

Business Intelligence for optimizing web traffic analysis in a metal structures company

Edwin W. Lobaton Flores¹; Jeanpierre J. Sinti Ruiz¹; Fernando Sierra-Liñan¹

¹Universidad Tecnológica del Perú, Lima, Perú, U19300532@utp.edu.pe, U19300717@utp.edu.pe, c22334@utp.edu.pe

Abstract– Without a specialized technological solution, web traffic analysis in many companies is performed manually, making it difficult to integrate, consult, and prepare data in a timely manner to support strategic decisions. In scenarios of this type, Business Intelligence tools have established themselves as a fundamental resource for organizations, as they enable large volumes of data to be transformed into useful information through automated analysis and visualization. Therefore, the objective of this study was to optimize web traffic analysis at Grupo Lifcom S.A.C. through the implementation of a Business Intelligence system. The research was applied, with a quantitative approach, a pre-experimental design, and an explanatory level. The population consisted of 80 web traffic records, from which a sample of 66 records was selected through probabilistic sampling. Tools such as Google Analytics and Power BI were used to implement the system, integrating it with a website developed in WordPress. The agile Scrum methodology was used to develop the Business Intelligence system, allowing for iterative and incremental implementation. The results achieved after implementing the Business Intelligence system show a 50.68% increase in the total number of visits, a 75.86% increase in session duration, and a 71.28% reduction in report generation time, demonstrating that the implemented solution significantly optimizes web traffic analysis and strengthens decision-making within the company.

Keywords– Implementation, Business Intelligence, Web Traffic, Analysis, Optimization.

Inteligencia de Negocios para la optimización del análisis de tráfico web en una empresa de estructuras Metálicas

Edwin W. Lobaton Flores¹; Jeanpier J. Sinti Ruiz¹; Fernando Sierra-Liñan¹

¹Universidad Tecnológica del Perú, Lima, Perú, U19300532@utp.edu.pe, U19300717@utp.edu.pe, c22334@utp.edu.pe

Resumen— Al no contar con una solución tecnológica especializada, el análisis del tráfico web en muchas empresas se realiza de forma manual, dificultando la integración, consulta y elaboración oportuna de datos en el momento adecuado para respaldar decisiones estratégicas. En escenarios de este tipo, las herramientas de Business Intelligence se han consolidado como un recurso fundamental para las organizaciones, ya que posibilitan transformar grandes volúmenes de datos en información útil mediante análisis y visualización automatizados. Por consiguiente, el presente estudio tuvo como objetivo optimizar el análisis del tráfico web en la empresa Grupo Lifcom S.A.C. a través de la implementación de un sistema de Business Intelligence. La investigación fue de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo, diseño experimental de tipo preexperimental y nivel explicativo. La población estuvo conformada por 80 registros de tráfico web, de los cuales se seleccionó una muestra de 66 registros a través de un muestreo probabilístico. Para implementar el sistema se utilizaron herramientas como Google Analytics y Power BI, integrándose con un sitio web desarrollado en WordPress. La metodología ágil Scrum fue utilizada para desarrollar el sistema de Business Intelligence, permitiendo una implementación iterativa e incremental. Los resultados alcanzados tras la implementación del sistema de Business Intelligence evidencian un incremento del 50.68 % en el número de visitas totales, un aumento del 75.86% en el tiempo de duración de las sesiones y una reducción del 71.28% en el tiempo de generación de reportes, demostrando que la solución implementada optimiza significativamente el análisis del tráfico web y refuerza la adopción de decisiones en la empresa.

Palabras Claves— Implementación, Inteligencia de Negocios, Tráfico web, Análisis, Optimización

I. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial, las organizaciones utilizan cada vez más los canales web como principal medio de interacción con los usuarios. Este alto consumo digital genera grandes volúmenes de datos los cuales no son tratados por parte de las empresas, lo que genera grandes pérdidas de información y en consecuencia pérdidas monetarias. En este contexto, las herramientas de análisis web resultan fundamentales, ya que permiten monitorear el rendimiento de los sitios y apoyan decisiones fundamentadas en datos procesables [1].

En este sentido, la inteligencia de negocios toma un papel crítico en el análisis de tráfico web de las empresas. Según [2], la inteligencia de negocios se define como un grupo de estrategias y tecnologías destinadas a producir conocimiento mediante el análisis de los datos presentes en una organización

o empresa. Asimismo, [3] define el análisis de tráfico web como el proceso de recopilar información acerca del comportamiento de los usuarios, su procedencia geográfica y la recurrencia de las visitas, proporcionando información clave para decisiones estratégicas y métricas clave que contribuyen a la optimización del rendimiento web.

Bajo esta perspectiva, la optimización del SEO cumple un rol clave, dado que las empresas deben cuidar su posicionamiento en buscadores para incrementar su visibilidad y captar más tráfico [4]. Por otro lado [5], menciona que el mercado electrónico creció del 2021 al 2022, con una tasa anual compuesta del 21,73 %, y [6] proyecta que alcance en el 2032, un 18,1 % de crecimiento. Este progreso acelerado ha incrementado significativamente la generación de datos de tráfico web, lo que representa tanto una oportunidad como un desafío para las empresas. Para [7], la información carece de valor si no se convierte en conocimiento útil para la toma de decisiones. Mientras que para [8], el tráfico orgánico no solo implica aumentar visitantes, sino también atraer usuarios relevantes y de calidad. Además, [9] señala que un tercio del tráfico web mundial se concentra en solo 116 sitios, evidenciando una desigualdad en el aprovechamiento de los datos. Esto afecta la competitividad y sostenibilidad a largo plazo de las empresas.

De manera similar, en América Latina, persisten brechas notables en términos de cultura analítica y adopción de herramientas de Business Intelligence (BI) para el análisis web. Para [10], las causas principales de esta realidad se vinculan a la disparéa inversión en innovación tecnológica, la limitada capacitación en análisis de datos y la persistente dependencia de procesos manuales en la toma de decisiones. Así mismo, [11] subrayan que los sitios web corporativos han adquirido una relevancia creciente, al convertirse en canales esenciales tanto de comunicación como de posicionamiento empresarial. Sin embargo, las empresas latinoamericanas enfrentan desventajas competitivas frente a otras. Además, [12] el análisis del tráfico orgánico revela que la duración media de visitas y el número de páginas internas recorridas varían según el CMS (Content Management System) empleado, lo que afecta directamente al posicionamiento en motores de búsqueda. Este desajuste en el posicionamiento digital agrava el problema, impidiendo que las empresas utilicen el tráfico web de manera efectiva para generar valor estratégico.

