

Desarrollo de un sistema de visualización de datos para la gestión y predicción de la demanda
en PYMES del sector servicios en Bogotá

Elaborado por:

Magalys del Carmen Camargo Hernández

David Fernando Delgado Bernal

Juan José Vargas Vélez

Universidad Ean

Especialización en Machine Learning

Seminario de Investigación de Posgrado

Bogotá

Resumen

En el contexto actual, marcado por la creciente digitalización de los procesos empresariales, las organizaciones generan grandes volúmenes de datos que, si se gestionan adecuadamente, pueden convertirse en insumos valiosos para apoyar sus decisiones. Sin embargo, muchas PYMES aún no cuentan con herramientas que les permitan aprovechar esta información de manera oportuna y práctica. Este trabajo presenta el diseño de un sistema de visualización basado en dashboards orientado a mejorar la gestión y la proyección de la demanda en PYMES del sector servicios en Bogotá. Para ello, se revisó el problema central que enfrentan estas empresas, se plantearon los objetivos de la investigación y se desarrolló un marco teórico que incluye conceptos asociados con analítica, toma de decisiones y visualización de datos. También se incorporó una revisión documental reciente y un análisis bibliométrico que ayudan a contextualizar la relevancia del tema. La propuesta integra elementos de analítica de negocios con herramientas visuales que buscan facilitar la comprensión de los datos y apoyar procesos decisorios. En conjunto, el sistema de dashboards pretende aportar a la calidad y eficiencia de la gestión operativa, ofreciendo una alternativa accesible para las PYMES que buscan fortalecer su capacidad de análisis y respuesta frente a las dinámicas del mercado.

Palabras clave: dashboards, analítica de negocios, pymes, toma de decisiones, sector servicios, proyección de demanda, estrategia.

Contenido

Capítulo I. Problema de investigación	5
Capítulo II. Objetivos	7
Objetivo general	7
<i>Objetivos específicos</i>	7
Capítulo III. Justificación	8
Capítulo IV. Marco teórico	9
Marco institucional.....	13
Análisis bibliométrico	15
Muestra	20
Encuesta	21
Cumplimiento de objetivos específicos	21
Capítulo VI. Técnicas de análisis de datos.....	22
Enfoque cuantitativo	23
Enfoque cualitativo	23
Capítulo VII. Análisis y discusión de los resultados.....	24
Indicadores clave de demanda.....	24
Acceso a la información y uso actual de reportes.....	25
Percepción sobre dashboards	25
Beneficios esperados	25
Ficha técnica del sistema de visualización de datos	26
Recomendaciones para Dapper S.A.S.	28
Gráficas resultados encuesta para Dapper S.A.S.....	29
Capítulo VIII. Conclusiones	32
Referencias.....	34
Anexos.....	38

Lista de Tablas

Tabla 1.....	15
Tabla 2.....	23

Capítulo I. Problema de investigación

Las pequeñas y medianas empresas (PYMES) del sector servicios en Bogotá enfrentan grandes retos para tomar decisiones estratégicas basadas en datos. Representan más del 91,8% de las empresas en Colombia y generan el 80% de los empleos formales existentes (La Nota Económica, 2024). En su mayoría estas PYMES operan con limitaciones tecnológicas que reducen la capacidad de respuesta y competitividad frente a cambios del mercado.

Teniendo en cuenta el artículo de Innpulsa Colombia se evidencia que solo el 20% de las empresas del sector servicios tienen adopción de herramientas de transformación digital (Innpulsa Colombia, 2025), donde las PYMES tienen una oportunidad en cuanto a la adopción de soluciones digitales que les permitan un seguimiento adecuado a sus procesos internos de calidad, y con ello la oportunidad de disminuir las brechas en cuanto a la formación en habilidades digitales (Sarmiento Suarez et al., 2024).

En Colombia, más del 21% de las empresas en Latinoamérica utilizan la analítica de datos como principal habilitador de su transformación digital, superando tecnologías como la robótica (16%) y el comercio electrónico (15%). Sin embargo, se estima que las organizaciones analizan menos del 5% de los datos que poseen, lo que limita su capacidad de generar ventajas competitivas sostenibles. EY advierte que muchas empresas aún ven la analítica como una moda, cuando en realidad constituye el núcleo de la toma de decisiones estratégicas (EY Colombia, 2022).

En este contexto, surge la necesidad de implementar herramientas de apoyo a la decisión, como los dashboards analíticos, que permitan monitorear indicadores clave y proyectar escenarios de demanda para mejorar la asignación de recursos, anticipar riesgos y orientar la planificación operativa y comercial.

Pregunta de investigación: ¿Cómo influye el uso de dashboards analíticos para la gestión y predicción de la demanda en la calidad y eficiencia de la toma de decisiones en las PYMES del sector servicios en Bogotá?

Capítulo II. Objetivos

Objetivo general

Diseñar un sistema de visualización de datos mediante dashboards analíticos para el monitoreo y proyección de la demanda en PYMES del sector servicios en Bogotá, con el propósito de optimizar la toma de decisiones estratégicas y operativas.

Objetivos específicos

- Identificar los indicadores clave de demanda relevantes para la gestión operativa y estratégica en PYMES del sector servicios.
- Diseñar dashboards analíticos basados en dichos indicadores de forma visual, dinámica y comprensible
- Analizar la utilidad de los dashboards como herramienta de apoyo en la toma de decisiones estratégicas y operativas en las PYMES, empleando marcos conceptuales y evidencias de investigaciones aplicadas en contextos similares.
- Proponer recomendaciones orientadas a optimizar el diseño y uso de dashboards analíticos en el contexto de las PYMES del sector servicios en Bogotá.

Capítulo III. Justificación

Esta investigación es relevante para la pyme de referencia, para el desarrollo sobre el impacto real del uso de dashboards para la toma de decisiones. Su relevancia social radica en la capacidad de fortalecer la productividad de las PYMES, de acuerdo con la encuesta de micronegocios del DANE, enfrentan retos en términos de eficiencia operativa y competitividad en el entorno más digital (Departamento Administrativo Nacional de Estadística [DANE], 2025). El uso de dashboards donde se visualicen indicadores de demanda permitirán mejorar la toma de decisiones estratégicas, facilitando la adaptación a los cambios del mercado, mejorando así la eficiencia y visibilidad operativa.

Desde la perspectiva teórica, esta investigación tiene como propósito fortalecer los marcos conceptuales de la analítica y visualización de datos en el contexto de las pequeñas y medianas empresas (PYMES). Estos conceptos representan un aporte significativo, ya que ofrecen herramientas para reducir las brechas digitales que aún enfrentan muchas de estas organizaciones en su gestión diaria.

Campo de investigación: Ciencia, tecnología e innovación.

Grupo de investigación: TECNOLÓGICO ONTARE.

Línea de investigación: Gestión y Diseño de Procesos.

Capítulo IV. Marco teórico

A continuación, se realiza una aproximación teórica que orienten la investigación y sustenten la relevancia del estudio, para lo cual se relaciona los conceptos referentes a las PYMES, inteligencia de negocios, dashboards y toma de decisiones, como base para el análisis del desarrollo del sistema de visualización analítica para empresas del sector servicios.

