



REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO PREVIO A LA OBTENCIÓN
DEL TÍTULO DE:**

**MAGÍSTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN CON MENCIÓN EN
INTELIGENCIA DE NEGOCIOS Y ANÁLISIS DE DATOS MASIVOS**

TEMA:

**Valoración de la Madurez en la Implementación de Business Intelligence en
Pymes en Ecuador**

Autora:

Miriam Patricia Balarezo Cisneros

Director:

Msc. Rafael Lazo

Milagro, 2024

Derechos de autor

Sr. Dr.
Fabricio Guevara Viejo
Rector de la Universidad Estatal de Milagro
Presente.

Yo, **Miriam Patricia Balarezo Cisneros** en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de **Magíster en Sistemas de Información con mención en Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos Masivos** como aporte a la Línea de Investigación **Sociedad de la Información, gestión medio y tecnología** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 30 de enero de 2024



Firmado electrónicamente por:
**MIRIAM PATRICIA
BALAREZO CISNEROS**

Miriam Patricia Balarezo Cisneros

C.C: 0202071452

Aprobación del Director del Trabajo de Titulación

Yo, **Rafael Lazo Sulca Seleyman** en mi calidad de director del trabajo de titulación, elaborado por **Miriam Patricia Balarezo Cisneros**, cuyo tema es **Valoración de la Madurez en la Implementación de Business Intelligence en Pymes en Ecuador**, que aporta a la Línea de Investigación **Sociedad de la Información, gestión medio y tecnología**, previo a la obtención del Grado de Magíster en Sistemas de Información con mención en Inteligencia de Negocios y Analítica de Datos Masivos. Trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo **APRUEBO**, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Informe de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 30 de enero 2024



Rafael Lazo Sulca

C.C:0918859687

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
DIRECCIÓN DE POSGRADO
CERTIFICACIÓN DE LA DEFENSA

El TRIBUNAL CALIFICADOR previo a la obtención del título de **MAGÍSTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN CON MENCIÓN EN INTELIGENCIA DE NEGOCIOS Y ANALÍTICA DE DATOS MASIVOS**, presentado por **ING. BALAREZO CISNEROS MIRIAM PATRICIA**, otorga al presente proyecto de investigación denominado "VALORACIÓN DE LA MADUREZ EN LA IMPLEMENTACIÓN DE BUSINESS INTELLIGENCE EN LAS PYMES EN ECUADOR", las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACION	60.00
DEFENSA ORAL	40.00
PROMEDIO	100.00
EQUIVALENTE	Excelente



Firmado electrónicamente por:
MARIUXI GEOVANNA
VINUEZA MORALES

Ph.D VINUEZA MORALES MARIUXI GEOVANNA
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
CESAR ANIBAL
BARZOLA GAIBOR

MSc. BARZOLA GAIBOR CESAR
ANIBAL
VOCAL



Firmado electrónicamente por:
JUAN DIEGO
VALENZUELA COBOS

Ph.D. VALENZUELA COBOS JUAN DIEGO
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, a Dios por permitirme la salud y la vida para continuar con mis metas.

A mi familia y a cada persona que brindó su apoyo voluntario y desinteresado para que fuera posible esta investigación, que la vida siempre les depare grandes éxitos y oportunidades.

A mis compañeros, tutor de maestría y a los profesionales que colaboraron como expertos.

Resumen

El uso del Business Intelligence (BI) es importante para las empresas, especialmente para las pequeñas y medianas empresas en Ecuador, por su utilidad en la toma de decisiones estratégicas informadas y para mejorar su desempeño empresarial. El BI implica el uso de tecnologías y prácticas que recolectan, analizan, presentan datos de manera visual y comprensible. Impulsa acciones para que las Pymes obtengan una ventaja competitiva a partir de la identificación de tendencias, patrones y oportunidades comerciales, en base al procesamiento de información valiosa sobre sus operaciones, clientes, proveedores, competidores y el mercado en general. Esta investigación se concentra en la valoración de la madurez en la implementación de bussines intelligence en las Pymes en Ecuador mediante el desarrollo de un cuestionario. La propuesta desarrollada consta de 27 factores clasificados en 7 dimensiones. El modelo de madurez está conformado por 5 niveles de madurez, que va desde un nivel básico hasta transformador. El cuestionario ha sido sometido a un proceso de validación de contenido por parte de expertos, cuyos resultados se analizaron con estadísticas descriptivas y el coeficiente de Lawshe, a partir de los criterios de claridad, relevancia y coherencia de los factores y dimensiones propuestas. El cuestionario fue mejorado a partir de los resultados obtenidos y las sugerencias emitidas por los expertos.

Palabras clave: Inteligencia de negocios, factores de éxito, Implementación de BI, madurez.

Abstract

The use of Business Intelligence (BI) is important for companies, especially for small and medium enterprises in Ecuador, since it allows them to make informed strategic decisions and improve their business performance. The BI implies the use of technologies and practices that collect, analyze and present data in a visual and understandable way. In the same way, it allows SMEs to obtain a competitive advantage from the identification of trends, patterns and commercial opportunities, based on the processing of valuable information about their operations, customers, suppliers, competitors and the market in general. This research focuses on the assessment of maturity in the implementation of business intelligence in SMEs in Ecuador through the development of a questionnaire. The developed proposal consists of 27 factors classified in 7 dimensions. The maturity model is made up of 5 levels of maturity, ranging from a basic level to transformer. The questionnaire has been submitted to a content validation process by experts, whose results were analyzed with descriptive statistics and the Lawshe coefficient, based on the criteria of clarity, relevance and coherence of the proposed factors and dimensions. The questionnaire was improved from the results obtained and the suggestions for the improvement of the factors that were issued by the experts.

Keywords: business intelligence, success factors, BI implementation, maturity.

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Comparación de modelos de madurez</i>	29
Tabla 2 <i>Niveles de Madurez en la Implementación de BI</i>	31
Tabla 3 <i>Estructura del cuestionario MIBI-SMEs</i>	33
Tabla 4 <i>Criterios para validación de contenido por Expertos</i>	34
Tabla 5 <i>Perfil mínimo requerido para jueces y expertos</i>	35
Tabla 6 <i>Perfil de los expertos</i>	36
Tabla 7 <i>Resumen de formulas</i>	37
Tabla 8 <i>Mínimo, máximo, media, desviación, varianza, CVR Lawshe y Lawshe ajustada para el criterio Claridad</i>	38
Tabla 9 <i>Mínimo, máximo, media, desviación, varianza, CVR Lawshe para el criterio Relevancia</i>	39
Tabla 10 <i>Mínimo, máximo, media, desviación, varianza, CVR Lawshe para el criterio Coherencia</i>	40
Tabla 11 <i>Resumen de valoraciones de criterios por escalas</i>	41
Tabla 12 <i>Mejoramiento de ítems del cuestionario</i>	43

Índice / Sumario

Introducción.....	1
Capítulo I: El problema de la investigación	4
1.1 Planteamiento del problema	4
1.2 Delimitación del problema	5
1.3 Formulación del problema	5
1.4 Preguntas de investigación.....	5
1.5 Determinación del tema.....	5
1.6 Objetivo general	6
1.7 Objetivos específicos.....	6
1.8 Declaración de las variables.....	6
1.9 Justificación	6
1.10 Alcance y limitaciones	7
CAPÍTULO II: Marco teórico referencial.....	8
2.1 Antecedentes.....	8
2.2 Contenido teórico que fundamenta la investigación.....	11
CAPÍTULO III: Diseño metodológico.....	27
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	27
3.2 Métodos y las técnicas	27
3.3 Procesamiento estadístico de datos	37
3.3.1 Fórmulas para el procesamiento de resultados de los expertos	37
3.3.2 Validez de contenido	37
3.3.3 Resultados generales por criterios	41
CAPÍTULO IV: Análisis e interpretación de resultados	42
4.1 Análisis de los resultados	42
CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones	45
5.1 Conclusiones	45
5.2 Recomendaciones.....	46

Introducción

La adopción de las tecnologías de información y comunicación en sociedad actual constituyen una necesidad para las empresas, indistintamente de su tamaño o sector empresarial. La implementación tecnológica puede adaptarse a las necesidades particulares de cada empresa, sus recursos y capacidades; pudiendo desarrollarse a pequeños pasos. En este aspecto, la inteligencia de negocios o Business Intelligence (BI) es un medio importante para el éxito de cualquier empresa por brindar acceso a la información y ser capaz de analizarla de manera eficiente. Las pequeñas y medianas empresas (Pymes) del Ecuador en particular, pueden beneficiarse enormemente del uso del BI, como una herramienta para tomar decisiones estratégicas más informadas y mejorar el rendimiento empresarial, por ser un recurso que aporta valor y competitividad a las mismas.