Por otro lado, en el contexto nacional [13] reportó que las ventas de comercio electrónico alcanzaron los 9,3 mil millones

de dólares en 2021, marcando un crecimiento del 35 % frente al año previo, con una proyección de llegar a los 14 mil millones para 2022. Esto demuestra un mayor volumen de datos que no se gestionan adecuadamente, representando un reto significativo para las empresas peruanas. Según [14], manejar y sintetizar grandes volúmenes de información resulta complejo. Como consecuencia, la falta de herramientas adecuadas para el análisis de tráfico web limita la capacidad de las empresas para optimizar sus estrategias comerciales.

En el caso de la empresa Grupo Lifcom S.A.C., dedicada al rubro de estructuras metálicas, enfrenta una problemática relacionada con el bajo aprovechamiento de los datos generados a través de su página web. Si bien cuenta con presencia en línea, la organización no dispone de un instrumento que les permita integrar, analizar y visualizar de forma automatizada la información proveniente del tráfico web. Esta dispersión de datos limita la capacidad de la empresa para fundamentar su toma de decisiones. Como consecuencia, Grupo Lifcom S.A.C. presenta un aprovechamiento parcial de su canal digital, lo que afecta de forma severa la oportunidad de captar nuevos clientes y su competitividad en el mercado digital.

II. ESTADO DEL ARTE

Por otro lado, [15] realizaron en Perú un estudio orientado a analizar el impacto de la adopción de herramientas de Business Intelligence (BI) en la toma de decisiones estratégicas en las MYPES del sector tecnológico del distrito de Trujillo durante el periodo 2023–2024. Los resultados evidenciaron una relación significativa entre el nivel de implementación de BI y la eficiencia de decisiones: el 88.2 % de las empresas con alta implementación alcanzó un desempeño superior, mientras que solo el 0.6 % de las de baja implementación lograron resultados similares. Las conclusiones indicaron que el uso de BI contribuye a fortalecer la competitividad, rentabilidad y sostenibilidad de las MYPES, al permitir decisiones más informadas y oportunas.

Así mismo, [16] desarrollaron un estudio cuyo objetivo fue implementar un sistema de BI en el departamento de ventas de una compañía de telecomunicaciones con el fin de optimizar la toma de decisiones. La investigación, de enfoque cuantitativo y diseño experimental, aplicó la metodología de Ralph Kimball adaptada al marco ágil Scrum para el desarrollo de un Data Mart y tableros de control en Power BI. Los resultados demostraron mejoras significativas: el tiempo de generación de reportes se redujo en 97.22 %, la calidad de los datos aumentó en 29.08 % y la satisfacción del usuario creció en 40 %, según pruebas estadísticas y el modelo de calidad de software ISO/IEC 25010. En consecuencia, se validó que la implementación de BI fortalece la calidad de la información y potencia la eficiencia en los procesos de decisión mediante dashboards interactivos y análisis automatizado de datos.

También, [17] realizaron una investigación orientada a la aplicación de un modelo adaptativo de BI con el propósito de diagnosticar el estado real de las organizaciones y formular planes de mejora que incrementen su rendimiento y utilidades.

Los resultados indicaron que el 66.67 % de las empresas privadas contaban con personal capacitado en BI, mientras que las públicas apenas alcanzaban el 17 %. Asimismo, las empresas privadas presentaron niveles de madurez más altos, lo que refleja un uso más avanzado de herramientas analíticas para la toma de decisiones. El estudio concluyó que la adopción de soluciones BI incrementa la eficiencia organizacional y la capacidad de análisis de datos para la planificación estratégica.

Además, [18] realizaron un estudio cuyo objetivo fue implementar un sistema de BI para la gestión administrativa de cultivos, con el fin de optimizar la producción agrícola en la provincia de Otuzco, región La Libertad, Perú. La investigación aplicó la metodología ágil Scrum para el desarrollo del sistema BI. Los hallazgos demostraron una reducción del tiempo de respuesta de consultas de 8 horas a 15 minutos, así como un incremento en el alcance poblacional de la información del 7 % al 71 %, y un aumento del 90 % en la satisfacción de los usuarios. Estos resultados evidencian que la implementación de un sistema de BI mejora sustancialmente la eficiencia en la gestión de datos, la accesibilidad a la información y la toma de decisiones en procesos agrícolas.

De igual manera, [19] analizaron cómo la gestión eficiente del contenido digital (DC) en los sitios web puede optimizar los resultados en los motores de búsqueda para las PYMEs del sector de la cadena de suministro. Los resultados de su investigación muestran que métricas específicas de DC, como el tráfico desde fuentes sociales, las palabras clave orgánicas y los costos asociados con campañas pagadas, impactan significativamente en los KPIs digitales de las empresas, tales como el ranking global, el tráfico orgánico y el tráfico pagado. El estudio destaca que una mejor gestión de los datos digitales mejora la visibilidad en los motores de búsqueda y potencia la efectividad de las estrategias de marketing digital de las PYMEs.

Por otra parte, [20] realizaron un estudio sobre la optimización del rendimiento de los datos de registro no estructurados de comercio electrónico para evaluar actividades y patrones mediante el uso de análisis web. Los resultados mostraron que la integración de estos métodos con datos de comercio electrónico no estructurados permitió predecir con alta precisión el comportamiento del usuario y la tasa de conversión. Utilizando métricas como la tasa de clics (CTR), la tasa de recompra y la predicción de la usabilidad del sitio web, el estudio evidenció una mejora significativa en la toma de decisiones estratégicas y en el rendimiento de las plataformas de comercio electrónico.

Por último, [21] desarrollaron un estudio orientado a la optimización de las estrategias de marketing digital para sitios web de comercio de criptomonedas, utilizando métricas de comportamiento digital de los usuarios. Los resultados mostraron que la tasa de rebote impactó significativamente en el tráfico orgánico, aumentando un 8.4% por cada aumento del 1%. Además, el tiempo promedio de permanencia en el sitio web tuvo un efecto positivo en el tráfico orgánico, aumentando un 42.6% por cada 1% adicional en el tiempo de permanencia,

mientras que el tráfico pagado se incrementó en un 242.1% con un aumento del 1% en la tasa de rebote. El estudio evidenció que las métricas de comportamiento digital están estrechamente relacionadas con los costos de marketing y el tráfico web.

III. OBJETIVOS

A. Objetivo general

Implementar un sistema de Business Intelligence para la optimización del análisis de tráfico web en la empresa Grupo Lifcom S.A.C

B. Objetivos específicos

- ✓ Determinar de qué manera la implementación de un sistema de Business Intelligence aumenta el número de visitas totales en la empresa Grupo Lifcom S.A.C.
- ✓ Determinar de qué manera la implementación de un sistema de Business Intelligence aumenta el tiempo de duración de la sesión en la empresa Grupo Lifcom S.A.C.
- ✓ Determinar de qué manera la implementación de un sistema de Business Intelligence reduce el tiempo de la generación de reportes en la empresa Grupo Lifcom S.A.C.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

A continuación, se presentará la metodología empleada para la implementación del sistema, así como el enfoque metodológico de la investigación y los instrumentos empleados en el desarrollo del sistema de Business Intelligence para optimizar el análisis del tráfico web en una empresa de servicios de construcción metálica.