PYMES y brechas de digitalización

Las PYMES representan el eje central en las economías latinoamericanas, va más allá de su aporte social, debido a que contribuyen al crecimiento de la región (Sforza, 2025). Estas organizaciones enfrentan desafíos caracterizados por la globalización del mercado y la aceleración rápida de la transformación digital. Teniendo en cuenta esta necesidad las PYMES suelen estar rezagadas en la incorporación de las TIC (Tecnología de la Información y las Comunicaciones), lo que se traduce en brechas frente a las grandes empresas. Y con ello un contexto que se traduce en decisiones estratégicas basadas en la experiencia e intuiciones de los líderes que luego recurren a los datos para justificarse (Suárez Bernal, 2023).

Esta brecha entre intención y adopción también se refleja en los datos de IDC Latin America (2023), donde se reporta que aunque el 64% de las pequeñas empresas reconocen el valor de la visualización de datos para mejorar la eficiencia operativa, solo el 28% ha implementado soluciones analíticas de forma estructurada. Esto evidencia la necesidad de herramientas accesibles como los dashboards para cerrar esa distancia y potenciar la toma de decisiones basada en evidencia. En este sentido, incorporar la analítica y la digitalización permite a las PYMES tomar mejores decisiones, cerrar brechas tecnológicas y acceder a mercados globales de manera más eficiente y sostenible frente a la competencia.

Inteligencia de Negocios (BI) y Analítica en PYMES

La Inteligencia de Negocios (BI) se entiende como un conjunto de procesos tecnológicos para recopilar, gestionar y analizar datos organizacionales para generar información que sirva como base para las estrategias y la toma de decisiones (International Business Machines Corporation, [IBM], s.f.). Al adoptar una cultura basada en datos, una organización puede encontrar nuevas perspectivas para la toma de decisiones y obtener beneficios. En un entorno empresarial caracterizado por la volatilidad y la aceleración de la tecnología, la adopción de BI en la PYMES se convierte en un factor diferenciador, al dar herramientas que les permitan convertir sus propios datos en información para que puedan identificar oportunidades de mejora, encontrar oportunidad de crecimiento y tomar decisiones estratégicas acertadas (Romero Castro et al., 2024).

Teniendo en cuenta lo anterior, BI actúa como facilitador en la transformación digital en las PYMES, al permitir que organizaciones con recursos limitados puedan convertir sus datos en información en tiempo real, tenga en cuenta el análisis para la toma de decisiones basados en evidencia y no en suposiciones. La madurez de BI en PYMES depende menos del tamaño de la firma y más de la claridad del caso de uso, la priorización de indicadores de negocio y la selección de plataformas escalables (on-premise o en la nube) (González Varona et al., 2024).

Dashboards y visualización de datos para la toma de decisiones

Los dashboards son una herramienta fundamental en la gestión empresarial, debido a que sintetizan indicadores clave de desempeño (KPIs) en representaciones visuales que soportan el monitoreo y control de la gestión (Rosales, 2024). El diseño efectivo de dashboards requiere una gramática visual clara (tipos de gráficos adecuados, codificaciones perceptualmente efectivas, jerarquía de información, reducción de ruido visual) y una narrativa que conecte los indicadores con decisiones concretas.

La literatura de visualización establece principios para maximizar la comprensión y minimizar el esfuerzo cognitivo, evitando elementos decorativos superfluos y priorizando el

contexto (metas, umbrales, comparativos históricos y de referencia) (Knaflic, 2017).

En PYMES del sector servicios, los dashboards de demanda y operación suelen incluir métricas como: tasa de pedidos, utilización de capacidad, tiempos de ciclo, niveles de servicio, cancelaciones, estacionalidad y pronósticos. Además, se recomiendan tableros de distintos niveles: estratégico (OKR de crecimiento y rentabilidad), táctico (cumplimiento de SLA, cartera, pipeline comercial) y operativo (colas, tiempos de respuesta, productividad por equipo). La integración con fuentes transaccionales (ERP/contabilidad, CRM, hojas de cálculo) y con almacenes de datos ligeros permite automatizar la actualización y garantizar trazabilidad.

Sistemas de Soporte a la Decisión (DSS) y analítica aplicada

Los DSS combinan datos, modelos e interfaces interactivas para asistir decisiones semiestructuradas y no estructuradas (Organizadores graficos, 2024). En la práctica, un dashboard puede actuar como interfaz de un DSS al integrar módulos de simulación, “what-if”, alertas y recomendaciones (Murel & Kavlakoglu, 2025). En gestión de demanda, los DSS apoyan el pronóstico con series de tiempo, agregaciones por canal/segmento y señales externas (calendario, estacionalidad, campañas), lo cual permite ajustar inventarios, dotación de personal y acuerdos de nivel de servicio.

Diseño centrado en el usuario, adopción y cambio organizacional

El éxito de un dashboard no depende solo de su precisión técnica, incluyendo la adopción. La literatura recomienda procesos de co-diseño con usuarios, prototipado rápido, pruebas de usabilidad y proceso iterativos de retroalimentación (Cruz & González, 2021).

La adopción mejora cuando los indicadores están vinculados a rutinas de gestión (reuniones de seguimiento, tableros de control gerencial) y cuando los datos son confiables y oportunos. Además, la gobernanza define responsables por dato/indicador, políticas de calidad, catálogo semántico y estándares de trazabilidad, lo que genera confianza y reduce interpretaciones divergentes (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, [IGAC], 2024).

Arquitecturas ligeras para PYMES y nube

La adopción de soluciones analíticas en pequeñas y medianas empresas está intrínsecamente ligada a la viabilidad económica y técnica. En este contexto, el enfoque hacia arquitecturas ligeras y el uso de la computación en la nube (cloud) se vuelve ineludible. Una arquitectura ligera se caracteriza por evitar la complejidad y los costos asociados a los grandes sistemas de Business Intelligence (on-premise), optando en su lugar por herramientas que son rápidas de implementar y fáciles de mantener.

La nube es el facilitador clave para esta estrategia. Al utilizar plataformas y servicios basados en la web, una PYME como Dapper S.A.S. puede acceder a capacidad de procesamiento y almacenamiento bajo un modelo de pago por uso. Esto elimina la necesidad de grandes inversiones iniciales en infraestructura de servidores o licencias costosas, democratizando así el acceso a herramientas que antes estaban reservadas solo para grandes corporaciones. Implementar una solución basada en cloud para el diseño de dashboards asegura que el sistema sea escalable, accesible desde cualquier ubicación y que se mantenga vigente sin una carga administrativa pesada para el personal de TI de la empresa.

Métricas de valor y evaluación de impacto

Medir el impacto de dashboards implica ir más allá del uso (logins, vistas) y evaluar resultados de negocio: reducción de tiempos de preparación de informes, mejora en precisión del pronóstico, disminución de tiempos de ciclo, incremento de niveles de servicio y mejora en márgenes (González, 2025). Como indicadores de precisión del pronóstico de la demanda, disminución de los tiempos de ciclos de procesos operativos, medición en incrementos en los niveles de servicio y percepción de los usuarios en la calidad de las decisiones.