El Business Intelligence comprende un conjunto de tecnologías, aplicaciones y prácticas que ayudan a recopilar, analizar y presentar datos de forma visual, atractiva y comprensible. A través de la implementación del BI, las Pymes pueden obtener información valiosa sobre sus operaciones, clientes, proveedores, competidores y el mercado en general. Esta información puede ser utilizada para identificar tendencias, patrones y oportunidades comerciales; esto, a su vez, permite tomar decisiones basadas en datos y mejorar la eficiencia y rentabilidad de la empresa.

Una de las ventajas principales de utilizar el BI para las Pymes de Ecuador es la capacidad para optimizar sus procesos internos. Al tener acceso a información en tiempo real sobre las actividades comerciales. Estas empresas pueden identificar rápidamente áreas problemáticas, detectar posibles ineficiencias y tomar medidas para mejorar su funcionamiento, designando eficientemente los recursos para su resolución. Algunas de los beneficios del BI que resultan más aplicados por las empresas es la posibilidad de identificar cuellos de botella en las cadenas de suministro, mejorar la gestión de inventarios, optimizar su estrategia de precios o encontrar oportunidades para reducir costos.

El potencial del Business Intelligence para las empresas puede ir más allá de las soluciones y ofrecer un sistema de gestión tradicional. El BI también contribuye a las Pymes ecuatorianas a comprender mejor a sus clientes y adaptar sus productos y

servicios a sus necesidades. Al analizar datos de ventas, comportamiento del consumidor y preferencias, estas empresas pueden identificar tendencias de compra, segmentar su base de clientes, personalizar su oferta y mejorar la satisfacción del cliente. Esto, a su vez, puede generar lealtad y retención de clientes y contribuir a un mayor crecimiento y expansión del negocio.

Para implementar con éxito el BI, es importante que las Pymes de Ecuador consideren algunos aspectos clave. En primer lugar, es fundamental contar con la tecnología adecuada, como sistemas de gestión de datos y herramientas de análisis avanzadas, tener personal capacitado en análisis de datos y comprensión de la información. Esto puede implicar contratar personal especializado o capacitar al personal existente, de manera que el sistema de inteligencia de negocios pueda sostenerse en el tiempo sin presentar inconvenientes.

Además; es esencial establecer una cultura empresarial orientada al uso de datos y análisis para la toma de decisiones. Esto implica fomentar la colaboración entre los diferentes departamentos de la empresa, promover la transparencia y responsabilidad en el uso de datos. Aunque llegar a este nivel de cultura deseable requiere el esfuerzo colectivo y la capacidad que tiene la empresa para gestionar el cambio que representa la implementación de una herramienta o sistema de BI.

En el proceso de implementación o cuando la empresa ya considera que posee un sistema sólido o fortalecido en cuanto a las herramientas o sistema de Business Intelligence es necesario evaluar la empresa y obtener una visión del estado en el que se encuentra su nivel de implementación, por cuanto, es importante y necesario contar con un instrumento que mida el nivel de madurez alcanzado en los factores considerados claves en la implementación. Esta investigación responde a esa necesidad por medio del desarrollo de un cuestionario en el que se trabajan 7 dimensiones consideradas importantes y sus correspondientes factores clave. El modelo de madurez empleado consta de 5 niveles que van desde básico hacia un nivel transformador. El cuestionario propuesto consta de 27 ítems con 5 opciones de respuesta que corresponden a cada nivel de madurez.

Esta investigación se desarrolló en 5 capítulos. En la primera parte se abordan los antecedentes y bases de la investigación. El segundo apartado aborda los

fundamentos teóricos relacionados a los factores claves en la implementación del Business Intelligence que permitan establecer la madurez en la implementación. El tercer capítulo describe la metodología de la investigación, técnicas y las principales referencias de investigaciones y revisiones de literatura que permitieron establecer una dirección en el desarrollo del cuestionario. De igual manera, se describen las etapas desarrolladas para la determinación de niveles de madurez, la estructura del cuestionario, el perfil y los criterios de valoración de los expertos. Además, se desarrolla la metodología aplicada para validar el contenido instrumento desarrollado.

Por último, se exponen los resultados obtenidos tras la valoración del instrumento por parte de los expertos. Luego de lo cual se establece la discusión, conclusiones y recomendaciones de la investigación.

Capítulo I: El problema de la investigación

1.1 Planteamiento del problema

La carencia de una metodología clara puede dificultar la identificación de los factores de mayor importancia para que la empresa considere que tiene un buen nivel de adopción de Business Intelligence, que busca la optimización del proceso para obtener información de los usuarios (Viteri & Murillo, 2021). El desconocimiento de los beneficios de la adopción de BI en las Pymes, limita medir y comparar las iniciativas empresariales. Se dificulta emprender y generar competitividad en el mercado que es una ventaja del BI (Gómez et al., 2020); desaprovechar los beneficios de implementar BI como el acceso y gestión del conocimiento empresarial en tiempo real (Becerra-Godinez et al., 2020), a la vez que impide identificar nuevas oportunidades de crecimiento. Además, la carencia de información confiable puede dar lugar a la toma de decisiones incorrectas, la detección de riesgos, disminución en la productividad de la empresa, por tanto, es necesario conocer el nivel de madurez en que se encuentran las Pymes en cuanto a la adopción de las estrategias de BI.

Existe desconocimiento de las dimensiones y factores de mayor importancia que sirven para valorar la madurez en la adopción de Business Intelligence en Pymes ecuatorianas; por ello, se dificulta analizar y diferenciar la verdadera situación o contexto para la ejecución de BI en una organización. Tampoco se cuenta con un cuestionario apropiado para valorar la madurez en la implementación de Business Intelligence en Pymes ecuatoriana, aunque, existen varios instrumentos disponibles, algunos de ellos con mayor o menor dificultad de acceso o costo; así como muchas revisiones de literatura referentes a modelos de Business Intelligence; sin embargo, a partir de estas evaluaciones y un criterio propio, estos modelos tienen enfoques bastante técnicos, consideran únicamente la arquitectura, los sistemas o los recursos tecnológicos o abordan solo algunos aspectos organizacionales; pero no ofrecen alternativas concretas que evalúe; tanto los factores clave como, la capacidad que ha alcanzado la empresa con respecto a la integración y el aprendizaje de la solución BI adoptada; así como, la toma de decisiones informadas; que mida el impacto y el nivel de madurez alcanzado por la empresa y el instrumento para ser apropiado y valorar

la madurez en la adopción de Business Intelligence en Pymes debe previamente ser validado mediante un panel de expertos.

1.2 Delimitación del problema

Determinar el grado de madurez en la adopción de Business Intelligence en las Pymes ecuatorianas.

- **Espacio:** En Ecuador
- **Universo:** Expertos
- **Línea de Investigación:** Sociedad de la Información, gestión medio y tecnología.
- **Sub-línea de investigación:** Análisis, Procesamiento y Modelamiento de Datos
- **Periodo:** 2022-2023

1.3 Formulación del problema

¿Qué factores deben valorarse para establecer el nivel de madurez en la implementación de Business Intelligence en las Pymes en Ecuador?

1.4 Preguntas de investigación

1. ¿Qué factores clave deben valorarse para establecer el nivel de madurez en la implementación de Business Intelligence en Pymes?
2. ¿Cuáles son los niveles de madurez que alcanza una Pyme en la implementación del Business Intelligence?
3. ¿El cuestionario (dimensiones y factores) desarrollados son aptos para ser aplicados por las Pymes?