A. Metodología ágil SCRUM

Para implementar la solución tecnológica propuesta, se empleó la metodología ágil Scrum, considerada uno de los marcos de trabajo más eficientes para la gestión de proyectos, debido a su enfoque en la colaboración del equipo y su capacidad para adaptarse a cambios durante el proceso de desarrollo, tal como se muestra en la Fig. 1. Según [22] esta metodología de desarrollo se basa en la asignación de responsabilidades específicas a cada integrante del equipo, vinculadas a componentes definidos por su comportamiento e interfaz.

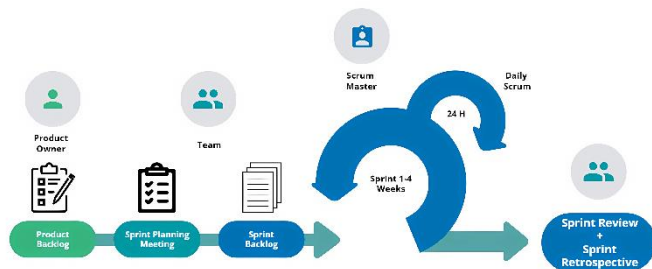


Fig. 1 Fases de la metodología SCRUM

A continuación, se presentan de manera resumida las etapas principales en las que se estructura el marco de trabajo Scrum en la presente investigación, con la finalidad de facilitar la comprensión del proceso de desarrollo aplicado en la implementación de la solución tecnológica:

1) *Iniciación*: En esta fase inicial se definió la visión del proyecto, orientada a la implementación de un sistema de Business Intelligence para optimizar el análisis del tráfico web. Asimismo, se identificaron los principales roles del equipo Scrum y se establecieron las épicas del sistema, las cuales sirvieron como base para la elaboración del Product Backlog inicial.

2) *Planificación de Sprints*: En esta fase se definen y organizan las actividades a ejecutar durante el sprint, a partir de las historias de usuario previamente priorizadas en el Product Backlog. El equipo Scrum establece el objetivo del sprint, realiza la estimación del esfuerzo requerido para cada actividad y estructura la distribución del trabajo, garantizando una planificación coherente con los objetivos del proyecto.

3) *Desarrollo del Sprints*: Durante este periodo, el equipo Scrum ejecuta las tareas definidas en el Sprint Backlog dentro del tiempo previamente establecido para el sprint. Como resultado de este proceso, se construye y entrega un incremento funcional del producto, el cual incorpora las funcionalidades planificadas y aporta valor progresivo al proyecto.

4) *Revisión y Retrospectiva*: Al finalizar cada sprint, el equipo Scrum presenta el incremento desarrollado a las partes interesadas con el propósito de validar las funcionalidades implementadas y recopilar retroalimentación. Posteriormente, se realiza una retrospectiva interna en la que se evalúa el desempeño del sprint y se identifican oportunidades de mejora para los siguientes ciclos de trabajo.

5) *Lanzamiento*: En esta fase se realiza la entrega del producto desarrollado, asegurando que las funcionalidades implementadas cumplan con los requisitos establecidos. Asimismo, se lleva a cabo la validación final del producto y su puesta en operación, permitiendo que el sistema de Business Intelligence sea utilizado por parte de la organización para el análisis del tráfico web.

B. Metodología de la investigación

El presente estudio es de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo y diseño experimental de tipo preexperimental de nivel explicativo. Se utilizaron pruebas pre-test y post-test para medir el impacto de la implementación del sistema de Business Intelligence orientado a optimizar el análisis del tráfico web. Según [23] el diseño preexperimental se define por medir la variable dependiente en dos momentos distintos para evaluar los cambios generados por la intervención, permitiendo obtener indicios sobre el impacto que ha realizado la implementación.

Por otro lado, la investigación contempla una población conformada por 80 registros de tráfico web, tal como se presenta en la Tabla 1. Se seleccionó una muestra de 66 registros mediante muestreo probabilístico, garantizando que los datos recopilados reflejen el comportamiento real de los

visitantes y permitan obtener conclusiones válidas para el análisis del tráfico web.

TABLA I
POBLACIÓN DE REGISTROS DE SOLICITUDES DE ATENCIÓN

Población	Muestra
80 registros de tráfico web	66 registros de tráfico web

Elaboración propia

C. Instrumento de la investigación

Para la obtención de datos se emplearon instrumentos estructurados, elaborados conforme a los objetivos específicos del estudio, los cuales se detallan en la Tabla 2. Para medir el tiempo de respuesta, el número de atenciones y la tasa de conversión de contratos, se utilizaron fichas de observación con la técnica de observación de procesos.

TABLA II
INDICADORES, INSTRUMENTOS Y TÉCNICA

Indicadores	Instrumento	Técnica
Número de visitas totales	Ficha de observación	Observación de procesos
Tiempo de duración de la sesión	Ficha de observación	Observación de procesos
Tiempo de generación de reportes	Ficha de observación	Observación de procesos

Elaboración propia

D. Procedimiento de análisis de datos

El procedimiento se desarrolló en tres etapas principales:

1) *Preprueba*: Se recopilaron los valores de los indicadores tradicionales relacionados con el análisis del tráfico web, lo que permitió establecer una línea base previa a la implementación del sistema de Business Intelligence.

2) *Implementación del Sistema*: Se realizó la integración del sistema de Business Intelligence, incorporando los paneles de visualización necesarios para el análisis.

3) *Posprueba*: Se realizaron nuevamente las mediciones de los indicadores establecidos con el fin de identificar los cambios obtenidos tras la implementación del sistema BI y determinar el grado de mejora en cada indicador.

V. METODOLOGÍA DE LA SOLUCIÓN

En esta sección detallaremos el desarrollo e implementación del sistema de Business Intelligence en Power BI orientado al análisis de tráfico web de la organización Grupo Lifcom S.A.C. Para esta solución se usará la metodología ágil SCRUM siguiendo sus respectivas fases para la entrega del producto final. Por lo cual, se detallarán la planificación de los sprints y correcciones provenientes de la retroalimentación.

A. Iniciación

En esta fase inicial se definió la visión del proyecto, con el objetivo principal de implementar un sistema de Business Intelligence orientado a optimizar el análisis del tráfico web en la empresa Grupo Lifcom S.A.C. Asimismo, se identificaron los roles del equipo de trabajo Scrum y se definieron las épicas del sistema. Este permitió priorizar las funcionalidades a

desarrollar, alineándolas con los objetivos estratégicos y las necesidades de la empresa.