Métodos cuasi-experimentales (antes-después, grupos de control cuando sea posible) y encuestas de calidad de decisión/tiempo de respuesta complementan la medición. Vincular

indicadores a decisiones recurrentes (aprobación de pedidos, asignación de capacidad, programación de turnos) facilita evidenciar beneficios.

Tendencias: analítica predictiva y aumentada

El estado del arte apunta hacia la analítica predictiva y “augmented analytics”, incorporando aprendizaje automático para detectar anomalías, explicar variaciones y sugerir acciones a partir del análisis de grandes volúmenes de datos que permita a las empresas en tiempo real (System Applications and Products in Data Processing, [SAP], s.f.). En gestión de demanda, modelos de series de tiempo (ARIMA, Prophet, modelos basados en árboles y gradiente, enfoques de redes recurrentes o transformers para horizontes complejos) se integran al dashboard como servicios, exponiendo pronósticos y bandas de incertidumbre. En el contexto de las PYMES, es primordial optar por modelos que sean sencillos, comprensibles y respaldados por datos adecuados. Donde prevalece la facilidad de mantenimiento y la claridad en su funcionamiento, por encima de soluciones excesivamente complejas o sofisticadas.

En síntesis, la literatura converge en que los dashboards, enmarcados en una estrategia de BI y soportados por buenas prácticas de datos, mejoran la calidad y eficiencia de la toma de decisiones en PYMES del sector servicios. Los retos principales —brechas de datos, cultura y recursos— pueden mitigarse con arquitecturas ligeras en la nube, co-diseño con usuarios, gobierno de datos y una hoja de ruta de madurez enfocada en casos de uso de alto impacto (pronóstico de demanda, niveles de servicio y productividad operativa).

Marco institucional

Para efectos de esta investigación se analiza la empresa Dapper S.A.S. una PYME de servicios tecnológicos en Bogotá. Fundada en 2023, la cual presta servicios de consultoría en inteligencia de datos y asuntos públicos (Prada, 2024).

Información general

Ubicación. Bogotá D.C.

Sector económico: Tecnologías de la información y análisis de datos (CIIU 6201 – actividades de desarrollo de sistemas y consultoría informáticos).

Tamaño de la empresa: 2 – 30 empleados

Clientes principales: Empresas privadas, gremios, organizaciones de la sociedad civil y entidades gubernamentales.

Productos y servicios:

-) Plataforma SaaS que recopila, procesa y visualiza información pública (congresos, regulaciones, indicadores económicos).
-) Dashboards interactivos con alertas automáticas para clientes.
-) Servicios de consultoría en inteligencia de datos y asuntos públicos.

Procesos clave:

-) Recolección de datos: obtención de información de fuentes oficiales (Congreso, DANE, ministerios).
-) Procesamiento y limpieza: normalización de datos y clasificación por temas/regiones.
-) Desarrollo tecnológico: mantenimiento de la plataforma y nuevos módulos.
-) Atención al cliente: soporte técnico y consultoría en análisis de información.
-) Comercialización y expansión: adquisición de nuevos clientes y exploración de mercados en otros países.

Estructura organizacional: gerencia general (cofundadores), área de tecnología (ingenieros de software, científicos de datos), área de investigación y análisis (economistas, politólogos, abogados), área comercial y área de operaciones.

Análisis bibliométrico

Análisis semántico

En este apartado se desarrolló una breve revisión bibliométrica que comprende el periodo (2019 – 2024) para validar los conceptos de los dashboard, la estrategia a través de los dashboard, la analítica predictiva, analítica aumentada.

Para lo cual se realiza un análisis de concurrencia de los términos correspondientes a la consulta realizada en Scopus, hacia artículos académicos que están relacionados con el tema. Mediante 101 artículos se identificaron 7 palabras que presentan mayor recurrencia en los artículos los cuales se presentan a continuación:

TABLA 1

Frecuencia de Palabras Clave y Total de Enlaces Asociados

Palabra Clave (Ingles)	Cantidad de veces que aparece	Total Enlaces
Predictive analytics	17	12
Data analytics	17	11
Decision making	18	11
Learning systems	10	9
Artificial Intelligence	11	8
Augmented analytic	10	8
Information management	9	5

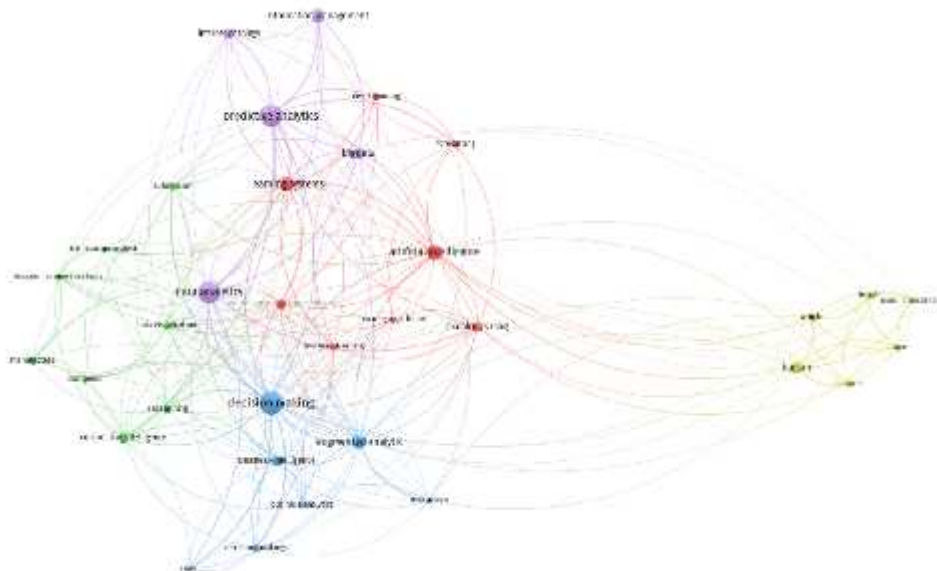
Nota. Adaptado de “Scopus” por autor, 2025. (<https://www-scopus-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/pages/home?display=basic#basic>)

Se evidencia que términos como “Predictive analytics”, “Data analytics” y “Decision making”, son las que presentan mayor frecuencia con 17, 17 y 18 apariciones respectivamente. Lo cual permite ver una fuerte relación entre el uso de técnicas analíticas y los procesos de decisión dentro de los artículos seleccionados. Al ver el total de enlaces asociados a cada términos se muestra el nivel conexión con los diferentes artículos, por ejemplo, para el término “Predictive analytics” el cual presenta el mayor número de enlaces, cobra mayor relevancia con temas relacionados con inteligencia artificial y aprendizaje automático.