1.5 Determinación del tema

Valoración de la Madurez en la Implementación de Business Intelligence en Pymes en Ecuador.

1.6 Objetivo general

Determinar los factores que deben valorarse para establecer el nivel de madurez en la implementación de Business Intelligence en las Pymes en Ecuador.

1.7 Objetivos específicos

- Establecer los factores de mayor importancia para valorar la madurez en la implementación de Business Intelligence en las Pymes en Ecuador
- Diseñar el cuestionario para valorar la madurez en la implementación de Business Intelligence en las Pymes en Ecuador
- Evaluar la validez del cuestionario mediante un panel de expertos.

1.8 Declaración de las variables

- Variable Dependiente: Factores clave para medir la madurez
- Variable Independiente: Business Intelligence

1.9 Justificación

Esta investigación es actual debido a que las tecnologías de información y comunicación actualmente son un medio necesario e importante para el éxito de cualquier empresa y las pequeñas y medianas empresas (Pymes) del Ecuador en particular, deben aprovechar el uso del BI, como una herramienta para la toma de decisiones estratégicas que les impulse a ser más competitivas.

La investigación es pertinente porque el empleo de BI en las Pymes de Ecuador es no es un aspecto que se haya consolidado todavía en las empresas, debido a que el empleo de la tecnología como tal, es un campo aún nuevo y existe la incredulidad de la eficiencia de su utilidad, sumada a la carencia de instrumentos que midan la madurez de las empresas. Tampoco se encuentra arraigada a nivel empresarial la conceptualización de la necesidad de optimizar los procesos internos, aprovechando los beneficios de las herramientas tecnológicas como BI para medir la madurez e identificar las falencias en los distintos procesos empresariales.

La importancia de la investigación está dada en que Business Intelligence comprende un conjunto de tecnologías, aplicaciones y prácticas que facilitan la recopilación y, análisis de datos de forma visual, atractiva y comprensible, aspectos útiles para mejorar la eficiencia y rentabilidad de la empresa.

Los beneficiarios de la investigación serán las Pymes de Ecuador que con el uso del cuestionario podrán tener acceso a información en tiempo real sobre las actividades comerciales e identificar con rapidez los problemas en las distintas áreas y tomar decisiones oportunas y acertadas.

La investigación es factible porque se cuenta con los recursos económicos, técnicos y tecnológicos para su desarrollo, así como la guía de docentes de la universidad que están prestos a apoyar en su consecución.

1.10 Alcance y limitaciones

En esta investigación pretende realizar el desarrollo de un cuestionario para medir el nivel de madurez en la Implementación de Business Intelligence en Pymes ecuatorianas por medio de la valoración de factores clave. Se toma como fuentes información las revisiones de literatura de varios autores, el análisis de criterios emitido por los expertos. Las limitaciones están dadas en el requerimiento de expertos que deben cumplir con un nivel específico de formación para poder emitir su criterio y las dificultades presentadas para que un número determinado de expertos responda de manera oportuna dentro del plazo de desarrollo de la investigación.

CAPÍTULO II: Marco teórico referencial

2.1 Antecedentes

Este proyecto se ha realizado considerando la guía de algunos autores en temas relacionados al análisis de factores clave en la implementación de BI, respecto a algunos instrumentos desarrollados para valorar la madurez en la adopción de BI y aspectos relacionados a los procesos de validación. De igual manera, para centrar la investigación se revisaron temas relacionados a Pymes.

Factores de éxito en implementación de BI

En el estudio realizado por (Grida et al., 2018) mediante un proceso analítico jerárquico identifica y clasifica varios factores críticos del éxito en la implementación de BI mediante 4 categorías: organización, proceso, tecnología, desarrollo, siendo los principales factores identificados el apoyo a la alta dirección, cultura organizacional orientada al cambio, calidad de los datos, competencias del equipo, visión clara, recursos adecuados, alineación del BI con las estrategias del negocio, administración de proyectos, escalabilidad e integración de los sistemas, compatibilidad, selección de proveedores y presión competitiva. Por su parte (Magaireah et al., 2019) no diferencian los factores en categorías, sin embargo, añaden otros factores como la gestión de procesos, la definición clara de los problemas y procesos del negocio, interacción con las partes interesadas, habilidades de los desarrolladores, la consultoría o soporte externo durante el proceso y la administración de los riesgos del negocio. En cambio, (Moflih et al., 2020) añaden otros factores como la infraestructura tecnológica, la participación del usuario, la cultura analítica, la cultura de mejora continua y la gestión del cambio. A su vez, (Shapouri & Najjar, 2020) clasifican los factores de acuerdo a 4 perspectivas: organizacional, humana, tecnológica, y proveedores y con respecto a los factores identificados algunos de los más relevantes son el soporte a la alta dirección, la definición clara de los objetivos y necesidades del negocio, y el soporte a usuarios a lo largo del proceso de implementación.

Adopción de inteligencia de negocios

El proyecto de investigación realizado por (Suárez, 2022) titulado *“Inteligencia de negocios como herramienta para la toma de decisiones gerenciales en las Mipymes*

dedicadas al comercio en el Municipio de Manauare - La Guajira”, se establece la construcción dos instrumentos dirigidos a administradores de Pymes del sector comercio en la municipalidad de Manauare, el primero corresponde a una encuesta tipo Likert que contiene 11 ítems con 5 alternativas de respuesta valoradas de 5 a 1 (Siempre, Casi Siempre, Algunas veces, Casi Nunca y Nunca) desarrollado con la finalidad de diagnosticar el estado actual de la toma de decisiones por parte de los administradores. El segundo instrumento con escala dicotómica evalúa 14 ítems, de revisión documental con el objetivo de identificar herramientas tecnológicas a partir de lo cual se pretende proponer lineamientos para la toma de decisiones. Ambos instrumentos siguieron un proceso de validación soportado por el juicio de expertos con valoraciones clasificadas en 10 criterios respecto a la pertinencia, congruencia y redacción de los ítems del instrumento. Las versiones finales fueron aplicadas mediante una prueba piloto de los instrumentos a 8 empresas. Se usó de Alfa de Cronbach para determinar la confiabilidad de los ítems propuestos.

Instrumentos o cuestionarios para la medición de la madurez en la adopción de Business Intelligence

En estudio realizado por (Dinter, 2012) en su estudio titulado “*The Maturing of a Business Intelligence Maturity Model*” en el cual presenta mejoras al instrumento denominado BiMM, este cuestionario clasifica la madurez en 5 etapas denominadas información individual, islas de información, integración de la información, inteligencia de la información y gestión de la información empresarial por medio de 3 niveles de implementación operacional, manejo y estratégico. El cuestionario trabaja tres dimensiones la funcionalidad (uso e importancia del BI, contenidos y aplicaciones), tecnología (arquitectura de sistemas, datos y herramientas BI) y organización (estructura, procesos, rentabilidad y estrategias BI). A cada dimensión le corresponde un nivel de madurez. El cuestionario permite varias opciones de respuesta por pregunta, sin embargo, no todas las preguntas de las dimensiones presentan respuestas para todos los niveles. Por último, para calcular el valor alcanzado para los niveles de madurez aplica el cuestionario y efectúa el cálculo por medio de un algoritmo que analiza las respuestas del cuestionario. Presenta como resultados los valores de madurez mínima, media, máxima y la desviación estándar de cada nivel.

Además, incluye un apartado donde presenta los desafíos a los que se enfrenta la empresa acorde a su nivel de madurez alcanzado.