B. Planificación de Sprints

En esta fase se realizó la identificación y análisis de los requisitos de la empresa Grupo Lifcom S.A.C., enfocados en la optimización del análisis del tráfico web. Posteriormente, estos requisitos fueron convertidos en historias de usuario, a las cuales se les asignaron puntos de prioridad y puntos de historia, permitiendo evaluar su nivel de complejidad y organizar de manera sistemática el orden de ejecución de las tareas, que se describen en la Tabla 3.

TABLA III
HISTORIAS DE USUARIO

Nº	Historia	PP	PH
H01	Como analista necesito configurar el entorno de la página web para la extracción de datos inicial.	5	1
H02	Como analista necesito integrar la página web de la empresa con la herramienta Google Analytics mediante conexión con el dominio.	2	2
H03	Como analista debo validar la correcta extracción de datos de la página web hacia Google Analytics.	1	1
H04	Como analista necesito integrar los datos de Google Analytics al modelo de BI.	1	3
H05	Como analista debo configurar el power BI para la conexión con fuentes externas.	1	2
H06	Como analista debo Integrar Google Analytics con power BI mediante su conector nativo.	2	2
H07	Como analista debo revisar la consistencia con los registros de Google Analytics.	1	3
H08	Como analista debo cargar los datos pertinentes para el proyecto de Google Analytics.	3	5
H09	Como analista debo realizar una limpieza de datos (tipos de datos y registros nulos).	3	5
H10	Como analista necesito crear las medidas en DAX para indicadores clave.	3	5
H11	Como administrador necesito validar la alineación de los datos con los KPI definidos.	5	3
H12	Como administrador, quiero visualizar el número total de visitas en un dashboard para analizar el rendimiento general del sitio web.	5	2
H13	Como administrador, deseo ver la duración promedio de las sesiones para identificar el nivel de interacción de los usuarios.	5	2
H14	Como gerente, necesito que el tiempo de reportes sea óptimo.	5	2

H15	Como analista debo implementar los gráficos e indicadores	5	4
H16	Como analista debo configurar los segmentados y paneles interactivos	2	4
H17	Como usuario del sistema, quiero que el BI cargue rápidamente los reportes, optimizando el tiempo de generación.	1	4
H18	Como analista debo preparar el archivo final de Power BI.	5	5
H19	Como analista debo entregar el producto terminado.	5	5

Elaboración propia

Una vez definidas las historias de usuario, se llevó a cabo la planificación de la arquitectura de la solución, la cual se encuentra conformada por dos componentes principales: la arquitectura web, orientada a la gestión y recopilación de datos de tráfico, y la arquitectura de Business Intelligence (BI), desarrollada mediante la herramienta Power BI, destinada al procesamiento, análisis y visualización de la información.

1) Arquitectura web

La Fig. 2 interpreta la arquitectura de integración entre WordPress y Google Analytics se basa en un flujo de datos que inicia con las interacciones del usuario en el sitio web. Estas interacciones como visitas y clics son capturadas por WordPress, que funciona como puente entre el usuario y el sistema de análisis. Posteriormente, la plataforma envía una solicitud a Google Analytics, cuyos servidores procesan la información y devuelven los resultados. Finalmente, estos datos analíticos se muestran al usuario a través de la interfaz de WordPress, permitiendo comprender el comportamiento de navegación y apoyar decisiones orientadas a optimizar la experiencia digital.

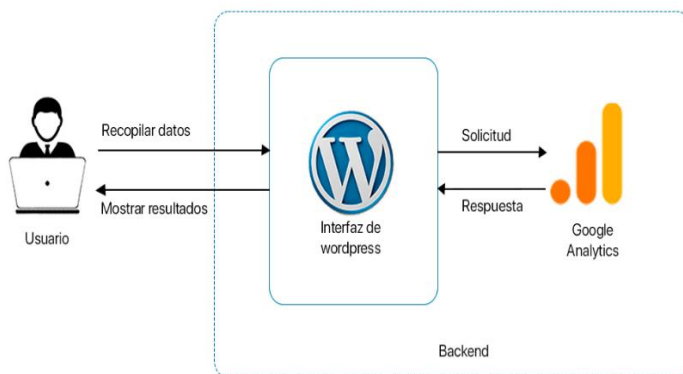


Fig. 2 Arquitectura Web

2) Arquitectura Business Intelligence

La Fig. 3 representa el proceso de conexión entre Google Analytics y Power BI Desktop para la visualización de datos. El usuario inicia el flujo desde Power BI, donde despliega el software y selecciona la opción de conexión con Google Analytics a través de Internet. La plataforma valida el acceso mediante un autenticador, garantizando una integración segura.

Una vez establecida la conexión, Power BI recupera los datos de Google Analytics y los transforma en un dashboard interactivo que muestra métricas y gráficos, facilitando el análisis del desempeño del sitio web y apoyando la toma de decisiones estratégicas.

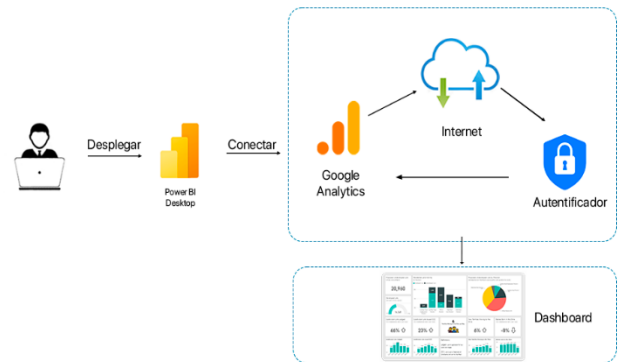


Fig. 3 Arquitectura BI

3) Product Backlog

El Product Backlog se organizó en base a las historias de usuario establecidas para implementar el sistema de Business Intelligence enfocado en el análisis de tráfico web. Esta estructura facilitó un desarrollo iterativo e incremental, asegurando la entrega de funcionalidades operativas al cierre de cada sprint, tal como se describe en la Tabla 4.

TABLA IV
PRODUCT BACKLOG

Nº	Producto	HU.	Tiempo estimado
Sprint 1	Conexión con la herramienta Google Analytics	H01, H02, H03, H04	2 semana
Sprint 2	Conexión del Google Analytics con Power BI	H05, H06, H07	2 semanas
Sprint 3	Extracción de datos del Google analytics al Power BI	H08, H09, H10, H11, H12, H13, H14	2 semanas
Sprint 4	Creación de gráficos integrados	H15, H16, H17, H18	2 semanas
Sprint 5	Levantamiento de observaciones y entrega final.	H19, H20, H21, H22	2 semana

Elaboración propia

C. Desarrollo del Sprints

El proyecto se llevó a cabo aplicando los principios del marco ágil Scrum, mediante ciclos de trabajo cortos llamados sprints, cada uno orientado a generar avances funcionales y verificables. La duración de los sprints estuvo entre 1 y 2 semanas, según la dificultad de cada actividad, y al finalizar se realizaron reuniones de revisión y retrospectiva, lo que permitió evaluar los resultados y optimizar continuamente el proceso de desarrollo. A continuación, se describe el progreso obtenido en cada sprint.