) Red de visualización: se puede observar que los terminos mas representativos de acuerdo a lo relacionado en el recuadro anterior :

FIGURA 1

Red de visualización palabras claves



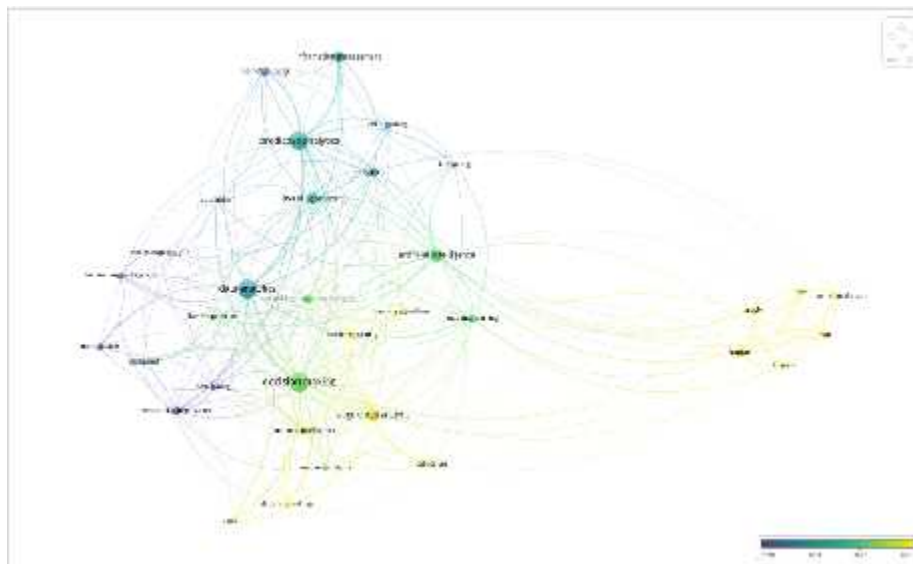
Nota. Elaborada con Vosviewer. Adaptado de “Scopus”

Se evidencia que términos como “Predictive analytics”, “Data analytics” y “Decision making”, son las que presentan mayor frecuencia con 17, 17 y 18 apariciones respectivamente. Lo cual permite ver una fuerte relación entre el uso de técnicas analíticas y los procesos de decisión dentro de los artículos seleccionados. Al ver el total de enlaces asociados a cada término se muestra el nivel conexión con los diferentes artículos, por ejemplo, para el término “Predictive analytics” el cual presenta el mayor número de enlaces, cobra mayor relevancia con temas relacionados con inteligencia artificial y aprendizaje automático.

) Visualización de superposición: teniendo en cuenta el número mínimo de apariciones de la palabra clave, durante el rango comprendido entre el 2021 y 2022.

FIGURA 2

Red de visualización de superposición claves



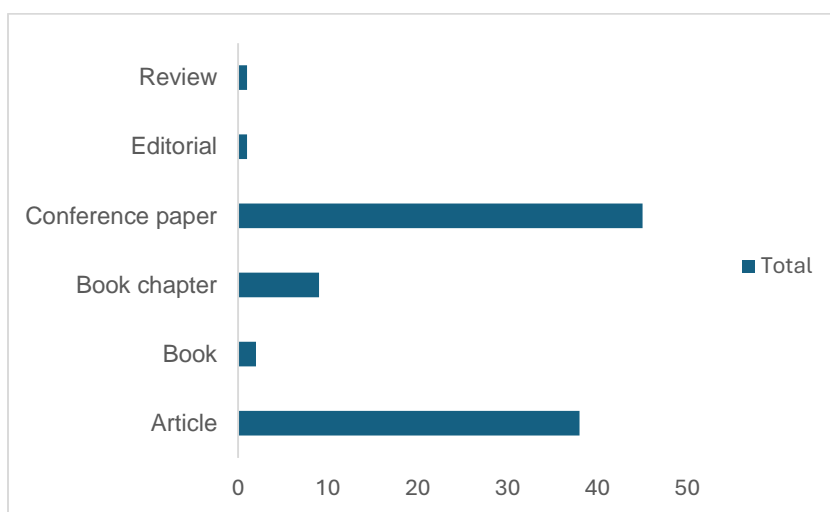
Nota. Elaborada con Vosviewer. Adaptado de “Scopus”

En donde se evidencia en esta red semántica temporal donde se combinan tres dimensiones: la conexión de los conceptos entre sí, la agrupación de por afinidad por área de

Teniendo en cuenta el análisis se evidencia del total 96 artículos, el 47% corresponden a conferencias de los autores, lo que significa que los autores están activos en comunidades académicas y técnicas, seguido del 40% por artículos indexados en scopus y culminando con un 13% que incluye libros, libros completos, revisiones y editoriales:

FIGURA 4

Tipo de documento analizados



Nota. Adaptado de “Scopus” por autor, 2025. (<https://www-scopus-com.bdbiblioteca.universidadean.edu.co/pages/home?display=basic#basic>)

Capítulo V. Tipo de investigación

Esta investigación se clasifica como aplicada, ya que busca generar una solución práctica mediante el diseño de diferentes visualizaciones de datos con dashboards analíticos para PYMES del sector de servicios en Bogotá. Teniendo en cuenta la definición dada en el blog de Apinnin Research (2024), la investigación aplicada se orienta a resolver problemas concretos en contextos específicos, lo cual se refleja en el propósito de esta propuesta.

En cuanto al alcance metodológico, corresponde a un estudio descriptivo, dado que se enfoca en obtener indicadores relacionados con la demanda y los procesos operativos. (Hernández et al., s.f.), afirman que la investigación descriptiva tiene como objetivo especificar las propiedades, características y perfiles de fenómenos, personas o procesos, permitiendo comprender su comportamiento en un momento determinado. En este caso, se busca caracterizar el funcionamiento operativo de la PYME del sector servicios mediante el análisis de sus datos internos, lo cual se alinea con el enfoque descriptivo.

Muestra

La audiencia objetivo corresponde a los trabajadores de la PYME de servicios estudiada, cuya población es de 30 colaboradores. Para calcular la muestra, se aplicó la fórmula para poblaciones finitas presentada a continuación:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N-1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Y si reemplazamos los valores se ve de la siguiente manera:

$$n = \frac{30 \cdot (1.9)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5}{(30-1) \cdot (0.05)^2 + (1.9)^2 \cdot 0.5 \cdot 0.5} \approx 27.9$$

nn = tamaño de la muestra

NN = tamaño de la población (30)

ZZ = valor Z para el nivel de confianza del 95% (1.96)

pp = proporción esperada (0.5)

qq = 1 - p (0.5)

ee = margen de error (0.05)

El resultado indica que se requiere una muestra de 28 participantes, lo cual representa la población inicial y como se está usando un nivel de confianza del 95% con un margen de error del 5%.

Encuesta

Se diseñó una encuesta dirigida a los trabajadores de la PYME evaluada con el objetivo de recolectar información sobre el uso de los datos e indicadores y la percepción del uso de dashboard. La encuesta cuenta con preguntas de opción múltiple, escala ordinal y dicotómica dividido en 3 secciones entendimiento del perfil del entrevistador, entender el uso de data en el trabajo y entendimiento de la percepción de los dashboard la cual se presenta en la sesión de anexos.