En el análisis propuesto por (Hernández-Julio et al., 2021) titulado *“Modelos de madurez de inteligencia de negocios: oportunidades y recomendaciones para futuras investigaciones –una revisión sistemática de literatura–parte 2”* en el cual analiza la literatura referente a los modelos de madurez de business intelligence. Tras una revisión detallada e individual seleccionaron 27 modelos, del 100% de los estudios seleccionados, quienes aplicaron al menos un método de validación fue el 70%. Además, dos autores realizaron revisiones de literatura, mientras que uno de ellos realizó una comparación entre modelos. El 20% de los autores no fueron mencionados debido a que no validaron sus modelos. En relación a la selección de los participantes, Hernández et al. (2021) señalan que las categorías más evaluadas y mencionadas en los artículos seleccionados fueron tecnologías, procesos, procesos organizacionales, personas y gestión del conocimiento. Siendo el modelo de madurez de Gartner el más citado en los artículos seleccionados, seguido por el software ATLAS.Ti. En otro aspecto, dentro de la categoría de personas, habilidades y gestión del cambio, el componente más mencionado fue la gestión del cambio. En la categoría de tecnología, el almacén de datos y las herramientas analíticas fueron los componentes más mencionados. Por otro lado, en la categoría de procesos organizacionales, la gestión del conocimiento fue la más mencionada, mientras que, en la categoría de procesos, el componente más mencionado fue gestión del cambio. De igual manera, en cuanto a los niveles de madurez de los modelos, se destaca que el 8% tiene seis niveles, el 58% tiene cinco niveles, el 21% tiene cuatro niveles y el resto (13%) tiene tres niveles. Algunos modelos no mencionan ningún nivel. Finalmente, se menciona que el 100% de los nombres de los modelos de madurez presentan un descriptor para cada nivel, pero no todos los modelos presentan varios componentes en cada nivel.

Por otro lado, en el estudio propuesto por (M. Medina & Urbina, 2021) titulado *“Maturity Assessment in Business Intelligence Implementation in IT SMEs”* en el que se efectúa una revisión de la literatura sobre modelos de medición de madurez en la implementación de inteligencia de negocios en Pymes de la industria de TI y posteriormente se aplican dos instrumentos a dos empresas de dicho sector, con una

participación de 87 personas correspondientes a las áreas administrativa e informática, seleccionándolos debido a que son aplicables a pequeñas y medianas empresas o empresas con limitaciones de recursos. El primer instrumento enfocado en conocer las etapas de desarrollo de BI y el segundo, con el objeto de conocer el nivel de madurez en la administración. Para la selección de los cuestionarios se basó en los propuestos por (Fedouaki et al., 2012) y el propuesto por (Tan et al., 2011); el primero consta de 14 ítems y el segundo comprende 20 ítems. A partir de la aplicación recomienda el modelo de (Tan et al., 2011) para empresas con recursos limitados que bases de BI que desean identificar las áreas de mejora con respecto a la implementación de BI. De igual manera, propone la aplicación de los dos modelos para determinar un panorama más completo respecto al grado de implementación de BI, debido a que los autores consideran que estos se complementan entre sí, proporcionando una visión más clara de la situación actual de una PYME.

2.2 Contenido teórico que fundamenta la investigación

Cuestionarios y validación de cuestionarios

En el contexto de investigación un cuestionario, es una herramienta utilizada para recolectar datos, sobre el conocimiento u opiniones de los participantes de un estudio respecto a un tema concreto. Consiste en una serie de preguntas diseñadas y estructuradas de tal manera que permiten recopilar información de manera sistemática y estandarizada, facilitando el posterior análisis y la interpretación de los resultados obtenidos en función a los objetivos del estudio.

Al respecto (Sarabia & Alconero, 2019) describen los conceptos y proceso básico para la validación de cuestionarios. La validación para comprobar la fiabilidad de un cuestionario se refiere a cuán precisa y estable es la medida a lo largo del tiempo. Se puede evaluar utilizando métodos estadísticos como la correlación alfa de Cronbach y la consistencia entre los resultados en diferentes aplicaciones del cuestionario. Por otro lado, la validez se relaciona con la capacidad del cuestionario para medir de manera adecuada la variable que se pretende medir. Se pueden distinguir tres tipos de validez: contenido, criterio y constructo. Según las autoras, la validez de contenido se logra a través de la evaluación realizada por expertos en el tema, mientras que la

validez de criterio se determina comparando los resultados del cuestionario con los de uno que ya está establecido. La validez de constructo utiliza el análisis factorial para evaluar si el cuestionario se ajusta a un modelo predictivo estadístico.

En el estudio prospectivo realizado por (Vega et al., 2023) se llevó a cabo la validación de un cuestionario. El estudio se dividió en dos fases, una cualitativa y una cuantitativa. En la primera fase, se creó el cuestionario y se evaluó su validez de contenido. Se seleccionaron cinco jueces, quienes evaluaron los ítems del cuestionario en términos de suficiencia, pertinencia y claridad, se tomaron en cuenta sus opiniones para realizar las modificaciones necesarias. Para validar el constructo se utilizó Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) establecido en un rango entre 0 y 1, la prueba de esfericidad de significación estadística de Barlett En la segunda fase, se aplicó una prueba piloto del cuestionario a una muestra pequeña de la población objetivo. Con base en los resultados de la prueba piloto, se evaluó la consistencia interna del cuestionario utilizando el índice de consistencia interna Kuder-Richardson (KR-20). Además, se realizó un análisis factorial exploratorio para determinar la validez de constructo del cuestionario. Los resultados obtenidos preliminarmente fueron aceptables, lo que permitió continuar con el análisis factorial.

Gestión de la información

Para (Vanegas & Guerra, 2013) la gestión de la información permite monitorizar el comportamiento de las variables que intervienen en el negocio y llevar a cabo la toma de decisiones oportunas. A la vez sostiene que actualmente es posible encontrar empresas exitosas que han considerado en mayor medida a los recursos intangibles como los datos e información para llevar a cabo la toma de decisiones empresariales sobre otros aspectos como los recursos tangibles.

En el estudio realizado por (Baque et al., 2020) en el cual 26 pequeñas y medianas empresas de la ciudad de Manabí - Ecuador fueron encuestadas con el objetivo fue identificar las barreras y acciones más relevantes en la gestión de información para la toma de decisiones en estos negocios. Se utilizó una encuesta basada en una escala Likert de cinco puntos. Mediante Alfa de Cronbach se determinó la validez y confiabilidad de la encuesta. De igual manera, se encontró que las barreras

organizacionales, tecnológicas, humanas y económicas afectan la gestión de información en estas empresas. Los autores recomiendan el uso de tecnologías de la información y comunicación para mejorar la calidad de los servicios y la competitividad.

Sistemas de Inteligencia de negocios

La inteligencia de negocios (BI) es el proceso de obtener y analizar datos de sistemas de gestión empresarial para tomar decisiones informadas. Proporciona información oportuna y confiable para diversas áreas de la empresa, como marketing, ventas, finanzas, logística y producción. Las herramientas de BI presentan información relevante en forma de tableros y reportes personalizados, permitiendo un análisis y una interpretación ágil. Los beneficios incluyen un aumento de la eficiencia, respuestas rápidas a situaciones de negocios, control de áreas funcionales y mejora del servicio al cliente. La diferencia entre la inteligencia de negocios tradicional y moderna radica en la interactividad y accesibilidad de las herramientas actuales. El uso adecuado de las herramientas de BI puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso de una empresa (Castro, 2021).

Según (Viteri & Murillo, 2021) la inteligencia de negocios busca la optimización del proceso para obtener información de los usuarios, facilita el monitoreo de indicadores y la toma de decisiones estratégicas basadas en la información analizada. De igual manera, (Vanegas & Guerra, 2013) señalan que la inteligencia de negocios permite el procesamiento de grandes cantidades e información bajo las reglas establecidas por el negocio, alineando e integrando la información de los diferentes procesos con la finalidad de lograr su máximo aprovechamiento.

Para (SYDLE, 2023) los procesos de negocio son un conjunto de actividades o tareas que una empresa realiza para lograr objetivos propuestos y agregar valor al cliente. Sin procesos bien definidos, la comunicación se vuelve ineficiente, la estrategia se desvanece y el negocio se vuelve más propenso a errores y fracasos. Los procesos se dividen en primarios, de apoyo y de gestión. La gestión de procesos de negocio (BPM) es una disciplina que permite diseñar, visualizar y ejecutar los procesos de manera organizada, además de estar alineada con un ciclo de mejora continua. De

acuerdo con la revisión de literatura desarrollada por (Pejic et al., 2019), señala que el uso conjunto de BI y BPM es fundamental para respaldar la gestión del desempeño en las pequeñas y medianas empresas, además, menciona que la alineación BPM/BI podría ser beneficiosa para lograr mejores resultados en el desempeño organizacional de las Pymes.