1) Sprint 1: Integración de Google Analytics con la Web

Durante este sprint se estableció la conexión operativa entre Google Analytics y el sitio web desarrollado en WordPress, garantizando la correcta captura y disponibilidad de los datos analíticos. La Fig. 4 muestra el panel principal de Google Analytics, donde se visualiza el flujo de datos recolectados..

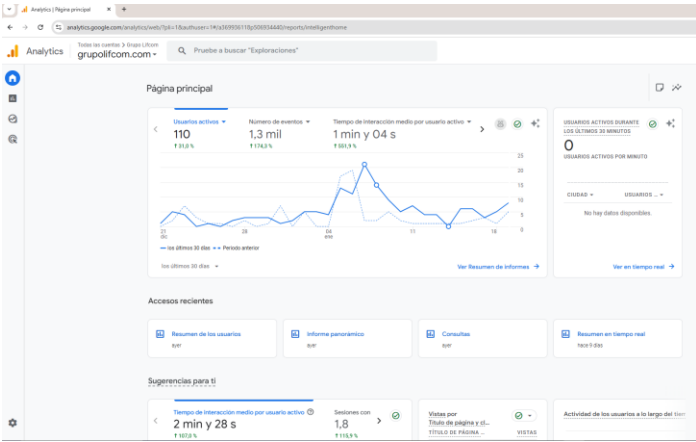


Fig. 4 Conexión Google Analytics

2) Sprint 2: Integración de Power BI con Google Analytics

Durante este sprint se habilitó la conexión operativa entre Power BI y Google Analytics. La Fig. 5 muestra la conexión establecida correctamente, evidenciada por la visualización de las propiedades y dimensiones disponibles, lo que confirma la correcta integración de la fuente de datos para su posterior análisis.

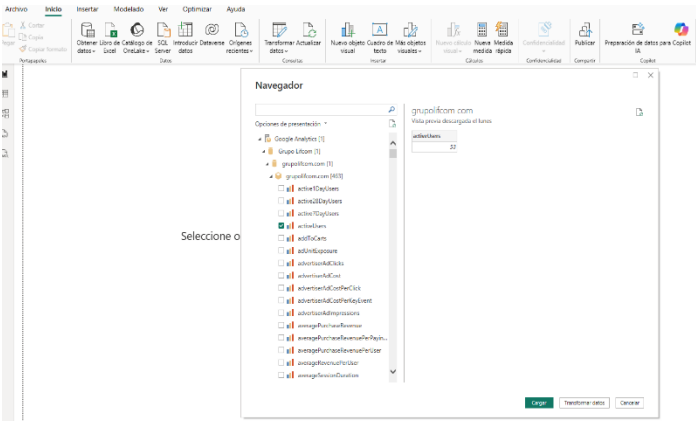


Fig. 5 Conexión Power BI

3) Sprint 3: Modelado de datos en Power BI

Durante este sprint se realizó el proceso de organización y transformación de los datos importados desde Google Analytics. La Fig. 6 muestra la estructuración de la información en Power BI, para su posterior análisis y visualización.

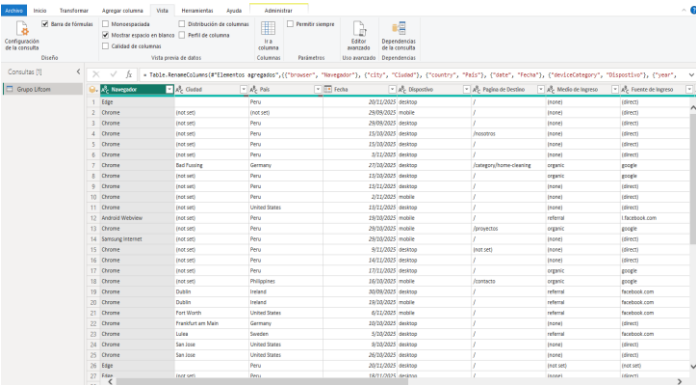


Fig. 6 Extracción y modelado de datos

4) Sprint 4: Construcción del Dashboard de BI

Durante este sprint se desarrolló el dashboard interactivo en Power BI. La Fig. 7 presenta la interfaz analítica implementada, en la que se visualizan los principales indicadores de tráfico web, facilitando el análisis integral de la información.

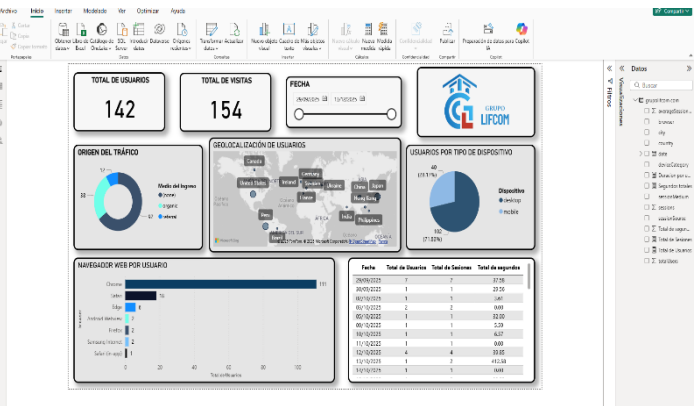


Fig. 7 Construcción del Dashboard

5) Sprint 5: Publicación del Dashboard final

Durante este sprint se realizó la preparación y publicación final del dashboard en Power BI. La Fig. 8 muestra la versión final implementada, en la que se visualizan los indicadores consolidados de tráfico web, permitiendo el monitoreo y análisis integral de la información para apoyar la toma de decisiones estratégicas.