Cumplimiento de objetivos específicos

Para el objetivo 1, se tuvo en cuenta el instrumento de medición la encuesta estructurada donde se seleccionó la pregunta ¿qué indicadores considera más relevante para su trabajo?, donde la variable dependiente está relacionada con el indicador clave de demanda y la variable independiente está relacionada con la operativa del trabajador y el rol dentro de la compañía. Lo cual permite analizar la variación de los indicadores de acuerdo con el perfil profesional, facilitando una segmentación operativa para el diseño del dashboard.

Para el objetivo 2, se seleccionaron las preguntas ¿Qué características considera más importantes en un dashboard? ¿Qué beneficios espera que aporten los dashboards?, donde la variable dependiente se relaciona con la preferencia de diseño visual y variable independiente se relaciona con el nivel de experiencia en el uso de datos y herramientas digitales. Lo cual permite definir criterios de visualización centrados en el usuario

Para el objetivo 3 el cual está vinculado con el objetivo 2 donde se busca entender la facilidad o eficiencia del dashboard el cual podemos realizar análisis descriptivos y correlacionales para identificar patrones entre el uso de datos y la toma de decisiones, validando el impacto funcional del sistema propuesto. Aquí la variable dependiente está relacionada con la percepción de utilidad del dashboard y la variable independiente con la frecuencia de usos de datos en el trabajo y las decisiones tomadas con base a ellos.

Finalmente, con el objetivo 4 su principal fuente de información es el resultado de los tres objetivos, aquí directamente no aplica variables dado que se derivan de indicadores no considerados, preferencias no satisfechas y limitaciones técnicas. Las recomendaciones se construyen con base en las necesidades detectadas, teniendo en cuenta que el diseño final del dashboard responda a los contextos reales de uso y facilite la toma de decisiones.

Capítulo VI. Técnicas de análisis de datos

Una vez diseñados y aplicados los instrumentos de recolección de información en Dapper S.A.S., es necesario definir las técnicas que permitan procesar los datos con el fin de generar hallazgos confiables. El enfoque metodológico mixto adoptado combina estrategias cuantitativas y cualitativas, adecuadas para explorar tanto la relevancia de los indicadores de demanda como las percepciones de los colaboradores frente al uso de dashboards analíticos.

Enfoque cuantitativo

El análisis cuantitativo se desarrollará mediante técnicas de estadística descriptiva e inferencial básica, en correspondencia con la muestra de 30 participantes:

Estadística descriptiva: síntesis de los datos recolectados a través de frecuencias, porcentajes, medias y desviaciones estándar. Por ejemplo, se determinará la proporción de colaboradores que consideran la proyección de la demanda como un indicador clave.

Estadística inferencial: aplicación de pruebas de correlación y comparaciones de medias para explorar relaciones entre variables, como el nivel de acceso a información actualizada y la percepción de mejora en la toma de decisiones con dashboards.

El propósito de estas técnicas es proporcionar resultados claros y accionables, sin necesidad de modelos matemáticos complejos.

Enfoque cualitativo

El análisis cualitativo busca comprender las percepciones de los colaboradores sobre la utilidad de los dashboards:

Análisis del discurso: examina los términos y expresiones utilizadas por los participantes para describir la utilidad esperada de los dashboards (ej.: “claridad”, “ahorro de tiempo”, “anticipación de problemas”).

Codificación abierta: construcción de categorías emergentes a partir de las respuestas abiertas, agrupando percepciones sobre beneficios, barreras y expectativas de la herramienta.

TABLA 2

Tabla de síntesis

Instrumento	Técnica de análisis	Descripción
--------------------	----------------------------	--------------------

Encuestas cerradas (Likert)	Estadística descriptiva	Frecuencias, medias y porcentajes para resumir respuestas.
Encuestas cerradas (comparación de grupos)	Estadística inferencial simple	Correlaciones y pruebas t/ANOVA para identificar relaciones.
Preguntas abiertas	Análisis del discurso	Identificación de patrones lingüísticos en percepciones sobre dashboards.
Entrevistas cortas	Codificación abierta	Construcción de categorías emergentes sobre beneficios y barreras.

Capítulo VII. Análisis y discusión de los resultados

En esta sección se presenta los resultados obtenidos en Dapper S.A.S. a partir de las encuestas aplicadas a 30 colaboradores de diferentes áreas (operaciones, atención al cliente, contabilidad, nómina y tecnología). Los hallazgos se organizan en función de los objetivos específicos y se discuten en contraste con la literatura revisada.

Indicadores clave de demanda

El análisis descriptivo mostró que los indicadores más valorados son:

-) Proyección de la demanda: seleccionada por 24 participantes (80%).
-) Productividad del área: 21 participantes (70%).
-) Cumplimiento de SLA: 19 participantes (63%).
-) Ingresos y gastos: 17 participantes (57%).

Estos resultados coinciden con lo reportado por Rosales (2024), quien señala que la proyección de demanda y la productividad son métricas esenciales para orientar la planificación operativa.

Acceso a la información y uso actual de reportes

Respecto al acceso a información actualizada, el promedio en escala Likert (1–5) fue de 3,4, lo que refleja dificultades moderadas para acceder a datos confiables. Además:

-) El 73% utiliza hojas de cálculo como herramienta principal.
-) Solo el 17% usa software contable o ERP.
-) El 10% aún depende de reportes impresos.

Esto evidencia una dependencia de soluciones manuales, que limitan la eficiencia y la integración de datos en la empresa.

Percepción sobre dashboards

Los resultados evidencian una actitud favorable hacia la implementación de dashboards:

-) 25 de 30 colaboradores (83%) creen que facilitarían su trabajo.
-) La característica más valorada es la visualización clara y simple (22 menciones), seguida de información en tiempo real (18) y personalización de filtros (15).
-) En cuanto a la mejora de la toma de decisiones, el promedio fue de 3,9 en escala Likert, destacando que un 70% percibe que impactarían de manera significativa.

Estos hallazgos coinciden con Knafllic (2017), quien señala que la narrativa visual clara es clave en la adopción de herramientas de análisis.

Beneficios esperados

Los beneficios más mencionados por los participantes fueron:

-) Ahorro de tiempo en reportes: 20 menciones.

-) Mayor precisión en decisiones: 18 menciones.
-) Anticipación de problemas: 17 menciones.
-) Mejor comunicación entre áreas: 15 menciones.

Estos beneficios están alineados con lo señalado por (González, 2025), quien destaca el impacto de los dashboards en la eficiencia operativa.

Ficha técnica del sistema de visualización de datos

Teniendo en cuenta la encuesta realizada se propone el siguiente tablero como respuesta a las necesidades evidenciadas, el tablero construido en la herramienta Power BI el cual se nombrará “Control ejecutivo de la demanda: Predicción y Rendimiento Operacional”. Su objetivo es evaluar de manera precisa el pronóstico de la demanda y medir la capacidad operacional. La audiencia objetivo corresponde a jefes de área de operaciones y atención al cliente, al igual que la gerencia. El periodo de análisis seleccionado son tres años, donde se incluye data histórica del 2023 y 2024 y proyectada del 2025.

