evidenciado su fuerte impulso en áreas como el monitoreo de redes y sistemas, control de la salud de sistemas y redes informáticas (Andrade Medina, 2021; Carvajal Nagua & Solano Cedeño, 2021; Falconi Tamayo, 2021; Llerena-Izquierdo & Merino-Lazo, 2021; Reinoso Ordóñez, 2021; Robles Balaz, 2021; Salazar Guzmán, 2021; Soto Eras, 2021). Además de impulsar la gestión de Proyectos de Software, en áreas como el seguimiento del progreso y cumplimiento de plazos en proyectos de desarrollo de software (Bennington & Baccarini, 2004; Montalvo & Morán, 2012).

En el ámbito de la educación, ha tenido una mayor relevancia, en áreas de investigación que actualmente permiten mejorar el rendimiento estudiantil, la evaluación del rendimiento de los estudiantes y eficacia de los programas educativos (Ayala-Carabajo & Llerena-Izquierdo, 2023; Ernest et al., 2013; Feng et al., 2022; Iftikhar et al., 2022; Llerena-Izquierdo, 2023, 2024; Sáiz-Manzanares et al., 2020). Además de la gestión administrativa en la educación superior (Jones, 2019; López-Chila et al., 2024; Pallathadka et al., 2023; Salihoun, 2020; Williamson & Kizilcec, 2022), monitoreo de procesos administrativos y presupuestos (Padilla Muñoz et al., 2016).

En el ámbito de Gobierno y Sector Público, en temas dedicados al seguimiento de programas, evaluación del rendimiento de programas gubernamentales y proyectos. Así como en finanzas públicas, análisis de presupuestos y gastos del sector público (Moon et al., 2008; M. A. Reyes Sarmiento, 2022; T. P. Reyes Sarmiento, 2022).

En el sector salud, áreas como la gestión hospitalaria, en el monitoreo de la eficiencia en la prestación de servicios médicos. En el seguimiento de pacientes, en el control de la atención médica y gestión de pacientes (Alvarado Salazar, 2022; Baharin et al., 2022; Melendrez-Caicedo & Llerena-Izquierdo, 2022; Zerega-Prado & Llerena-Izquierdo, 2022).

Los cuadros de mando se destacan como instrumentos polifacéticos susceptibles de adecuarse a un espectro diverso de ámbitos y sectores empresariales, proporcionando una facilitación integral en la toma de decisiones basada en datos cruciales (Leo et al., 2022; Ramaswami et al., 2022). Estos dispositivos ofrecen una plataforma analítica que permite la extracción y evaluación eficiente de indicadores clave de rendimiento (Prekaj et al., 2020), contribuyendo así a la orientación estratégica y a la optimización de los procesos operativos en consonancia con las metas organizativas (Gowthami & Kumar, 2017; Klipfolio, 2021).

3. METODOLOGÍA

Se realiza un estudio de investigación empírico-analítico la cual ayudará a analizar con factibilidad sobre esta propuesta con evidencias empíricas y análisis de otros cuadros de mando, también se usará la investigación exploratoria que permita verificar las librerías digitales, técnica de observación, enfoque cualitativo.

Se emplea la revisión sistemática de la literatura para buscar y seleccionar artículos científicos, constando en tres etapas:

Etapa 1: Emplear motores de búsqueda o bibliotecas digitales para encontrar artículos relacionados con DASHBOARD, en este paso, se utiliza 1 motor de búsqueda que es WEB OF SCIENCE. Sus frases claves usadas para la búsqueda son “DASHBOARD” “DASHBOARD AND ACADEMIC”.

Etapa 2: Evaluar y elegir los artículos obtenidos mediante la revisión de los resúmenes y también identificar aquellos que respalden las preguntas de investigación.

Durante esta etapa se aplican criterios de selección, como la inclusión de artículos publicados en los últimos 4 años, que los artículos estén en idioma inglés. Los criterios para descartar, tales como exclusión de ciertos artículos en otros idiomas que no sean inglés, artículos de pago, y artículos repetidos.

Definición de objetivos: Establecer claramente los objetivos del dashboard. ¿Cuáles son los KPIs más importantes a monitorear en un cuadro de mando? ¿Cuáles son los criterios e instrumentos más efectivos para anticipar el rendimiento mediante la evaluación de datos a través de un sistema de control centralizado? ¿Cuáles son las limitaciones identificadas en la implementación y uso de un cuadro de mando, afectando potencialmente su eficacia y capacidad para brindar una visión completa y precisa del rendimiento? ¿Cuáles son las propuestas de mejora y la metodología aplicada para optimizar la eficacia de un cuadro de mando, asegurando una recopilación de datos más precisa, una interpretación más efectiva? ¿Cuáles fueron las soluciones implementadas, los resultados obtenidos y los desafíos enfrentados al utilizar el cuadro de mando para la gestión y toma de decisiones?

Estas preguntas de investigación proporcionarán un enfoque claro para el estudio y permitirían analizar en profundidad los efectos y beneficios de la implementación del dashboard académico en la plataforma virtual para el control académico y la toma de decisiones educativas.

Etapa 3: Extraer y resumir los artículos elegidos, llevar a cabo de evaluación y análisis. En este paso, se organizan los artículos seleccionados en un hoja de cálculo (Excel), teniendo en cuenta diversas características como Autores, países, Biblioteca, enfoques, año de publicación, áreas, lenguaje de programación web (HTML, CSS, JAVASCRIPT, JQUERY), bibliotecas de visualización de datos (CHARTJS).