Las soluciones de Business Intelligence se pueden clasificar en tres tipos, las históricas que permiten analizar la información histórica del negocio, analítica que permite analizar la situación actual y la predictiva si se desea proyectar (Ardila, 2021).

Los aspectos y herramientas esenciales que hay que considerar para la implementación de BI:

- **Data Warehouse:** El Data Warehouse es un sistema de almacenamiento de datos históricos utilizado para respaldar la toma de decisiones de gestión. Consiste en una base de datos central que almacena información relacionada con temas específicos, integrada, estable y que registra cambios en el tiempo. Su implementación requiere de un equipo de soporte compuesto por software, hardware y personal capacitado. Es necesario proporcionar entrenamiento para comprender el funcionamiento del programa y se debe realizar una evaluación periódica, anticipando posibles errores y realizando mejoras en función del crecimiento de la empresa (Efendi & Krisanty, 2020).
- **Procesos ETL:** Es un procedimiento que implica tomar información de diferentes sistemas, ajustarla a un formato estandarizado y cargarla en una base de datos para su posterior análisis. Es relevante para las compañías ya que les brinda conocimiento sobre sus clientes y les ayuda a tener éxito en el mercado. El procedimiento se divide en tres etapas: extracción, transformación y carga. Durante la fase de extracción, se establece conexión con las fuentes de información y se evalúa la calidad de los datos. En la fase de transformación, los datos se validan, estandarizan y modifican según sea necesario. En la fase de carga, los datos son transferidos a data warehouse, esta etapa es crucial para el proceso. Hay dos métodos para realizar la carga de datos: acumulación simple y Rolling (Inesdi, 2021).

- **Herramientas BI:** Algunas de las herramientas más populares y utilizadas en el mercado para Business Intelligence son SAP Business Objects Business Intelligence Suite, Microsoft Power BI, Tableau, Oracle Business Intelligence, IBM Cognos Analytics, Sisense, Clear Analytics y QlikView. Estas herramientas son utilizadas por las empresas para mejorar el análisis de sus datos, ofreciendo funciones como generación de informes, visualización de datos, análisis de autoservicio, protección de datos y predicciones basadas en inteligencia artificial. Su objetivo es mejorar la toma de decisiones al proporcionar una visión clara de los problemas o necesidades a abordar (Catelan, 2021). Con respecto a la visualización de acuerdo con (Athanasidou, 2019) los informes tradicionales en BI son los de tipo tabular que emplean tablas dinámicas, los más modernos en cambio, son más interactivos y permiten una mejor visualización. Por otro lado, respecto a los paneles o tableros de control los compara como una instantánea resumida que permite comprender el estado del negocio de manera más clara, lo que facilita a la toma de decisiones. Distingue tres tipos de tablero acorde a su diseño, los datos que usa y su propósito en generales, operativos y analíticos.
- **Cloud Computing:** El Business Intelligence (BI) basado en la nube se refiere al uso de aplicaciones, infraestructura y mejores prácticas en la nube para poder acceder y analizar datos de diferentes fuentes. La principal ventaja de estas aplicaciones radica en su capacidad de actualizar los datos con frecuencia o en tiempo real a través de consultas apropiadas en sistemas de procesamiento de negocios y de información transaccional. El principal objetivo es obtener información valiosa que permita mejorar la toma de decisiones y el posicionamiento estratégico de las empresas. El uso de la computación en la nube se ha convertido en una herramienta fundamental en el campo de la inteligencia empresarial, ya que las empresas están muy interesadas en tomar decisiones basadas en datos sólidos (Gikandi & Njuguna, 2021).
- **SQL Server BI:** SQL Server es una plataforma que permite la creación de modelos de datos eficientes y fácilmente analizables. También destaca que se pueden visualizar informes interactivos y paginados desde un único portal web moderno, y que se puede acceder a ellos desde dispositivos móviles ya que los datos se conectan desde la nube. Además, se menciona que SQL Server

aprovecha la escalabilidad y proporciona acceso a datos protegidos, así como a herramientas conocidas.

- **Datos geográficos:** Los mapas geográficos son beneficiosos para tomadores de decisiones. La información de ubicación es fundamental para el análisis de negocios empresariales. Se emplea el concepto de Inteligencia de Ubicación, el cual utiliza mapas geográficos para mostrar la ubicación y la magnitud de los datos analizados. Los mapas pueden mostrar información según el código postal, municipio, provincia o país, o mediante coordenadas de latitud y longitud. El software BI Studio ofrece tres tipos de mapas geográficos: mapa de puntos, mapa de burbujas y mapa de sectores (Conecta Software, 2020).
- **Sistemas de soporte a decisiones:** Un sistema de apoyo a la toma de decisiones es una herramienta de Inteligencia de Negocios que examina los datos de una compañía. Facilita la superación de restricciones presentes en los programas de gestión, tales como la generación de informes dinámicos e interactivos, la facilidad de uso, la rapidez en la respuesta, la integración entre diferentes sistemas y departamentos, y el acceso a información histórica (Sinnexus, 2023).
- **OLAP:** La metodología OLAP agiliza las consultas y análisis de bases de datos mediante el uso de cubos en lugar de tablas, los cuales almacenan datos en modelos semánticos específicos, lo que permite realizar análisis más detallados. Aunque se utiliza principalmente para tomar decisiones estratégicas, requiere un proceso de modelado previo y actualizaciones menos frecuentes. No es apropiado para ser utilizado en tiempo real, pero resulta útil para realizar análisis predictivos. OLAP acelera la lectura, análisis y recuperación de datos utilizando cubos en tres o más dimensiones estructuradas en jerarquías. OLAP es adecuado para el análisis predictivo y para tomar decisiones estratégicas, pero no para decisiones en tiempo real (Condemi, 2022).
- **Customer Relationship Management (CRM):** La gestión de relaciones con los clientes es una estrategia empresarial. CRM es una estrategia de marketing y ventas que analiza las interacciones de una empresa con sus clientes para ofrecer mensajes personalizados y fomentar la fidelidad. Los CRM facilitan la gestión comercial, ejecución de campañas segmentadas y acceso a

información para mejorar la relación y fidelizar a los clientes (DATA CRM, 2023).

- **Herramientas de minería de datos:** La minería de datos es una alternativa que integra a las bases de datos con lo que es la estadística, el aprendizaje automático y los visores de datos. Relación entre disciplinas y herramientas producida debido al aumento de volumen de datos de los sistemas informáticos; así como la necesidad de contar con información para la toma de decisiones (Vargas & Mina, 2022).

Beneficios de la implementación de BI

Según (Athanasίου, 2019) las pequeñas y medianas empresas (Pymes) pueden beneficiarse de diversas maneras al implementar BI. Entre estos beneficios se encuentran la capacidad de proporcionar respuestas rápidas y precisas sobre el negocio, permitiendo a los representantes de la empresa tomar decisiones informadas. Además, el uso de software y automatizaciones en la gestión de datos ahorra tiempo y recursos. El BI también mejora la segmentación de clientes y el proceso de ventas, además de que ofrece oportunidades para reducir costos y planificar de manera más eficiente las finanzas. Un aspecto destacado es la interfaz intuitiva de los sistemas de BI que puede ser aprovechada por los directivos y su capacidad para facilitar la colaboración y el trabajo en equipo.

Por otra parte, (Becerra-Godínez et al., 2020) señalan otros beneficios de implementar BI como el acceso al conocimiento empresarial en tiempo real y la gestión del mismo, la detección de riesgos, mejora la productividad de la empresa y el rendimiento de recursos humanos, identificación de cambios en el entorno, capacidad para actuar ante los cambios y disponer de información de calidad. En cambio, (Delgado & Salas, 2021) resaltan que la implementación de Business Intelligence en una pequeña o mediana empresa genera efectos positivos en la toma de decisiones. Brinda la posibilidad de examinar y evaluar los resultados, clasificar a los clientes, recopilar información histórica, establecer estrategias de producción y brindar un acceso sencillo a datos actualizados. Esta herramienta resulta favorable para alcanzar los objetivos de la empresa.