Estructura de datos y modelo analítico sugerido:

- Tabla de hechos (valores): Hechos_Servicios_Demanda, el cual contiene valores de transacción y esfuerzo como fecha, ingreso_reales, tickets_atendidos y horas_trabajadas_areas_ops.
- Tabla de dimensión (contexto): Dim_servicio, contiene atributos como ID_servicio, nombre_servicio y área_responsable.
- La relación es uno a muchos (1:*) dado que vincula ambas tablas con la llave ID_servicio.
- Las medidas DAX clave son: Cumplimiento proyección %, cumplimiento SLA% y productividad tickets (tickets/Hora).

Diseño y distribución de la página:

- El diseño está dividido en tres filas (4-2-2), mostrando un flujo analítico que va del resumen ejecutivo al detalle operacional.
- Se crean filtros que se ubican en la cabecera donde se evidencia la segmentación por fecha (año) y tipo_servicio.

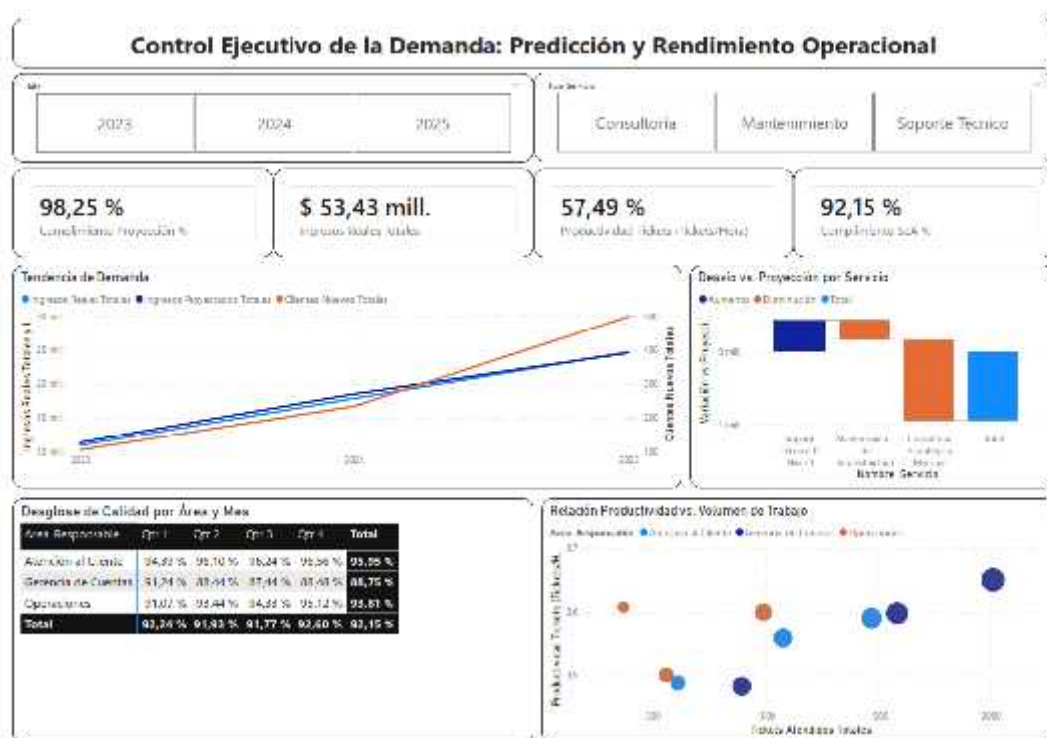
En el tablero se tuvieron en cuenta las siguientes visualizaciones

- Para los indicadores clave (KPIs), se muestra cuatro tarjetas que muestran el estado del cumplimiento proyección %, ingresos reales totales, cumplimiento SLA% y productividad tickets.
- Para el análisis de tendencia se seleccionó el gráfico de línea el cual muestra la evolución y estacionalidad de la demanda, donde se compara el desempeño real vs el proyectado.
- Para identificar el desvío de la demanda se seleccionó el gráfico de cascada, donde se visualiza que servicios impulsaron o frenaron el resultado.
- Matriz o tabla, donde se realizó el desglose del cumplimiento SLA % por área y mes, y selecciono el formato condicional para mostrar problemas de calidad.
- Para el análisis de la capacidad operativa se seleccionó el gráfico de dispersión, el cual evalúa si la productividad se degrada cuando el volumen de trabajo aumenta. El tamaño de la burbuja corresponde a las horas trabajadas totales.

A continuación, se relaciona el tablero propuesto de acuerdo con las explicaciones dadas anteriormente:

FIGURA 5

Tablero propuesto



Nota. Imagen del autor

Recomendaciones para Dapper S.A.S.

Con base en los resultados, se proponen las siguientes recomendaciones:

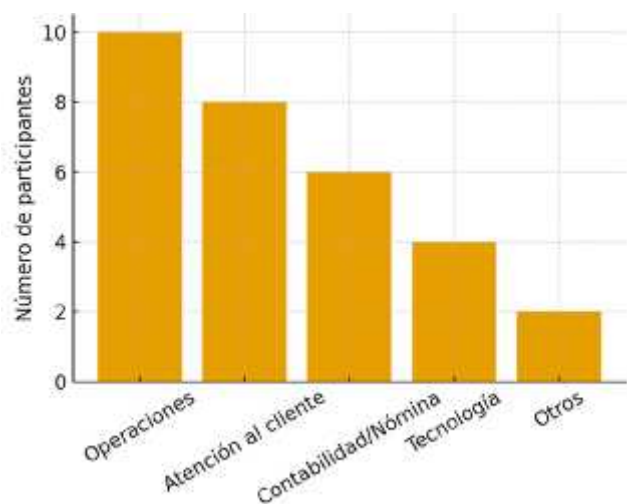
-) Priorizar indicadores clave como proyección de demanda y productividad del área.
-) Implementar dashboards simples y dinámicos, con filtros básicos para personalización.
-) Migrar gradualmente desde hojas de cálculo hacia soluciones centralizadas, para mejorar la confiabilidad del proceso.

) Capacitar al personal en interpretación de datos y uso de dashboards simples. Donde se les enseñe como crear filtros y cruzar variables directamente de la información que se centralizó.

Graficas resultados encuesta para Dapper S.A.S.