Se emplea una técnica llamada "modelado dimensional". Esta estrategia eficiente se utiliza para almacenar y analizar datos numéricos relevantes en un almacén de datos (Patel, 2019). El modelo dimensional concebido por Ralph Kimball (Kimball & Ross, 2016), consta de dos componentes principales: "hechos" y "dimensiones". En este enfoque, los datos se desnormalizan y se consolidan en una entidad de hechos, que está rodeada por varias entidades de dimensiones. Esta representación se conoce comúnmente como el "Esquema Estrella". La Figura 1 ilustra los pasos clave de este proceso de modelado.



Figura 1. Modelo computacional

El diseño dimensional permite a los profesores analizar fácilmente el rendimiento académico desde diferentes perspectivas. Pueden realizar consultas para obtener información específica, como el rendimiento promedio de los estudiantes en un semestre, la distribución de calificaciones por actividad o el desempeño de un estudiante en particular a lo largo del tiempo.

Además, la incorporación de medidas como el porcentaje de actividades aprobadas puede proporcionar indicadores clave para evaluar el progreso y el éxito académico.

Es importante adaptar este modelo según las necesidades específicas de la institución educativa y los requisitos del cuadro de mando académico. La flexibilidad y la capacidad de respuesta a los cambios son aspectos cruciales en el diseño de un modelo dimensional eficaz.

4. RESULTADOS

Empleamos el método PRISMA para localizar y categorizar los artículos pertinentes en nuestro panel académico. Realizamos la búsqueda específicamente en la biblioteca científica en línea Web of Science, donde los artículos tienen un nivel destacado. Damos prioridad a la calidad de cada artículo para garantizar una selección y análisis rigurosos, como se muestra en la figura 2.

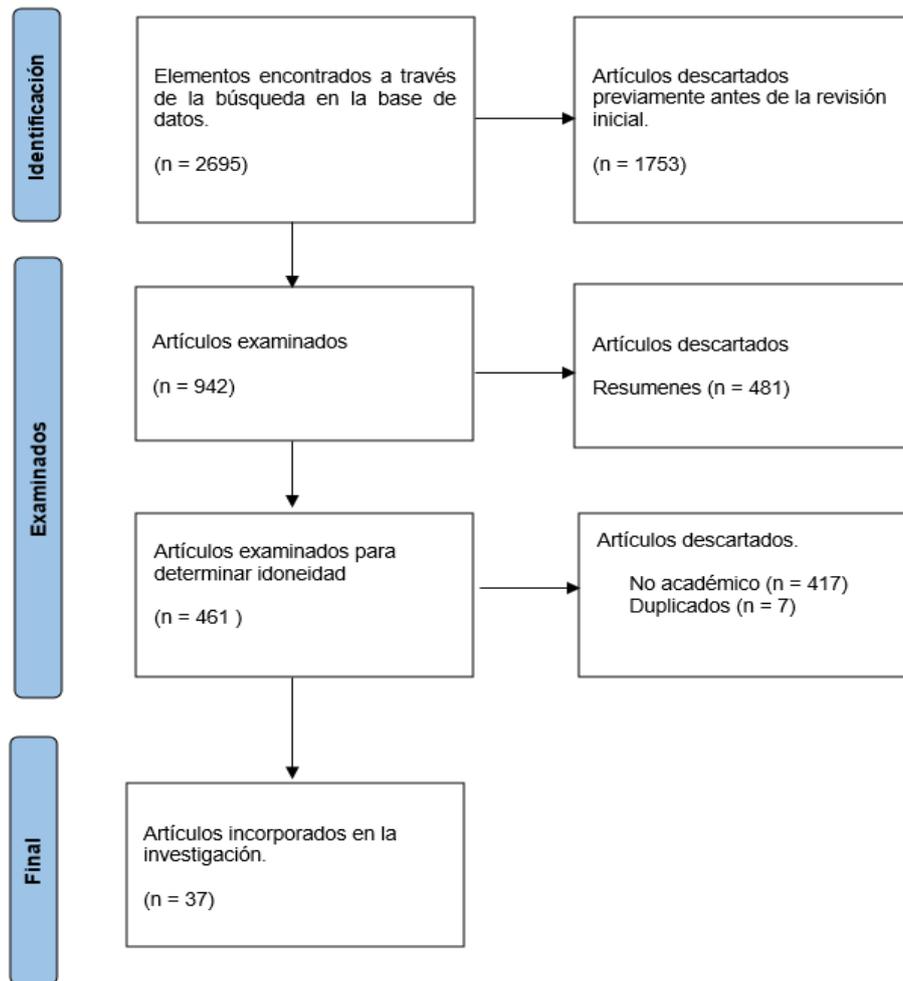


Figura 2. Revisión sistemática – prisma

De un conjunto inicial de 2695 documentos científicos en la biblioteca (Web of Science), descartamos 1753 artículos con años anteriores, centrándonos únicamente en los años 2020, 2021, 2022 y 2023. Posteriormente, revisamos los resúmenes de los 942 restantes y eliminamos 481 debido a la falta de información suficiente. Luego, de los 461 artículos restantes, excluimos aquellos que no eran de naturaleza académica (417) y los duplicados (7). En última instancia, sólo 37 artículos cumplían con los criterios y fueron seleccionados para la extracción detallada de información.

Durante la revisión de la literatura, se observó un interés significativo en el tema de cuadros de mandos en varios países. Los estudios provenientes de países como Estados Unidos en primer lugar con un 81%, seguido de Inglaterra con el 11% ocupando el segundo puesto, por tercero tenemos a Portugal con el 5% y Brasil con 3%, Resaltaron significativamente gracias a sus enfoques pioneros y notables contribuciones tecnológicas al ámbito, ver figura 3.