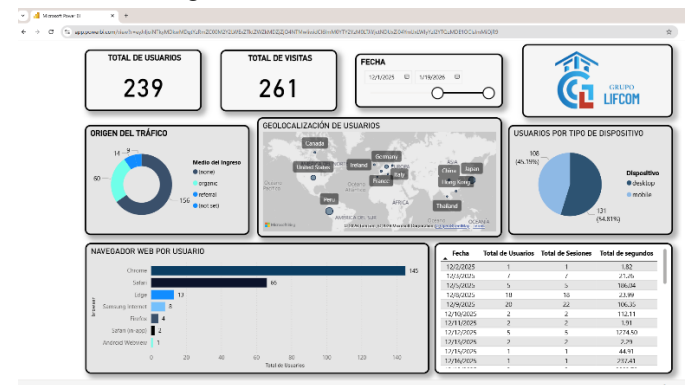


Fig. 8 Publicación del Dashboard

D. Revisión y Retrospectiva

Al concluir cada sprint, los entregables del sistema fueron revisados por el equipo Scrum y demostrados a los interesados, con el propósito de verificar el cumplimiento de las funcionalidades vinculadas al análisis de tráfico web. En este proceso, se recogió retroalimentación para evaluar el rendimiento del sprint. Además, el equipo realizó una retrospectiva interna para detectar oportunidades de mejora en los procesos de desarrollo, favoreciendo la optimización de los sprints siguientes.

E. Lanzamiento

En la fase de lanzamiento se integraron los entregables finales del proyecto, unificando los diversos componentes del sistema de Business Intelligence. Este sistema habilitó la visualización y análisis eficiente de los indicadores de tráfico web, agilizando la creación de reportes y respaldando la toma de decisiones estratégicas en Grupo Lifcom S.A.C. De esta manera, se garantizó el logro de los objetivos planteados y la entrega de una solución operativa adaptada a las necesidades organizacionales.

VI. RESULTADOS

Se exponen los resultados de esta investigación, fundamentados en la información obtenida a través de las fichas de observación. Inicialmente, se examinará la confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos. Luego, se realizarán los análisis descriptivos e inferenciales pertinentes.

A. Análisis de fiabilidad de Instrumentos

En esta parte, determinaremos la fiabilidad de los instrumentos usados para recopilar datos en la investigación, como se visualiza en la Tabla 5.

TABLA V
FIABILIDAD DE INSTRUMENTOS

Indicador	r	p	N
PRE NúmVisTot - POST NúmVisTot	0.902	0.000	66
PRE TieDuraSesión - POST TieDuraSesión	0.886	0.000	66
PRE TieGenRep - POST TieGenRep	0.900	0.000	10

Elaboración propia

Los resultados evidencian correlaciones superiores al 85% lo que evidencia un alto nivel de fiabilidad de los indicadores tras la implementación del sistema de Business Intelligence. Asimismo, todos los indicadores presentan valores de significancia ($p < 0,05$), confirmando la existencia de relaciones estadísticamente significativas. En conjunto, estos hallazgos demuestran la consistencia del efecto del sistema y confirman su impacto positivo en el análisis del tráfico web y la eficiencia de los procesos.

B. Análisis descriptivo

Para el desarrollo del análisis descriptivo, se presenta la Tabla 6, en la cual se indica en detalle los resultados para cada objetivo de esta investigación.

TABLA VI
RESULTADOS DEL ANÁLISIS DESCRIPTIVO POR INDICADOR

Indicador	N	Min	Máx	Media	Desviación Estándar	Varianza
PRE_NúmVisTot	66	1	13	2,52	2,476	6,131
POST_NúmVisTot	66	1	21	5,11	4,329	18,742
PRE_TieDuraSesión	66	0	630	53,06	117,927	13906,889
POST_TieDuraSesión	66	0	1506	219,77	366,692	134462,732
PRE_TieGenerRep	10	90	230	153,00	41,647	1734,444
POST_TieGenerRep	10	30	60	42,00	8,563	73,333

Elaboración propia

Por otro lado, la Fig. 9 evidencia una mejora sustancial en los indicadores del análisis de tráfico web tras implementar el sistema de Business Intelligence. Las visitas totales aumentaron de 3 a 5, lo que supone un incremento notable, mientras que el tiempo de duración de sesión pasó de 53 a 220 segundos, indicando mayor interacción de los usuarios. Además, el tiempo de generación de reportes se redujo de 153 a 42 minutos, agilizando el procesamiento de datos. En resumen, estos resultados validan que el sistema mejoró la eficiencia del análisis de tráfico web y reforzó la toma de decisiones en la empresa.

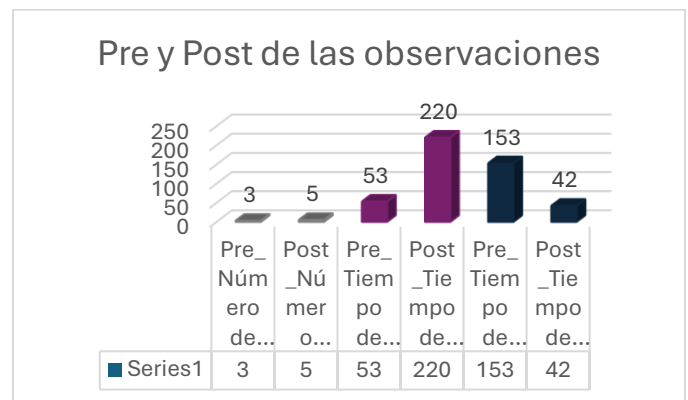


Fig. 9 Gráfico del Pre y Post de las Observaciones

C. Análisis inferencial

1) Prueba de Normalidad

Para la evaluación de normalidad se empleó la prueba de Shapiro-Wilk, adecuada para muestras de cualquier tamaño (superiores o inferiores a 50), como se detalla en la Tabla 7, aplicada a los indicadores de números de visitas totales, tiempo de duración de sesión y tiempo de generación de reportes en sus mediciones pre y post. Los resultados muestran que los números de visitas totales y duración de sesión exhiben valores de significancia $p < 0,05$, rechazando la normalidad y justificando la prueba U de Mann-Whitney. Por el contrario, el tiempo de generación de reportes presenta $p > 0,05$,

confirmando distribución normal y habilitando la prueba t de Student.

TABLA VII
PRUEBA DE NORMALIDAD DE SHAPIRO-WILK

Indicador		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
Número de Visitas Totales	PRE NúmVisTot	0.366	66	0.000
	POST NúmVisTot	0.640	66	0.000
Tiempo de duración de la Sesión	PRE TieDuraSesión	0.584	66	0.000
	POST TieDuraSesión	0.389	66	0.000
Tiempo de Generación de Reportes	PRE TieGenRep	0.972	10	0.909
	POST TieGenRep	0.940	10	0.549

Elaboración propia

2) Prueba de U de Mann-Whitney

Los resultados de la aplicación de la prueba al indicador número de visitas totales se pueden visualizar a mejor detalle en la tabla 8.

TABLA VIII
PRUEBA U DE MANN-WHITNEY DE NUMERO DE VISITAS TOTALES

Pre y Post Número de Visitas Totales	
U de Mann-Whitney	1024,500
Estadístico Estandarizado	-5,365
Sig. asintótica(bilateral)	0.000

Elaboración propia

Se obtuvo un valor $U = 1024,500$, un estadístico $Z = -5,365$ y como la significancia es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna, donde se evidencian que la implementación del sistema de Business Intelligence tuvo un impacto significativo en el incremento del número de visitas totales, contribuyendo a una mejora sustancial en el análisis del tráfico web y en el soporte a la toma de decisiones estratégicas.