FIGURA 6

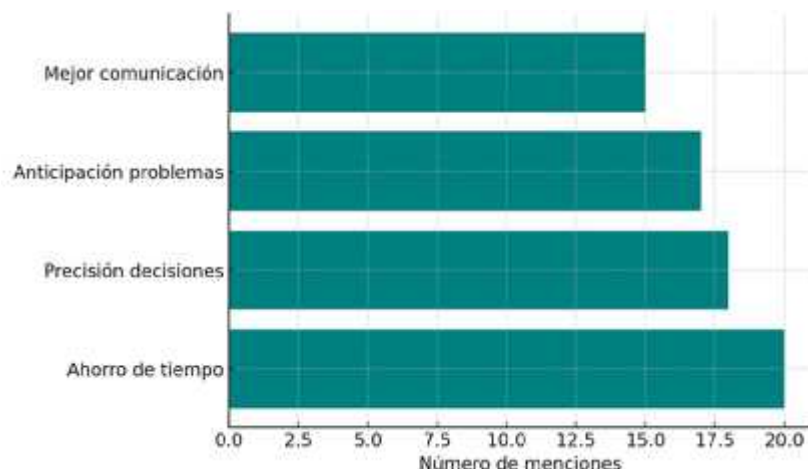
Distribución por área de trabajo



Nota. Imagen del autor

FIGURA 7

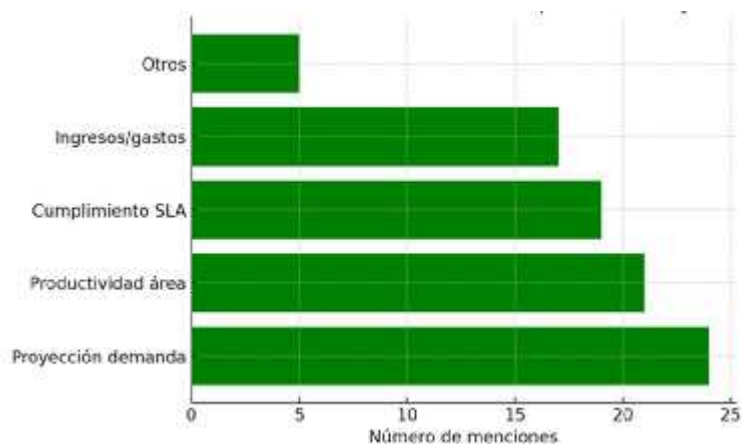
Beneficios esperados del uso de dashboard



Nota. Imagen del autor

FIGURA 8

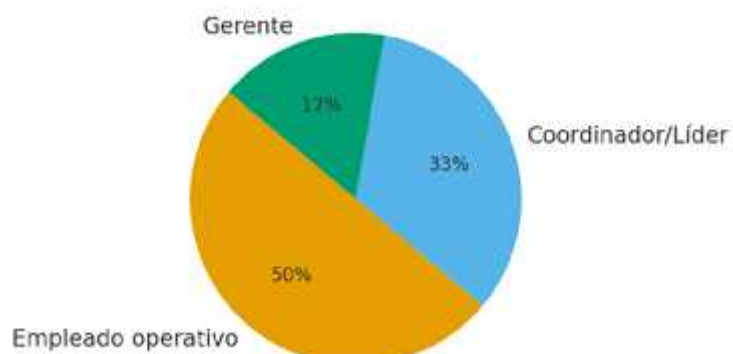
Indicadores más relevantes para el trabajo



Nota. Imagen del autor

FIGURA 9

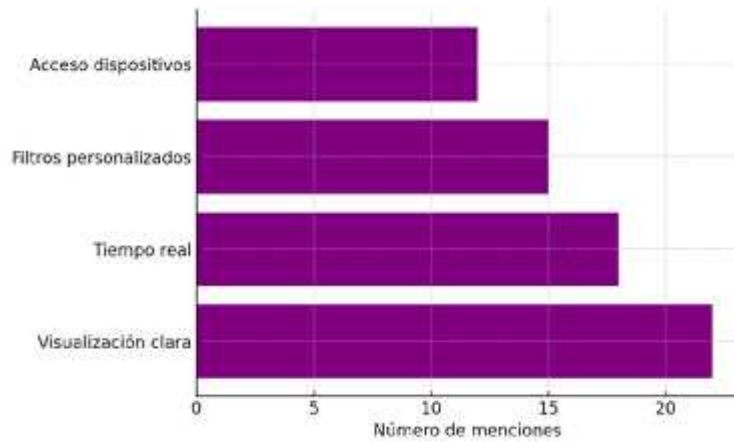
Rol de participante en Dapper SAS



Nota. Imagen del autor

FIGURA 10

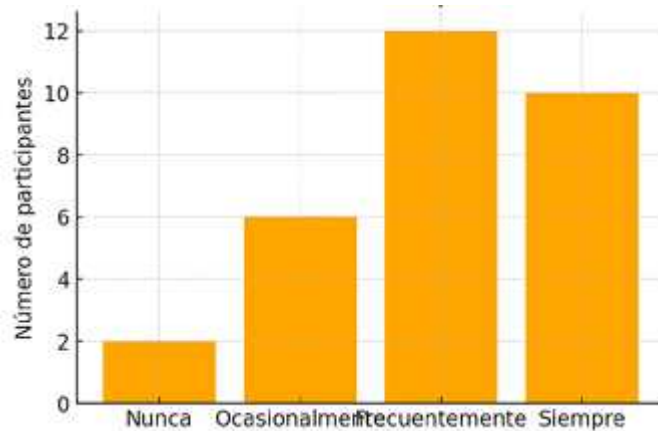
Características más importantes de un dashboard



Nota. Imagen del autor

FIGURA 11

Frecuencia de uso de reportes o datos



Nota. Imagen del autor

Capítulo VIII. Conclusiones

Los hallazgos derivados de esta investigación confirman la premisa central del proyecto: la brecha de digitalización en PYMES como Dapper S.A.S. no reside en la generación de datos, sino en la metodología para convertirlos en conocimiento accionable. El diseño de este sistema de dashboards logró demostrar que es posible implementar capacidades analíticas sofisticadas en una arquitectura ligera y de bajo costo. Por ello, el primer logro es que la propuesta diseñada satisface la necesidad de mejorar la gestión y la proyección de la demanda, ya que la integración de datos transaccionales en un modelo visual e intuitivo permite a los gerentes pasar rápidamente de la identificación de un problema a la toma de una decisión basada en información oportuna, validando así el valor del enfoque de Business Intelligence en el sector servicios. Adicionalmente, se demostró que la elección de una arquitectura basada en la nube es la vía más pragmática para la escalabilidad y la sostenibilidad del sistema en el entorno de una PYME, eliminando las barreras de inversión inicial y simplificando el mantenimiento. Finalmente, se concluye que el enfoque de Diseño Centrado en el Usuario (DCU) fue tan crítico como la técnica analítica, pues la usabilidad y la pertinencia de los KPI seleccionados son la clave para garantizar la adopción del sistema por parte del personal operativo y de gestión.

Como proyección inmediata a partir de estos resultados, se recomienda que la empresa avance hacia la Analítica Aumentada, incorporando modelos sencillos de Machine Learning para la proyección de la demanda a corto plazo, lo cual optimizará la planificación de recursos. Para asegurar el éxito de esta evolución, es crucial que la gerencia formalice la Cultura del Dato a través de sesiones periódicas de revisión de dashboards. Además, se recomienda que se establezcan métricas para medir el Retorno de la Inversión (ROI) del sistema, monitoreando

la mejora en los tiempos de respuesta del servicio después de seis meses de uso constante, lo que garantizará la sostenibilidad y el impacto real del proyecto.