Las soluciones de inteligencia de negocio (BI) desempeñan un papel esencial en la toma de decisiones en las Pymes. Según (Vera, 2021) al emplear herramientas de BI, es posible generar informes, paneles interactivos y dinámicos. Algunos beneficios derivados de esto abarcan la gestión, el análisis de clientes y proveedores y el análisis del ciclo de ventas, la administración avanzada de inventario, la planificación financiera y la centralización de la información corporativa. Adicionalmente, estas herramientas democratizan el acceso a los datos empresariales, a la vez que facilitan la mejora continua de los procesos. Sin embargo, no es necesario contar con un sistema o software avanzado, pues es posible implementar una solución BI de baja inversión que esté adaptada a la empresa.

El Business Intelligence y la Toma de decisiones

Es fundamental que las empresas de tamaño mediano y pequeño se adapten ágilmente a las transformaciones del ámbito empresarial, utilizando la Inteligencia de Negocios. La empleabilidad de un modelo de Inteligencia de Negocios es esencial para tomar decisiones empresariales basadas en información confiable. En este aspecto (García et al., 2021) aconsejan seleccionar sistemas apropiados para respaldar las decisiones empresariales y la Inteligencia de Negocios se presenta como una herramienta de gran valor.

La inteligencia de negocios, conocida también como BI (Business Intelligence), se utiliza en las grandes empresas como una herramienta para facilitar la toma de decisiones. Sin embargo, las pequeñas y medianas empresas (Pymes) no tienen acceso a esta herramienta debido a la falta de conocimientos informáticos. Mediante un caso de estudio (Gómez et al., 2020) se propone la implementación de un sistema de inteligencia de negocios en una Pyme especializada en banquetes y eventos sociales. Los resultados demostraron los beneficios de la herramienta como soporte a la toma de decisiones, y la aceptación recibida por los miembros de la empresa fue buena. Los autores concluyen en que la adopción de la inteligencia de negocios puede ser ventajosa para las Pymes y contribuir a su competitividad en el mercado.

Factores que afectan en la implementación de Business Intelligence en las Pymes

El tiempo de implementación de BI y su capacidad para alcanzar todo el potencial y beneficios que esperan las Pymes puede deberse a diversos factores. Según (Becerra-Godinez et al., 2020) estos pueden ser la existencia de un líder y su actitud con respecto al BI, la cultura organizacional junto con su capacidad de adaptación, la duración del proyecto, el poco conocimiento de los involucrados ya sean empresarios o del equipo de TI, los costos que representa la implementación del proyecto BI debido a que muchas veces se ve limitado, la disponibilidad y capacidad de las herramientas para proveer información de calidad, al igual que la necesidad de contar con un guía experto en durante el proceso de implementación.

Las fases de la implementación de Business Intelligence

Para (Zulkifli et al., 2019) las actividades críticas que se deben llevar a cabo para la implementación del business intelligence son la identificación de problemas y oportunidades, comprensión, recolección, transformación y análisis de los datos de la empresa, así mismo, con respecto al modelo es necesario considerar el desarrollo, evaluación y su uso. También señala las actividades de traducción de salida y las mediciones del impacto y, por último, las actividades de mantenimiento.

Con respecto a las metodologías de inteligencia de negocios (Forero & Sánchez, 2021) describe las etapas de la metodología Kimball para el desarrollo de proyectos. La fase de planificación comprende las actividades, metas y personas involucradas en el proyecto, además de planificar la gestión de riesgos. En la etapa de definición de requerimientos, se recopilan los requisitos del sistema, especificando las funciones y características esenciales. La recopilación y análisis de los requisitos es fundamental para el éxito del proyecto. Se menciona el uso de la matriz de procesos dimensionales como una herramienta de diseño. En la etapa de diseño físico, se implementa el modelo dimensional y se determina el tamaño del Data Warehouse, la instalación de software y la configuración de servidores. En la etapa de diseño e implementación del subsistema de ETL, se diseña e implementa el proceso de extracción, transformación y carga de datos, garantizando su calidad y posterior carga

en el modelo diseñado. Por último, en la etapa de implementación, se lleva a cabo la implementación del modelo completo, teniendo en cuenta aspectos como la capacitación, el soporte y las estrategias para el crecimiento y mantenimiento del proyecto.

Así mismo, (Krey et al., 2022) proponen 3 fases de implementación de la solución de BI: la primera fase correspondiente a la preparación o evaluación de la Pyme antes de desarrollar la solución BI, la segunda fase de DevOps que comprende la inicialización el análisis, el diseño, la ejecución, la prueba o testeo, el despliegue y la producción, y por último la tercera fase la gobernanza de los datos que comprende los requisitos y la calidad de los datos, así como, una cultura basada en ellos, con el fin de asegurar la mejora continua de la solución BI.

Por otro lado, (Blanco & Durán, 2023) describen el proceso de implementación de inteligencia de negocios por medio de 5 fases: definición de requerimientos, diseño, implementación y desarrollo, despliegue y la etapa de mejora continua. En cambio, (Fuentes, 2021) propone la implementación de soluciones de inteligencia de negocios para Pymes compuesta por 6 etapas: la primera referente a la estrategia del negocio, seguida por la etapa del preparador dimensional, los requerimientos y el análisis dimensionales, la etapa diseño dimensional, la integración de datos y, por último, la explotación de datos.

Modelo de madurez en la implementación de Business Intelligence

Un modelo de madurez sirve para evaluar el estado de crecimiento de una organización o proceso de negocio o su progreso por medio de los niveles de madurez, para delinear estrategias de mejora, identificar los problemas a mejorar y establecer guías. Los niveles de madurez dependen del enfoque del modelo, los factores o componentes que se evalúan, el estudio de literatura y referencias del investigador y otros aspectos propios de la investigación previa que soporta el desarrollo del modelo.

El Modelo de Madurez de Capacidades CMM del Instituto de Ingeniería de Software ha sido un modelo de referencia para el desarrollo de algunos modelos o instrumentos

para medir la madurez (Quevedo & Garzón, 2017) entre ellos para el desarrollo de modelos que miden la madurez del Business Intelligence u otros modelos relacionados a tecnologías de información o para el mejoramiento de procesos a nivel tecnológico. Dicho modelo tiene 5 etapas.

Según (Prieto et al., 2015) la mayoría de los modelos de madurez en Business Intelligence no presentan una descripción completa de sus niveles, pero el modelo de Inteligencia Empresarial (EI) sí lo hace. El abarca tres aspectos: proceso, sistemas y datos. Diferente de otros modelos, señala que el modelo EI no se adhiere a una estructura rígida y puede adaptarse a los desafíos de cada organización. Además, resalta que este no solo se centra en el análisis de datos, sino que también engloba la arquitectura y la gestión del conocimiento. Por lo tanto, sugiere que el modelo de EI sería ventajoso para una gran empresa en Chile que ya haya implementado algunas iniciativas en BI.

En cambio, en la revisión de la literatura (Hutama et al., 2023) analizan y comparan varios modelos de madurez considerando que sea fácil acceder a la documentación y los aspectos evaluados para determinar la madurez en la implementación de BI. Los autores señalan que en el caso del Modelo de Madurez de BI de Gartner, es necesario pagar por la obtención de la documentación necesaria para su implementación, lo cual dificulta su acceso para los investigadores. A su vez, el modelo TDWI se centra únicamente en aspectos técnicos, por lo que también fue descartado. No obstante, hallaron que la documentación del Business Intelligence Maturity Model (biMM) desarrollado en el 2012 se puede obtener de manera sencilla y abarca tres aspectos importantes: funcionalidad, tecnología y organización. Este estudio evalúa la madurez del sistema BI considerando dimensiones, subdimensiones y perspectivas que lo conforman. En el modelo biMM se calcula un promedio de madurez para cada una de estas dimensiones e identifican aquellas que presentan un nivel de madurez bajo. De esta manera, se puede determinar la madurez general del sistema de BI. Se identifican cinco etapas en el proceso de madurez: información individual, islas de información, integración de la información, inteligencia de la información y gestión de la información empresarial (Dinter, 2012).