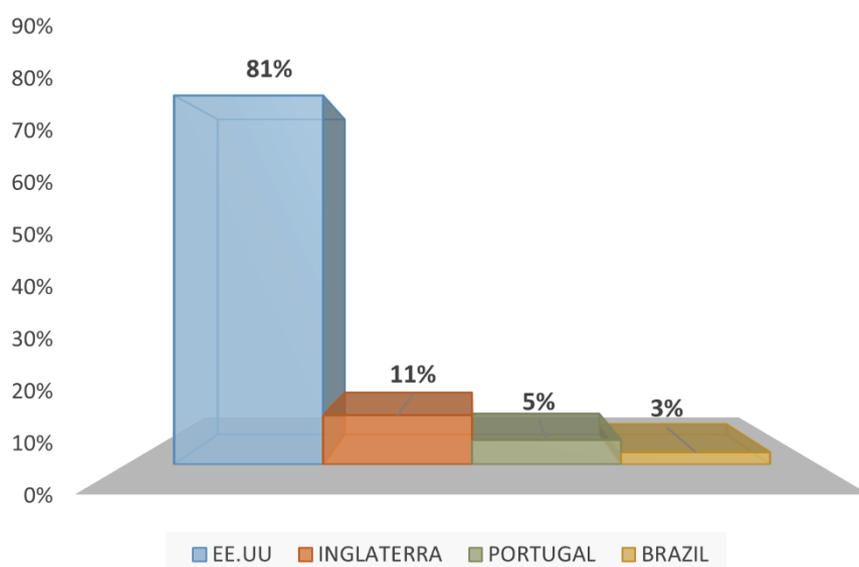


Figura 3. Resultado dado de los artículos investigados.

Las interrogantes de investigación son abordadas mediante el análisis de datos extraídos de los 37 artículos.

¿Cuáles son los KPIs más importantes a monitorear en un cuadro de mando?

La revisión sistemática se llevó a cabo con el objetivo de analizar la implementación y efectividad de diversos KPIs en diferentes contextos organizacionales. Se examinaron estudios que abordaron cuatro categorías principales de KPIs: Calidad, Productividad, Estratégicos y Tecnología a la información.

El 67% de los estudios revisados abordan KPIs relacionados con la calidad de los procesos y productos, destacando la importancia que la comunidad concede a esta dimensión en el ámbito organizacional.

Un 63% de los estudios se centraron en KPIs vinculados a la implementación y gestión efectiva de tecnologías, señalando la creciente relevancia de la tecnología en la medición del rendimiento organizacional.

Un 50% de los KPIs estudiados estaban vinculados a la productividad. Estos KPIs abordaban aspectos como el tiempo de ciclo de producción, la eficiencia operativa y la utilización de recursos.

En contraste, el 27% de los KPIs identificados estaban clasificados como estratégicos. Estos indicadores estaban relacionados con el logro de objetivos a largo plazo, la alineación con la visión de la empresa y la evaluación del desempeño en relación con metas estratégicas. La menor representación de KPIs estratégicos sugiere que, si bien es crucial, la medición del desempeño a nivel estratégico puede no ser tan prevalente como otros enfoques más operativos, ver figura 4.

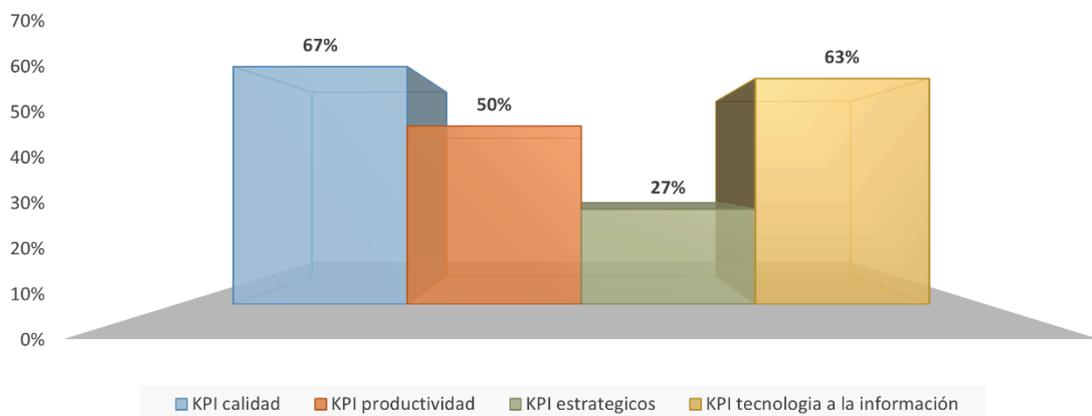


Figura 4. Categorías de KPIs

¿Cuáles son los criterios e instrumentos más efectivos para anticipar el rendimiento mediante la evaluación de datos a través de un sistema de control centralizado?

Después de revisar detenidamente las investigaciones realizadas se considera el (63%) que el desempeño operativo es el criterio más efectivo para anticipar el rendimiento a través de un sistema de control centralizado.

Un significativo 60% de los participantes destaca el rendimiento en iniciativas estratégicas como un factor clave para la anticipación del rendimiento.

Un porcentaje considerable (57%) señala la importancia de evaluar indicadores de riesgo como criterio efectivo.

El 40% de los encuestados considera relevante utilizar métricas de eficiencia de recursos en la anticipación del rendimiento.

Un 37% destaca la relevancia del análisis de cumplimiento normativo como criterio en la evaluación de datos, ver figura 5.