Referencias

- Appinio Research. (2024). Internal Validity in Research: Threats, Examples | Appinio Blog. Appinio.com. <https://doi.org/109378335118/1728301462065>
- Cruz, J., & González, M. (2021). Diseño centrado en el usuario y visualización de datos: Retos para la adopción. *Revista Iberoamericana de Tecnologías de la Información*, 45–60.
- Departamento Administrativo Nacional de Estadística, [DANE]. (2025). DANE. Micronegocios. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/mercado-laboral/micronegocios>
- EY Colombia. (2022). Analítica de datos: consideraciones para empresas en transformación digital. EY. https://www.ey.com/es_co/newsroom/2022/02/analitica-de-datos-consideraciones-empresas-transformacion-digit
- González, H. R. (2025). Cómo medir el impacto real del L&D con dashboards, KPIs y analítica predictiva. Wetraining. <https://wetraining.mx/blog/como-medir-el-impacto-real-del-ld-con-dashboards-kpis-y-analitica-predictiva>
- González Varona, J., López Paredes, A., Pajares, J., Acebes, F., & Villafañez, F. (2019). Aplicabilidad de Modelos de Madurez [Trabajo de Fin de Máster inédito o Trabajo de Fin de Grado inédito, Universidad de Málaga]. <https://www.riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/34819/Aplicabilidad%20de%20Modelos%20de%20Madurez.pdf?sequence=1>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (s.f.). *Metodología de la investigación*. McGraw-Hill.

International Business Machines Corporation, [IBM]. (s.f.). Inteligencia

empresarial. IBM. <https://www.ibm.com/es-es/topics/business-intelligence>

Innpulsa Colombia. (2024). El 63% de las empresas medianas se encuentra en los niveles más avanzados de transformación digital, mientras que las microempresas solo alcanzan el 42%. Innpulsa. <https://www.innulsacolombia.com/portfolio/el-63-de-las-empresas-medianas-se-encuentra-en-los-niveles-mas-avanzados-de-transformacion-digital-mientras-que-las-microempresas-solo-alcanzan-el-42/>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC). (2024). Manual para la Gobernanza de los Datos y la Información (MN-GET-01). IGAC.

[https://www.igac.gov.co/sites/default/files/listadomaestro/MN-GET-](https://www.igac.gov.co/sites/default/files/listadomaestro/MN-GET-01%20Manual%20para%20la%20Gobernanza%20de%20los%20Datos%20y%20la%20Informaci%C3%B3n.pdf)

[01%20Manual%20para%20la%20Gobernanza%20de%20los%20Datos%20y%20la%20Informaci%C3%B3n.pdf](https://www.igac.gov.co/sites/default/files/listadomaestro/MN-GET-01%20Manual%20para%20la%20Gobernanza%20de%20los%20Datos%20y%20la%20Informaci%C3%B3n.pdf)

Knaflic, C. N. (2017). Storytelling con datos: Visualización de datos para profesionales. Anaya Multimedia.

La Nota Económica. (2024). En Colombia el 91,8 % de las empresas son PyMEs. La Nota Económica. <https://lanotaeconomica.com.co/movidas-empresarial/en-colombia-el-918-de-las-empresas-son-pymes/>

Murel, J., & Kavlakoglu, E. (2025). Aprendizaje por refuerzo (Reinforcement Learning). IBM.

<https://www.ibm.com/es-es/think/topics/reinforcement-learning>

Organizadores Gráficos. (2023). Sistema de Soporte a Decisiones (DSS) - ¿Qué es?, características y componentes. Organizadoresgraficos.org.

<https://www.organizadoresgraficos.org/sistema-de-soporte-a-decisiones-dss/>

Prada, A. (2024). *Dapper, la compañía de dos colombianos que transforma el análisis de datos.*

KienyKe. <https://www.kienyke.com/marketing/dapper-la-compania-de-dos-colombianos-que-transforma-el-analisis-de-datos>

Romero Castro, J., Arias Peregrino, V. M., León de la O, D. M., Delgado, H. del Á., Valdez

Ramos, M. de la L., & Hernández Arias, C. (2024). Modelo de inteligencia de negocios para pymes: Una propuesta de desarrollo (PDF). Instituto de Desarrollo Tecnológico.

https://iydt.wordpress.com/wp-content/uploads/2024/06/2_55_modelo-de-inteligencia-de-negocios-para-pymes-una-propuesta-de-desarrollo_-1.pdf

Rosales C., M. I. (2024). *Dashboard: Qué es, Para qué Sirve y Cómo se Hace.* Web y

Empresas. <https://www.webyempresas.com/dashboard-que-es-para-que-sirve-como-se-hace/>

Sarmiento Suárez, J. E., Gutiérrez Navas, E. B., & Ramírez Montañez, J. C. (2024).

Oportunidades y desafíos para la digitalización de las mipymes en Colombia. *Revista científica Pensamiento Y Gestión*, (57), 128–154.

<https://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/pensamiento/article/view/16513>

Sforza, O. R. (2023). *Latinoamerica y el Caribe: Las pymes son fundamentales para el*

crecimiento de la región. Catedra Latam. <https://catedralatam.com/latinoamerica-y-el-caribe-las-pymes-son-fundamentales-para-el-crecimiento-de-la-region/>

Suarez Bernal, L. (2023). *Líderes empresariales no saben tomar decisiones basadas en datos,*

revela estudio de Oracle. Impacto TIC. <https://impactotic.co/empresas/lideres-empresariales-no-saben-tomar-decisiones/>

System Applications and Products in Data Processin, [SAP]. (s.f.). ¿Qué son las analíticas aumentadas? SAP. <https://www.sap.com/latinamerica/products/artificial-intelligence/what-is-augmented-analytics.html>

Anexos

Anexo 1 Encuesta

La sección 1 es entender el perfil del participante

) ¿En qué área trabaja actualmente?

- Contabilidad
- Nómina
- Operaciones
- Atención al cliente
- Otro: _____

) ¿Cuál es su rol en la empresa?

- Empleado operativo
- Coordinador / líder de área
- Gerente

La sección 2 es entender el uso de data en el trabajo

) ¿Con qué frecuencia utiliza reportes o datos en su trabajo diario?

- Nunca
- Ocasionalmente
- Frecuentemente
- Siempre

) ¿Qué herramientas utiliza actualmente para consultar información?

- Hojas de cálculo (Excel, Google Sheets)
- Reportes impresos
- Software contable / ERP
- Otros: _____

) ¿Qué indicadores considera más relevantes para su trabajo?

- Productividad del área
- Cumplimiento de SLA
- Proyección de demanda
- Ingresos / gastos
- Otro: _____

) ¿Qué tan fácil le resulta acceder a información actualizada para tomar decisiones?

- Escala Likert (1 = Muy difícil, 5 = Muy fácil)

La sección 3 es entender la percepción sobre los dashboard

) ¿Cree que un dashboard con indicadores de demanda facilitaría su trabajo?

- Sí
- No

- No estoy seguro
-) ¿Qué características considera más importantes en un dashboard? (puede seleccionar varias)
 - Visualización clara y simple
 - Información en tiempo real
 - Posibilidad de personalizar filtros
 - Acceso desde diferentes dispositivos
-) ¿En qué medida cree que un dashboard analítico podría mejorar la toma de decisiones en la empresa?
 - Escala Likert (1 = Nada, 5 = Mucho)
-) ¿Qué beneficios espera que aporten los dashboards?
 - Ahorro de tiempo en reportes
 - Mayor precisión en decisiones
 - Anticipación de problemas
 - Mejor comunicación entre áreas

Anexo 2. Sistema de visualización en power BI



Tablero.pbix