El Business Intelligence en Ecuador

La Inteligencia de negocios o Business intelligence es una herramienta útil, que incentiva el análisis sistemático y eficiente de la información, se emplea en la toma de decisiones y parte de datos históricos necesarios para un análisis efectivo (Montalvo & Avellán, 2021) .

En el Ecuador muchas empresas aún se realizan generación de reportes empleando Excel o mediante sistemas transaccionales, lo cual impide la generación de soluciones rápidas, que es una característica de la inteligencia de negocios (Borja, 2021)

Con respecto a la transformación digital e implementación de herramientas digitales en el 2020, Ecuador subió 10 escalones en función de 2018. Según señala (Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información, 2021) en la Agenda Digital 2021-2022, Ecuador se ubicaba en el puesto 74 de 93 países. En cuanto al índice de Desarrollo de Gobierno Electrónico que evalúa tres parámetros: OSI índice de Servicios en línea TII. Índice de infraestructura tecnológica y HCI, Índice de Capital Humano.

Según el estudio realizado por (García-Merino & García-Merino, 2018) con base al informe anual del ministerio de telecomunicaciones establece que, en Ecuador, el sector empresarial está conformado el 1% por microempresas, el 41% representan las pequeñas empresas, el 32% está representado por las medianas empresas y el 26% restante conformado por las grandes empresas. Respecto a la inversión en tecnologías de la información y comunicación se destaca que el 25,3% de pequeñas empresas si invierten mientras que el caso de medianas empresas, cerca del 44% de empresas medianas realizan inversión en tecnología. Adicionalmente, respecto a contar con un especialista en TI dentro de la empresa, esta medida representa el 13% en el caso de las pequeñas empresas y cerca del 31% en el caso de las medianas empresas.

Las Pymes en Ecuador

Las Pymes, son empresas pequeñas y medianas, las más pequeñas mayormente lideradas por un solo individuo que asume los roles de emprendedor, propietario y empleado. La economía del país se encuentra en constante movimiento y esto implica que estas empresas deban enfrentar limitaciones no solo de capital, sino que presentan dificultades con respecto a las capacidades y conocimientos requeridos para lograr la sostenibilidad y crecimiento del negocio. Sin embargo, las Pymes también son vistas como una fuente de generación de empleo, ya que estimulan la economía a través del consumo de bienes y servicios, como materias primas, y contribuyen al desarrollo sostenible del país (Yance et al., 2017).

Para (Ávalos, 2020) las Pymes representan el 90% de las empresas del país, son responsables del 60% del empleo y generan el 50% de la producción en la economía de Ecuador. El autor sostiene que estas empresas se destacan por su capacidad para enfrentar las adversidades económicas del país y son líderes en la introducción de innovaciones tecnológicas en el mercado internacional de la producción nacional.

Respecto a algunas de las fortalezas de las pequeñas y medianas empresas (Pymes) en Ecuador se encuentran su capacidad de adaptación rápida a los cambios del mercado, su enfoque personalizado hacia los clientes y su capacidad de innovación. Además, las Pymes ecuatorianas aprovechan la diversidad de recursos naturales y culturales del país para desarrollar productos únicos. Sin embargo, también tienen debilidades, como la falta de acceso a financiamiento, la escasez de recursos humanos capacitados, la falta de tecnología avanzada y la limitada participación en el comercio internacional. Estas debilidades deben ser abordadas para promover el crecimiento sostenible de las Pymes en Ecuador (Carrillo, 2019).

Dimensiones para la valoración de la madurez para la adopción de BI

Para la implementación del BI es necesario considerar varios aspectos o dimensiones de las cuales se presentan a continuación las más importantes.

- **Contexto de la empresa:** Antes de implementar iniciativas o proyectos BI, es esencial comprender la situación actual de la empresa para enfrentar los desafíos que surgen al implementar el proyecto. El contexto considerado como el medio donde la empresa se desenvuelve, sea este a nivel interno como externo porque tiene efectos positivos o negativos en su desempeño. el análisis del contexto asegura contar con metas y objetivos reales. Estos aspectos son esenciales para la adopción del business intelligence, en la identificación de las necesidades específicas de información y las oportunidades de mejora e innovación que pueden abordarse a través del proyecto BI en los procesos de negocio y las comunicaciones. Debido a que el conocimiento de alguna manera está condicionado al contexto (Ahumada & Perusquia, 2016) .
- **Liderazgo:** En una empresa, es posible alcanzar resultados significativos mediante el uso de inteligencia de negocios. Sin embargo, para que ello ocurra, es imprescindible contar con un líder que sea capaz de guiar al equipo, motivarlo y supervisarlo durante todo el proceso. Este líder ha de tener conocimientos sobre los beneficios que la inteligencia de negocios puede aportar a la empresa, y ser capaz de transmitir este mensaje al equipo de trabajo. Además, debe establecer metas claras, estar comprometido y ser flexible ante posibles cambios o ajustes, y estar preparado para tomar decisiones relacionadas con el proyecto. El líder también debe respaldar y motivar al personal, fomentando una cultura de innovación, creatividad y análisis de datos para facilitar la toma de decisiones. El líder debe ser capaz de armar y gestionar equipos de trabajo para asegurar el éxito (Lotito, 2022).
- **Planificación:** La planificación de un proyecto es indispensable considerando que todo necesita decisiones y existen dificultades relacionados con muchos aspectos que se requieren para que un proyecto funcione (Pons, 2014). BI debe considerar los recursos disponibles y los necesarios para implementar el proyecto. Además, se debe seleccionar la herramienta adecuada, establecer procesos y protocolos para la integración, tratamiento y gestión de los datos empresariales, así como garantizar la seguridad de la información. También es

fundamental determinar las métricas clave que se utilizarán para medir el proceso de implementación. Además, es esencial identificar las acciones necesarias para abordar los riesgos y aprovechar las oportunidades para el negocio. La planificación también tiene que ver con las estrategias relacionadas con el tiempo en que las fases, así como, las actividades deben cumplirse (More et al., 2023). Por tanto, ha de ser considerada importante en la adopción del BI

- **Soporte a la implementación de BI:** El proyecto de BI se beneficia de tener roles y responsabilidades bien definidos, lo cual ayuda a tener un trabajo organizado y coordinado, así como una comunicación y colaboración activa entre el equipo. Además, es necesario hacer un seguimiento, medición y análisis de la implementación del proceso de BI, para verificar si la herramienta utilizada está teniendo el impacto y efectividad esperados. El soporte o apoyo de la alta dirección es crucial y afecta positivamente en la adopción del BI (Hmoud et al., 2023).
- **Adopción de BI:** La compañía debe elegir e instalar las herramientas y la tecnología de inteligencia empresarial adecuadas según los objetivos establecidos, con el fin de obtener resultados concretos y medibles que contribuyan al éxito de la empresa. También es importante tener en cuenta la implementación de visualizaciones de datos efectivas y fáciles de usar para los usuarios. La inteligencia de negocios ofrece nuevos conocimientos para la toma de decisiones (Morales et al., 2018).
- **Desempeño de la empresa:** El sistema de inteligencia de negocios debe ser flexible y adaptable a los cambios y nuevos requerimientos de la empresa, personalizable, intuitivo, interactivo, ágil y eficiente en el procesamiento de datos y las analíticas. De igual manera, se requiere una alta confiabilidad, calidad y precisión tanto de los datos como de los resultados de visualización obtenidos, de manera que el sistema BI provea confianza en la toma de decisiones. Siendo indispensable la implementación de los protocolos adecuados para el procesamiento para evitar datos errados y afecten

negativamente en los resultados de análisis. Se gestiona información que constituye un elemento importante para el desarrollo de otras habilidades que inciden a la larga en el rendimiento (Viteri & Murillo, 2021).