Los resultados de la aplicación de la prueba al indicador tiempo de duración de la sesión se pueden visualizar a mejor detalle en la tabla 9.

TABLA IX
PRUEBA U DE MANN-WHITNEY DEL TIEMPO DE DURACIÓN DE LA SESIÓN

Pre y Post Tiempo de Duración de la Sesión	
U de Mann-Whitney	1416,500
Estadístico Estandarizado	-3,468
Sig. asintótica(bilateral)	0.001

Elaboración propia

Se obtuvo un valor $U = 1416,500$, un estadístico $Z = -3,468$ y dado que la significancia es menor a 0,05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna, concluyéndose que existen diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones comparadas. Estos resultados evidencian que la implementación del sistema de Business Intelligence produjo una mejora significativa en la duración de la sesión, lo que sugiere un mayor nivel de interacción de los usuarios y un impacto positivo en el análisis del tráfico web.

3) Prueba de T-Student

Los resultados de la aplicación de la prueba T-Student del indicador tiempo de generación de reportes se puede visualizar a mejor detalle en la tabla 10.

TABLA X
PRUEBA T-STUDENT DE TIEMPO DE GENERACIÓN DE REPORTES

Indicador	Tiempo de Generación de Reportes	Asumiendo varianzas iguales	Sin asumir varianzas iguales
Prueba de Levene de igualdad de varianzas	F	9.729	
	Sig.	0.006	
Prueba t para la igualdad de medias	t	8.256	8.256
	gl	18	9.760
	Sig. (bilateral)	0.000	0.000
	Diferencias de medias	111.000	111.000
	Diferencias de error estándar	13.445	13.445
	95% de intervalo de confianza de la diferencia	Inferior: 82.752 Superior: 139.248	80.942 141.058

Elaboración propia

La prueba evidencia un valor de $t = 8,256$, con $gl = 9,760$ y la significancia menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la alterna, demostrando que la implementación del sistema de Business Intelligence redujo significativamente el tiempo de generación de reportes, optimizando el procesamiento de la información y fortaleciendo el soporte a la toma de decisiones en la empresa.

VII. DISCUSIÓN

El presente estudio analiza los hallazgos derivados de la implementación de un sistema de Business Intelligence para optimizar el análisis del tráfico web, cuyos resultados evidencian mejoras significativas en los indicadores evaluados, confirmando su efectividad como herramienta de apoyo para el análisis de información y la toma de decisiones estratégicas.

Los resultados estadísticos muestran mejoras significativas en todos los indicadores tras la implementación del sistema de Business Intelligence. El número de visitas totales evidenció un incremento significativo, reflejando una mayor visibilidad y alcance del sitio web, asociado a un análisis más eficiente del comportamiento de los usuarios. Asimismo, el tiempo de duración de la sesión aumentó de manera significativa, indicando un mayor nivel de interacción y permanencia, producto del análisis oportuno y estructurado de los datos de tráfico. La prueba U de Mann-Whitney confirmó diferencias estadísticamente significativas entre las mediciones pre y post ($p < 0,05$).

Por otro lado, el tiempo de generación de reportes presentó una reducción significativa, evidenciando una mejora en el procesamiento y la disponibilidad de la información. Este resultado es relevante, ya que el acceso oportuno a los datos es fundamental para la toma de decisiones estratégicas. La prueba T-Student confirmó diferencias estadísticamente significativas

entre las mediciones pre y post ($p < 0,05$), demostrando que la automatización y centralización de los datos permitió generar reportes en menor tiempo y con mayor precisión.

Los resultados obtenidos son coherentes con los antecedentes revisados en el estado del arte. A nivel nacional, los hallazgos coinciden con [15], que reportó mayor eficiencia en decisiones estratégicas de MYPES del sector tecnológico mediante herramientas BI. De igual forma, los resultados se alinean con el estudio de [16], que evidenció una reducción del tiempo de generación de reportes y mejor calidad informativa, así como con lo planteado por [17], quienes destacaron el incremento de la eficiencia organizacional y la capacidad analítica tras la adopción de soluciones BI.

A nivel internacional, los resultados concuerdan con lo reportado por [18], quienes evidenciaron mejoras en tiempos de respuesta y accesibilidad informativa tras la implementación de sistemas BI. Asimismo, los estudios de [19], [20] y [21] resaltan la relevancia del análisis de datos web y de métricas como número de visitas y duración de la sesión para optimizar sitios web y fortalecer la toma de decisiones estratégicas. En este contexto, los resultados obtenidos en Grupo Lifcom S.A.C. confirman el aporte significativo del Business Intelligence en la optimización del análisis del tráfico web.

Desde el enfoque teórico, los resultados respaldan la teoría de innovación tecnológica y modelos de adopción de sistemas de información, al demostrar que tecnologías analíticas mejora la eficiencia procesal y calidad informativa para decisiones estratégicas. Asimismo, confirman la teoría del cambio organizacional, ya que el sistema BI automatizó y centralizó procesos, acortando tiempos de respuesta.

Desde el ámbito práctico, la solución implementada en Grupo Lifcom S.A.C. optimizó el análisis del tráfico web, disminuyó el tiempo de generación de reportes y fortaleció las decisiones estratégicas. No obstante, presenta limitaciones relacionadas con el diseño preexperimental, la aplicación en una sola empresa y el periodo de análisis, lo que limita generalización.

Como líneas futuras de investigación, se recomienda desarrollar estudios con diseños experimentales que incluyan grupos de control, ampliar el análisis a otras empresas del sector y evaluar variables adicionales como la satisfacción del usuario, la conversión digital y la rentabilidad, para una visión integral del impacto BI en gestión empresarial. Asimismo, es aconsejable realizar revisiones periódicas de calidad de datos de análisis web, asegurando la consistencia entre las métricas y los indicadores del sistema de Business Intelligence. Finalmente, se sugiere incorporar nuevos KPIs como la conversión y tasa de rebote, con el fin de fortalecer el análisis de comportamiento del usuario y las decisiones estratégicas.

VIII. CONCLUSIONES

Respecto al primer objetivo, se demostró que después de la implementación del sistema de Business Intelligence, el número de visitas totales al sitio web de la empresa aumentó un 50,68%.

En cuanto al segundo objetivo, se demostró que la implementación del sistema de Business Intelligence incrementó un 75.86% el tiempo de duración de la sesión, reflejando un mayor nivel de interacción de los usuarios.