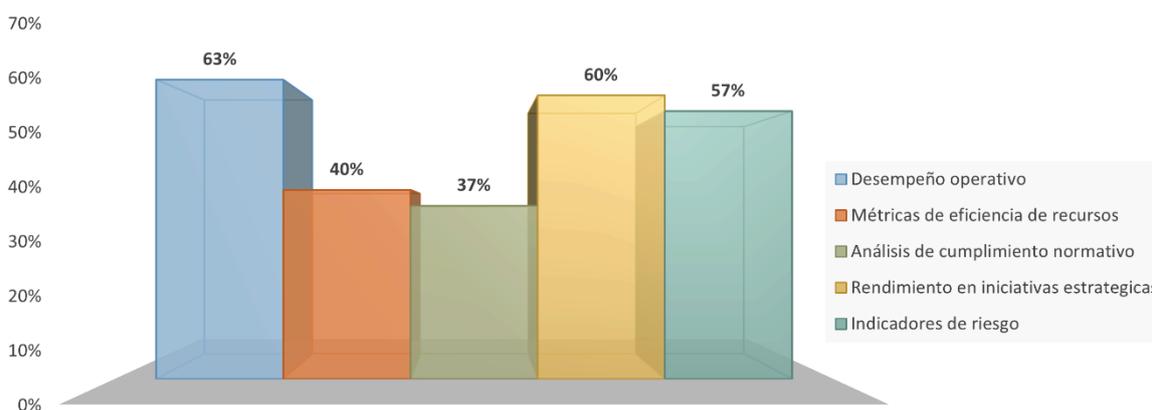


Figura 5. Evaluaciones de datos

¿Cuáles son las limitaciones identificadas en la implementación y uso de un cuadro de mando, afectando potencialmente su eficacia y capacidad para brindar una visión completa y precisa del rendimiento?

Luego de la revisión sistemática de los 37 artículos escogidos, nos dan como resultado que el 90% identifica el acceso tecnológico como la principal limitación. Esto sugiere que la falta de acceso o capacidad tecnológica puede ser un obstáculo significativo para la implementación efectiva y el uso de cuadros de mando.

Un 77% señala la falta de estándares como una limitación importante. Esto indica que la ausencia de normas o directrices claras puede afectar la coherencia y la comparabilidad de los datos presentados en el cuadro de mando.

El 37% menciona la privacidad y ética como una limitación. Esto sugiere que las preocupaciones éticas y de privacidad en la recopilación y presentación de datos podrían afectar la adopción y eficacia de los cuadros de mando.

El 30% identifica la falta de experiencia y conocimiento como una limitación. Esto indica que la falta de habilidades o comprensión adecuada por parte de los usuarios podría afectar la capacidad de utilizar plenamente el cuadro de mando, ver figura 6.

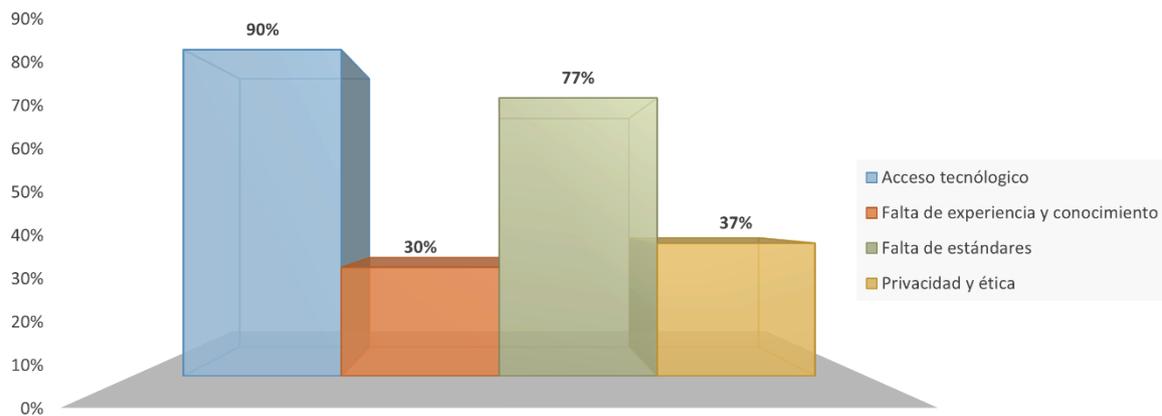


Figura 6. Limitaciones

¿Cuáles son las propuestas de mejora y la metodología aplicada para optimizar la eficacia de un cuadro de mando, asegurando una recopilación de datos más precisa, una interpretación más efectiva?

La mayoría de los artículos analizados nos da como resultado que el 97%, respalda la inclusión tecnológica como propuesta principal de mejora. Esto sugiere un fuerte consenso en la importancia de incorporar tecnologías avanzadas para optimizar la eficacia del cuadro de mando, permitiendo una recopilación de datos más precisa y una interpretación más efectiva.

El 47% destaca la importancia de la capacitación como una propuesta de mejora. Esto indica que, aunque la tecnología es crucial, también se reconoce la necesidad de capacitar a los usuarios para maximizar la utilidad del cuadro de mando.

El 37% considera que el feedback continuo es una propuesta significativa de mejora. Esto implica la importancia de establecer un proceso de retroalimentación constante para ajustar y mejorar el cuadro de mando a medida que evolucionan las necesidades y expectativas.

Un 23% menciona la garantización de privacidad como una propuesta de mejora. Esto sugiere que existe una preocupación por asegurar la integridad y confidencialidad de los datos recopilados, incluso en un entorno tecnológico, ver figura 7.