Así mismo, en cuanto al tercer objetivo, se confirmó que la implementación del sistema de BI redujo un 71,28% el tiempo de generación de reportes, agilizando el procesamiento de información para la toma de decisiones.

REFERENCIAS

- [1] A. M. Almatrafi and Z. H. Alharbi, "The Impact of Web Analytics Tools on the Performance of Small and Medium Enterprises," *Engineering, Technology and Applied Science Research*, vol. 13, no. 5, pp. 11753–11762, Oct. 2023, doi: 10.48084/etasr.6261.
- [2] E. Ahumada Tello and J. M. A. Perusquia Velasco, "Inteligencia de negocios: Estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica," *Contaduría y Administración*, vol. 61, no. 1, pp. 127–158, Jan. 2016, doi: 10.1016/j.cya.2015.09.006.
- [3] U. Padma Jyothi, S. Bonthu, and B. V. Prasanthi, "A Study on Raise of Web Analytics and its Benefits," 2017, [Online]. Available: www.ijcseonline.org
- [4] S. Gonzalez Garay, "Analysis of web positioning in web portals: Case studies and best practices," *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, vol. 15, no. 4, 2021, [Online]. Available: [http://rcci.uci.cu/Pág.125-140Editorial\"EdicionesFuturo](http://rcci.uci.cu/Pág.125-140Editorial\)
- [5] "Global Web Analytics Market (2022 to 2031) - Featuring Adobe, Applied Technologies Internet, Facebook, Google and IBM - ResearchAndMarkets.com." Accessed: Dec. 05, 2025. [Online]. Available: <https://www.businesswire.com/news/home/20221007005291/en/Global-Web-Analytics-Market-2022-to-2031---Featuring-Adobe-Applied-Technologies-Internet-Facebook-Google-and-IBM---ResearchAndMarkets.com>
- [6] "Web Analytics Market Size, Share | Industry Trends [2032]." Accessed: Dec. 05, 2025. [Online]. Available: https://www.fortunebusinessinsights.com/web-analytics-market-109541?utm_source=chatgpt.com
- [7] W. Coetzee and R. Goede, "Employability competencies needed by data analytics graduates: An analysis of online job listings," *South African Journal of Higher Education*, vol. 38, no. 6, 2024, doi: 10.20853/38-6-5915.
- [8] D. Parra Valcarce and C. Onieva Mallero, "Analysis of the impact of social networks on Spanish digital native cyber-media web traffic," *Fonseca Journal of Communication*, no. 22, pp. 99–117, Jun. 2021, doi: 10.14201/fjc-v22-22696.
- [9] H. S. Xavier, "The Web unpacked: a quantitative analysis of global Web usage," Oct. 2024, doi: 10.5220/0012905900003825.
- [10] "Digital Public Goods PROMOTING ROBUST HUMAN RIGHTS AND GOVERNANCE FRAMEWORKS water resources management." [Online]. Available: <https://forms.office.com/r/cVaFuKiqqa>
- [11] L. Spitsina, A. Kretinin, and V. Spitsin, "Internet traffic and firm performance in big-ticket sectors: there are two sides of the coin," *Retos(Ecuador)*, vol. 12, no. 23, pp. 287–300, Apr. 2022, doi: 10.17163/ret.n23.2022.06.
- [12] M. Pitones, L. Eduardo, and L. E. Monreal Pistones, "Analysis of Traffic Growth, Operation and Technology in E-Commerce Platforms in Mexico", [Online]. Available: <https://orcid.org/0000-0002-4635->
- [13] "Peru - Digital Economy." Accessed: Dec. 05, 2025. [Online]. Available: https://www.trade.gov/country-commercial-guides/peru-digital-economy?utm_source=chatgpt.com
- [14] A. G. Segura-Mariño, F. J. Paniagua-Rojano, and V. Piñero-Naval, "Interactive communication on university websites in Ecuador," *Revista de Comunicación*, vol. 19, no. 1, pp. 259–273, Mar. 2020, doi: 10.26441/RC19.1-2020-A15.

- [15] C. Salirrosas Rojas and E. M. Cacho Chavez, "Implementation Of Business Intelligence And Its Influence On Decision Making In Technology Services Smes In The Trujillo District, 2023-2024," LACCEI (Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions), Aug. 2025. doi: 10.18687/laccei2025.1.1.705.
- [16] R. E. M. Trujillo, S. D. M. Henríquez, and M. A. C. Lengua, "Business Intelligence to Optimize Decision-Making in a Telecommunication Company," *International Journal of Engineering Trends and Technology*, vol. 71, no. 8, pp. 85–101, Aug. 2023, doi: 10.14445/22315381/IJETT-V71I8P208.
- [17] M. Tasa-Catanzaro, R. Lagos, and W. Sucari, "Uso eficiente de datos y transferencias de conocimiento en los sistemas de información," *Revista Innova Educación*, vol. 4, no. 2, pp. 176–186, Feb. 2022, doi: 10.35622/j.rie.2022.02.011.
- [18] A. B. C. Alayo, P. G. C. Domínguez, and V. E. D. Rodríguez, "Business Intelligence System in the Administration of Crops for Agricultural Production," in *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*, Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions, 2021. doi: 10.18687/LACCEI2021.1.1.262.
- [19] D. P. Sakas, N. T. Giannakopoulos, A. G. Panagiotou, N. Kanellos, and C. Christopoulos, "Search Engine Results Optimization for Supply Chain SMEs Through Digital Content Management and Fuzzy Cognitive Models," *Journal of Computational and Cognitive Engineering*, vol. 4, no. 2, pp. 161–172, May 2025, doi: 10.47852/bonviewJCCE32021763.
- [20] S. Shukla *et al.*, "Retracted: Performance optimization of unstructured E-commerce log data for activity and pattern evaluation using web analytics," *IET Communications*, vol. 17, no. 13, pp. 1600–1618, Aug. 2023, doi: 10.1049/cmu2.12529.
- [21] D. P. Sakas, N. T. Giannakopoulos, N. Kanellos, and S. P. Migkos, "Innovative Cryptocurrency Trade Websites- Marketing Strategy Refinement, via Digital Behavior," *IEEE Access*, vol. 10, pp. 63163–63176, 2022, doi: 10.1109/ACCESS.2022.3182396.
- [22] M. Žáček, A. Hamplová, J. Tyrychtr, and I. Vrana, "Improvements for the Planning Process in the Scrum Method," *Applied Sciences (Switzerland)*, vol. 15, no. 1, Jan. 2025, doi: 10.3390/app15010202.
- [23] C. Ramos-Galarza, "Editorial: Diseños de investigación experimental," *CienciaAmérica*, vol. 10, no. 1, pp. 1–7, Feb. 2021, doi: 10.33210/ca.v10i1.356.