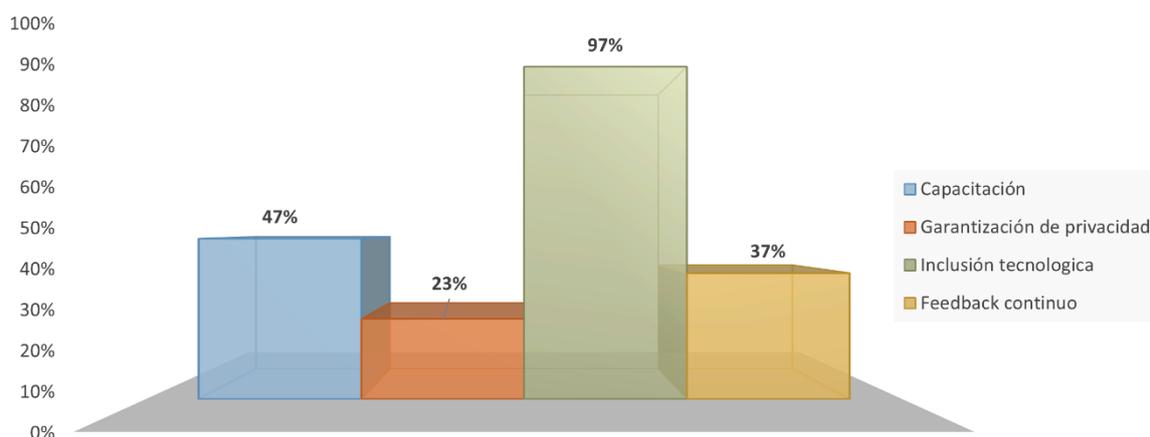


Figura 7. Mejora y metodología

¿Cuáles fueron las soluciones implementadas, los resultados obtenidos y los desafíos enfrentados al utilizar el cuadro de mando para la gestión y toma de decisiones?

Luego de examinar uno por uno los 37 artículos del estudio se pudieron determinar tenemos como resultado que el 93%, destaca la sostenibilidad a largo plazo como una solución implementada al utilizar el cuadro de mando. Esto sugiere un enfoque estratégico para garantizar que la herramienta sea duradera y continúe brindando beneficios a lo largo del tiempo.

Un 87% resalta la adaptación continua a cambios en la tecnología y enfoques pedagógicos como una solución clave. Esto refleja la importancia de mantener el cuadro de mando relevante y actualizado en un entorno educativo en constante evolución.

Un 80% informa que la implementación del cuadro de mando resultó en una mayor eficacia. Esto indica que la herramienta contribuyó positivamente a la eficiencia en la gestión y toma de decisiones, lo que puede traducirse en beneficios operativos y académicos.

Un 73% destaca que el cuadro de mando contribuyó a la mejora del rendimiento. Esto sugiere que la herramienta no solo fue eficaz en la gestión, sino que también tuvo un impacto positivo en los resultados y el rendimiento general, ver figura 8.

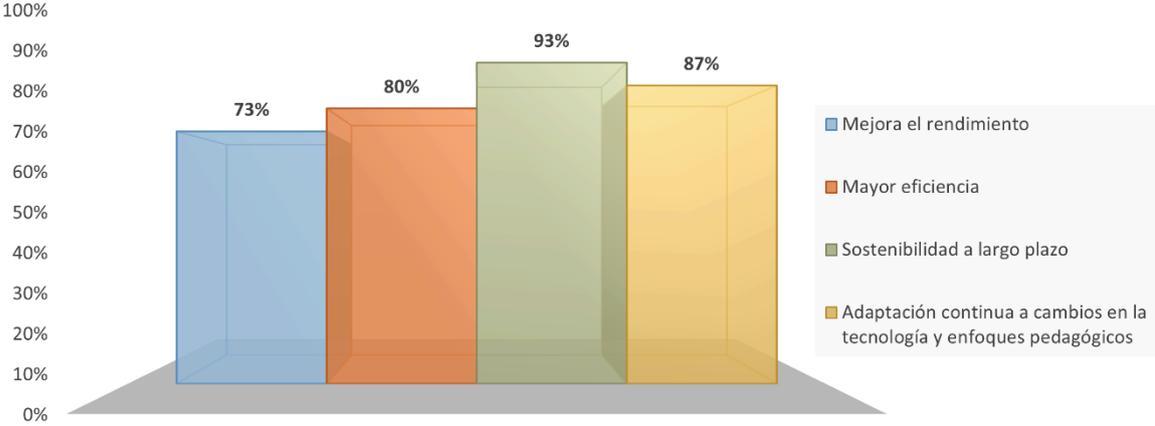


Figura 8. Soluciones implementadas

5. DISCUSIÓN

Estos hallazgos resaltan la diversidad en la aplicación de KPIs en el entorno empresarial, con un enfoque significativo en la calidad y la tecnología de la información. Estos resultados ofrecen una visión detallada de las áreas clave en las que las organizaciones centran sus esfuerzos de medición de desempeño, proporcionando una base sólida para futuras investigaciones y prácticas empresariales.

Hay un claro énfasis en la importancia del desempeño operativo y el rendimiento en iniciativas estratégicas como criterios principales para anticipar el rendimiento. Además, la atención a los indicadores de riesgo y a la conformidad normativa también se destaca, proporcionando una perspectiva integral sobre los elementos considerados cruciales en la evaluación de datos a través de un sistema de control centralizado.

La falta de acceso tecnológico y la falta de estándares son las limitaciones más significativas en la implementación y uso de un cuadro de mando. Esto destaca la importancia de abordar cuestiones tecnológicas y establecer normas para garantizar la efectividad y utilidad de estos sistemas. Además, las consideraciones éticas y de privacidad también se reconocen como factores importantes, mientras que la falta de experiencia y conocimiento es una preocupación menos extendida, pero aún relevante.

Las propuestas de mejora más respaldadas se centran en la inclusión tecnológica, destacando la importancia de adoptar tecnologías avanzadas para mejorar la eficacia del cuadro de mando. Sin embargo, también se reconoce la necesidad de capacitación para los usuarios y la importancia del feedback continuo para ajustar y mejorar el sistema con el tiempo. Además, la consideración de la privacidad sugiere una preocupación por mantener estándares éticos y de seguridad en la gestión de datos. Estos resultados proporcionan una guía valiosa para la mejora de cuadros de mando en términos de eficacia y precisión en la recopilación e interpretación de datos.

Estos resultados sugieren que la implementación del cuadro de mando en el contexto académico ha sido mayormente exitosa, con un enfoque significativo en la sostenibilidad a largo plazo, la adaptación continua y la mejora de la eficacia y el rendimiento. Estos hallazgos pueden proporcionar insights valiosos para otras instituciones educativas que consideren la adopción de herramientas similares para la gestión y toma de decisiones.

6. CONCLUSIÓN

En conclusión, la discusión revela la diversidad en la aplicación de KPIs en los entornos, destacando un enfoque considerable en la calidad y tecnología de la información. Los resultados ofrecen una visión detallada de las áreas clave de medición de desempeño, con un énfasis claro en el rendimiento operativo y las iniciativas estratégicas. La atención a los indicadores de riesgo y la conformidad normativa proporciona una perspectiva integral, mientras que las limitaciones tecnológicas y la falta de estándares se identifican como desafíos significativos.

Es evidente la importancia de abordar cuestiones tecnológicas y establecer normas para garantizar la efectividad de los cuadros de mando. Las consideraciones éticas y de privacidad también se reconocen como factores importantes, subrayando la necesidad de mantener estándares éticos y de seguridad en la gestión de datos. La falta de experiencia y conocimiento es una preocupación, pero menos extendida.

Las propuestas de mejora respaldadas incluyen la inclusión tecnológica, la adopción de tecnologías avanzadas y la capacitación para los usuarios. El feedback continuo es esencial para ajustar y mejorar el sistema con el tiempo. Estos resultados ofrecen una guía valiosa para mejorar la eficacia y precisión de los cuadros de mando en la recopilación e interpretación de datos.

En el contexto académico, la implementación del cuadro de mando parece haber sido exitosa, con un enfoque en la sostenibilidad a largo plazo, la adaptación continua y la mejora de la eficacia y el rendimiento. Estos hallazgos pueden ser valiosos para otras instituciones educativas que consideren la adopción de herramientas similares para la gestión y toma de decisiones. En conjunto, la discusión destaca la importancia de la tecnología, la ética y la formación en el desarrollo y aplicación exitosa de los cuadros de mando en diversos contextos empresariales y académicos.

REFERENCIAS

- Alvarado Salazar, R. E. (2022). *Inteligencia artificial con enfoque a la discapacidad visual: un mapeo sistemático* [B.S. thesis]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23327>
- Andrade Medina, A. V. (2021). *Gestión Informática Educativa: Un mapeo sistemático*. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20841>
- Ansari, B., & Martin, E. G. (2024). Integrating human-centered design in public health data dashboards: lessons from the development of a data dashboard of sexually transmitted infections in New York State. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 31(2), 298–305.
- Ayala-Carabajo, R., & Llerena-Izquierdo, J. (2023). Modelo preventivo para minimizar estudiantes en riesgo académico para las asignaturas del primer año universitario. *Congreso de Docencia En Educación Superior CODES*, 5.
- Baharin, M. F. A., Juni, M. H., & Abdul Manaf, R. (2022). Equity in Out-of-Pocket Payments for Healthcare Services: Evidence from Malaysia. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph19084500>
- Bennington, P., & Baccharini, D. (2004). Gestión de beneficios del proyecto en proyectos de TI: una perspectiva australiana. *Project Management Journal*, 35 (2), 20-30.
- Carvajal Nagua, K. A., & Solano Cedeño, C. S. (2021). *Desarrollo de una Aplicación Web para el Control de citas y manejo de historial médico en la Unidad Médica Family care de la ciudad de Guayaquil* [B.S. thesis]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20905>
- Chamorro-Padial, J., Cozzo, E., & Calleja-López, A. (2024). Decidim. viz: A data dashboard prototype for a digital democracy platform. *SoftwareX*, 25, 101600.
- Chavez Farfan, L., & Moreno Rodriguez, J. J. (2024). *Implementación de un Dashboard en el área de importaciones para el control del abastecimiento de inventario de una empresa del sector ferretero*.
- Chen, X., Zou, D., & Xie, H. (2022). A decade of learning analytics: Structural topic modeling based bibliometric analysis. *Education and Information Technologies*, 27(8), 10517–10561. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11046-z>
- Custodio Badillo, D. A., Martínez Prats, G., Guzmán Fernández, C., & Morales Cárdenas, T. F. (2021). Importancia de los KPI de logística en las PYMES. *Publicaciones e Investigación*, 15(2). <https://doi.org/10.22490/25394088.5548>
- Deshpande, K. V, Asbe, S., Lugade, A., More, Y., Bhalerao, D., & Partudkar, A. (2023). Learning Analytics Powered Teacher Facing Dashboard to Visualize, Analyze Students' Academic Performance and give Key DL(Deep Learning) Supported Key Recommendations for Performance Improvement. *2023 International Conference for Advancement in Technology (ICONAT)*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/ICONAT57137.2023.10080832>
- Dong, E., Ratcliff, J., Goyea, T. D., Katz, A., Lau, R., Ng, T. K., Garcia, B., Bolt, E., Prata, S., Zhang, D., & others. (2022). The Johns Hopkins University Center for Systems Science and Engineering COVID-19 Dashboard: data collection process, challenges faced, and lessons learned. *The Lancet Infectious Diseases*, 22(12), e370--e376.
- Elshehaly, M., Randell, R., Brehmer, M., McVey, L., Alvarado, N., Gale, C. P., & Ruddle, R. A. (2020). QualDash: Adaptable generation of visualisation dashboards for healthcare quality improvement. *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics*, 27(2), 689–699.
- Ernest, P., Guitert Catasús, M., Hampel, R., Heiser, S., Hopkins, J., Murphy, L., & Stickler, U. (2013). Online teacher development: Collaborating in a virtual learning environment. *Computer Assisted Language Learning*, 26(4), 311–333.

- Falconi Tamayo, L. F. (2021). *Desarrollo e implementación de una aplicación Web para la Gestión de Boletería de Vilaró Microteatro Restaurante*. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20292>
- Feng, G., Fan, M., & Chen, Y. (2022). Analysis and Prediction of Students' Academic Performance Based on Educational Data Mining. *IEEE Access*, *10*, 19558–19571. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3151652>
- Forero Sabogal, K. J. (2020). *Dashboard de Control Financiero*. Universidad Santo Tomás.
- Ghazinoory, S., Farazkish, M., Nasri, S., & Mardani, A. (2023). Designing a science, technology, and innovation (STI) evaluation dashboard: A comprehensive and multidimensional approach. *Technology Analysis & Strategic Management*, *35*(8), 1005–1023.
- Gowthami, K., & Kumar, M. R. P. (2017). Study on business intelligence tools for enterprise dashboard development. *International Research Journal of Engineering and Technology*, *4*(4), 2987–2992.
- Gu, M., Luo, L., & Li, P. (2023). Study and Development of Intelligent KPI Management System for Discrete Manufacturing Enterprises in Industry 4.0. *2023 4th International Conference on Mechatronics Technology and Intelligent Manufacturing (ICMTIM)*, 19–25. <https://doi.org/10.1109/ICMTIM58873.2023.10246680>
- Iftikhar, S., Garcia-López, C., García-Solórzano, D., Mor, E., & Guerrero-Roldán, A.-E. (2022). Designing Dashboards to Support Teachers in Online Learning Tools. In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 238–252). https://doi.org/10.1007/978-3-031-05657-4_17
- Jones, K. M. L. (2019). Learning analytics and higher education: a proposed model for establishing informed consent mechanisms to promote student privacy and autonomy. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *16*(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-019-0155-0>
- Kaliisa, R., Jivet, I., & Prinsloo, P. (2023). A checklist to guide the planning, designing, implementation, and evaluation of learning analytics dashboards. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *20*(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00394-6>
- Kimball, R., & Ross, M. (2016). *The kimball group reader: Relentlessly practical tools for data warehousing and business intelligence remastered collection*. John Wiley & Sons.
- Klipfolio. (2021). What is a KPI? *Klipfolio*.
- Lavrador, A. M. S., & Laureano, R. M. S. (2019). Dashboard to monitor performance of an hotel in the financial perspective. *2019 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)*, 206–211.
- Leo, A., Maranto, A. R. K., Fanjaya, F., & Supriyadi, J. (2022). Academic Dashboard For Monitoring KPI Based Using Data Feeder Dikti. *Bit-Tech*, *4*(3). <https://doi.org/10.32877/bt.v4i3.442>
- Llerena-Izquierdo, J. (2023). Adaptation of the curriculum in relation to student learning outcomes in initial programming courses. *2023 IEEE World Engineering Education Conference (EDUNINE)*, 1–6. <https://doi.org/10.1109/EDUNINE57531.2023.10102894>
- Llerena-Izquierdo, J. (2024). University Research Tutoring in A Formative and Preventive Environment. *International Journal of Religion*, *5*(1), 402–409. <https://doi.org/10.61707/t1sm7r27>
- Llerena-Izquierdo, J., & Merino-Lazo, M. (2021). Aplicación móvil de control nutricional para prevención de la anemia ferropénica en la mujer gestante. *Revista InGenio*, *4*(1), 17–26. <https://doi.org/10.18779/ingenio.v4i1.364>

- López-Chila, R., Llerena-Izquierdo, J., Sumba-Nacipucha, N., & Cueva-Estrada, J. (2024). Artificial Intelligence in Higher Education: An Analysis of Existing Bibliometrics. *Education Sciences*, 14(1). <https://doi.org/10.3390/educsci14010047>
- Maukar, A. L., & Irwansyah, M. A. (2024). Developing a Business Intelligence Dashboard of Liquid Material at a Toy Manufacturing Company using a System Development Life Cycle (SDLC) Model. *Inform: Jurnal Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 9(1), 32–41.
- Melendrez-Caicedo, G., & Llerena-Izquierdo, J. (2022). Secure Data Model for the Healthcare Industry in Ecuador Using Blockchain Technology. *Smart Innovation, Systems and Technologies*, 252, 479–489. https://doi.org/10.1007/978-981-16-4126-8_43
- Montalvo, A., & Morán, P. (2012). *Propuesta de un Sistema de Gestión del conocimiento para el Departamento de Tecnología de la Información y la incidencia Económica para el Grupo MAVESA*. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/3653>
- Moon, H. J., Lee, S. H., Yoo, S. J., Yu, E. J., & Leem, C. S. (2008). A KPI-Based Performance Assessment Framework for Korean e-Government. *2008 Second International Conference on Future Generation Communication and Networking Symposia*, 1, 71–76. <https://doi.org/10.1109/FGCNS.2008.96>
- Nakimuli, W., Garcia-Reinoso, J., Nogales, B., Vidal, I., Gomes, D., & Lopez, D. (2020). Reducing Service Creation Time Leveraging on Network Function Virtualization. *IEEE Access*, 8. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2020.3018583>
- Nimbarte, A. D., Smith, N., & Gopalakrishnan, B. (2024). Human factors evaluation of energy visualization dashboards. *Ergonomics in Design*, 32(1), 39–47.
- Padilla Muñoz, R., Serna Enciso, T., & Luna Chávez, B. (2016). Evaluación de competencias para la sustentabilidad en estudiantes de educación media superior. *Ier. Congreso Nacional de Educación Ambiental Para La Sustentabilidad*.
- Pallathadka, H., Wenda, A., Ramirez-Asís, E., Asís-López, M., Flores-Albornoz, J., & Phasinam, K. (2023). Classification and prediction of student performance data using various machine learning algorithms. *Materials Today: Proceedings*, 80, 3782–3785.
- Patel, J. (2019). An Effective and Scalable Data Modeling for Enterprise Big Data Platform. *2019 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*, 2691–2697. <https://doi.org/10.1109/BigData47090.2019.9005614>
- Prekaj, B., Velardi, P., Stilo, G., Distanto, D., & Faralli, S. (2020). A survey of machine learning approaches for student dropout prediction in online courses. *ACM Computing Surveys (CSUR)*, 53(3), 1–34.
- Queiroga, E. M., Enríquez, C. R., Cechinel, C., Casas, A. P., Paragarino, V. R., Bencke, L. R., & Ramos, V. F. C. (2021). Using virtual learning environment data for the development of institutional educational policies. *Applied Sciences*, 11(15), 6811.
- Ramaswami, G., Susnjak, T., Mathrani, A., & Umer, R. (2022). Use of Predictive Analytics within Learning Analytics Dashboards: A Review of Case Studies. *Technology, Knowledge and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s10758-022-09613-x>
- Reinoso Ordóñez, L. A. (2021). *Desarrollo de sistema informático para la gestión de pagos de cuotas de los residentes de la Urbanización Belo Horizonte*. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20332>
- Reyes Sarmiento, M. A. (2022). *Modelo de seguridad y transparencia bancaria para transferencias basado en tecnología Blockchain* [B.S. thesis]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23336>
- Reyes Sarmiento, T. P. (2022). *Modelo de optimización de procesos bancarios o financieros para agilizar procedimientos relacionados mediante Business Intelligence* [B.S. thesis]. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/23337>

- Robles Balaz, G. J. (2021). *Desarrollo de la aplicación web para el registro de matrículas y gestión de conducta e incidencias en la Escuela José Martí*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20951>
- Saha, N., James, A., Shahriar, N., Boutaba, R., & Saleh, A. (2022). Demonstrating Network Slice KPI Monitoring in a 5G Testbed. *NOMS 2022-2022 IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium*, 1–3. <https://doi.org/10.1109/NOMS54207.2022.9789904>
- Sáiz-Manzanares, M. C., Marticorena-Sánchez, R., & García-Osorio, C. I. (2020). Monitoring students at the university: Design and application of a moodle plugin. *Applied Sciences*, *10*(10), 3469.
- Salazar Guzmán, B. J. (2021). *Desarrollo de una aplicación bajo android para el control y monitoreo de unidades vehiculares en la empresa TCPLUMESAL SA*.
- Salihoun, M. (2020). State of Art of Data Mining and Learning Analytics Tools in Higher Education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning (iJET)*, *15*(21), 58. <https://doi.org/10.3991/ijet.v15i21.16435>
- Sanchez-Romero, J., & Llerena-Izquierdo, J. (2023). Revisión de la literatura sobre el uso del aprendizaje profundo enfocado en sistemas de inspección ópticos automatizados para la detección de defectos superficiales en el sector de la manufactura. *Revista InGenio*, *6*(2), 1–19. <https://doi.org/10.18779/ingenio.v6i2.680>
- Soto Eras, W. M. (2021). *Desarrollo del portal web de la fundación nuestra Señora del Cisne para la gestión de servicios en el Cantón Durán*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/20947>
- Williamson, K., & Kizilcec, R. (2022). A Review of Learning Analytics Dashboard Research in Higher Education: Implications for Justice, Equity, Diversity, and Inclusion. *LAK22: 12th International Learning Analytics and Knowledge Conference*, 260–270. <https://doi.org/10.1145/3506860.3506900>
- Xiqiao, L., Guohui, W., & Xiaohui, Y. (2022). A Robust and Intelligently Adaptive KPI Evaluation Method for Customer Call Center. *2022 7th International Conference on Power and Renewable Energy (ICPRE)*, 387–391. <https://doi.org/10.1109/ICPRE55555.2022.9960538>
- Zerega-Prado, J., & Llerena-Izquierdo, J. (2022). Arquitectura de consolidación de la información para seguros de la salud mediante Big Data. *Memoria Investigaciones En Ingeniería*, *0*(23 SE-Artículos). <https://doi.org/10.36561/ING.23.3>