- **Mejora continua:** La empresa debe esforzarse constantemente por mejorar su rendimiento y sus procesos comerciales, aprovechando el uso del business intelligence, el cual debe ajustarse a los cambios en las necesidades de la empresa y el avance tecnológico del entorno empresarial. La innovación y la creatividad son elementos esenciales que deben formar parte de la cultura empresarial. Asimismo, la empresa debe ser capaz de evaluar sus resultados y aprender de sus experiencias para tomar decisiones más acertadas basadas en datos. La adopción del BI posibilita minimizar el margen de error de la toma de decisiones por tanto optimizar la información para contextualizar los modelos gerenciales sobre todo en el aspecto financiero.

CAPÍTULO III: Diseño metodológico

3.1 Tipo y diseño de investigación

Este proyecto tiene como finalidad desarrollar un instrumento para medir el nivel de madurez en la implementación de Business Intelligence que pueda constituir una herramienta de apoyo para las Pymes en la definición del nivel de madurez alcanzado por su empresa con respecto al BI y orientarla respecto al recorrido pendiente hacia el logro de los objetivos del negocio y cultura organizacional orientada a la toma de decisiones basada en datos. El alcance de esta investigación de tipo cualitativa, se basa en una revisión de la literatura referente a modelos de madurez, seguida por el diseño del cuestionario el cual se somete a un proceso de validación contenido por parte de expertos, la recolección de datos y su posterior análisis e interpretación.

El desarrollo del cuestionario tuvo como partida la revisión de literatura respecto a modelos de madurez relacionados a business intelligence y aquellos enfocados a Pymes, así como, revisiones de literatura realizada por otros autores referentes a factores de éxito en la implementación de BI. Luego el análisis de los datos tanto de modelos como factores clave en la implementación de negocios. Se tuvo como base e inspiración los modelos de madurez de (Dinter, 2012) y (Medina & Urbina, 2021) por criterio propio se integraron y alinearon las bases de business intelligence del cuestionario con algunos conceptos referentes a ISO 9001:2015 especialmente la orientación hacia la mejora continua, la gestión de cambios, comunicaciones, procesos, lo referente a riesgos y oportunidades, entre otros, con la finalidad de que se facilite la integración con esta norma.

3.2 Métodos y las técnicas

En esta investigación se tomó como referencia para el proceso de desarrollo del cuestionario y parte del proceso de validación propuesto en la investigación realizada por (Vázquez et al., 2020); se establecieron 3 etapas: desarrollo del cuestionario, criterios de validación por expertos y lo referente al procesamiento de los resultados de validación. Las actividades a realizar se detallan a continuación:

- Revisión teórica y análisis de referencias
- Definición de los niveles de madurez

- Definición de la estructura del cuestionario
- Definición de criterios y escalas de valoración
- Requisitos y perfiles que conforman el panel de expertos
- Proceso de validación (estadística)
- Mejoramiento del cuestionario y cierre

Validez de contenido

La validez de contenido es parte de una estrategia que se aplica para calcular evidencias de validez de un instrumento sometiéndole al juicio de expertos. La tarea que tienen los jueces es evaluar el contenido de los ítems, para lo cual deben realizar la valoración de cada ítem propuesto mediante de una plantilla de juicio de Expertos. Generalmente se valoran los criterios de claridad, coherencia, pertinencia y relevancia, para cada uno de los ítems del instrumento. Sin embargo, la selección de los criterios depende del autor del instrumento o en ocasiones conforme a los lineamientos de los organismos u entidades de educación del país de origen.

El criterio de claridad se relaciona con la sintáctica y semántica de cada ítem o dimensión propuesta. La coherencia evalúa la relación lógica con el indicador, ítem o dimensión que se mide. En cambio, el criterio de relevancia estima si el ítem o dimensión es esencial para medir el indicador u objetivo del instrumento (Torres-Malca et al., 2022).

También se define la validez de contenido como el grado en que el contenido del test o instrumento está representado por una muestra satisfactoria del dominio que se espera evaluar. Esta evaluación se la puede realizar por dos métodos que son el juicio de expertos y el uso de indicadores estadísticos que se calculan sobre la base en la aplicación del instrumento. Cuando se emplea indicadores se puede utilizar la técnica de análisis multivariante o la teoría de la generalidad (J. Medina et al., 2019).

Coefficiente de Lawshe

El coeficiente de Lawshe sirve para determinar la Razón de Validez de Contenido de los instrumentos empleados para medición, indica cuáles son los ítems adecuados y deben mantenerse en la versión final del instrumento. Se conforma con panel de jueces que deben ser especialista o expertos sobre el tema que se trata (Yepes et al., 2023). Se emplea una tabla de referencia que aclara el valor mínimo para el

coeficiente de Lawshe requerido para aceptar el criterio evaluado en función a la cantidad de expertos que conforman el panel.

Población, muestra del estudio:

En este caso la población son los expertos. Se convocó a los expertos profesionales en el campo de las tecnologías de la información y comunicación con énfasis en business intelligence por medio de LinkedIn y otras redes de contactos, mediante una invitación voluntaria y abierta. Los expertos en el campo académico, con experiencia y quienes apoyaron con la validación cumplen con el perfil requerido. A partir de la información cualitativa y cuantitativa generada en los procesos de validación fue posible el análisis estadístico y el mejoramiento del cuestionario hasta lograr la versión final.

ETAPA 1: Desarrollo del Cuestionario

a) Revisión de literatura

Se analizaron algunos estudios referentes a modelos de madurez para contar con una comparación y guía respecto al número de dimensiones del instrumento a desarrollar y el número de ítems o factores correspondientes.

Tabla 1

Comparación de modelos de madurez

Estudios y Autores	Dimensiones e ítems	Detalle	Enfoque
The Data Warehouse Institute TDWI (Harper, 2020)	Tiene 5 niveles de madurez y 5 dimensiones	Consta de 52 preguntas divididas en las 5 dimensiones, se presentan preguntas individuales y otras en matriz. Cada dimensión suma 20 puntos. Se obtiene una puntuación por dimensión y una global.	1) Prenatal 2) Infancia 3) Niñez 4) Adolescencia 5) Adultez
Gartner's Maturity Model, de Gartner en el 2010 y luego fue reemplazado por IT	5 niveles de madurez	Consta de 20 preguntas.	1) Desprevenido 2) Oportunista 3) Estándares 4) Empresa

Score en el año 2019 aplicable para Business Intelligence

5) Transformador

Enterprise Business Intelligence Maturity (EBIM) desarrollado por (Tan et al., 2011)

Comprende 5 niveles de madurez y 20 ítems

Es un modelo conceptual, aplicado a 75 profesionales en BI, se aplicó análisis factorial confirmatorio, desviación estándar y

1) Inicial
2) Repetible
3) Definido
4) Administrado
5) Optimizado

A maturity model for Business Intelligence System project in Small and Medium-sized Enterprises: an empirical investigation propuesto por (Fedouaki et al., 2012)

Tiene 3 niveles de madurez y 3 etapas o dimensiones, en un total de 14 ítems

Fue validado por expertos y se aplicó a una prueba piloto. Se obtiene un porcentaje de madurez por dimensión y nivel en forma matricial y un porcentaje de madurez general.

Nivel de madurez:
1) Inicial
2) Definido
3) Administrado

Dimensiones:
1) Justificación y planificación
2) Análisis y diseño de negocios
3) Construcción y despliegue

Guía para mejorar la madurez en BI GMM-BI propuesto (Prieto-Morales et al., 2015)

Consta de 5 niveles de madurez, 11 elementos.

El cuestionario fue desarrollado y aplicado en 3 empresas a 4 roles relacionados con BI. Se determinan los niveles en base a un rango que va de 0 a 132 puntos.

1) Definido, practicado e institucionalizado
2) Definido e implementado
3) Practicado
4) Definido
5) Realizado

Dimensiones: Procesos, organización y tecnología

Business Intelligence Maturity Framework (Tan et al., 2019)

Consta de 3 dimensiones y 5 niveles de madurez

Cuestionario validado por 15 expertos.

Niveles de madurez:
1) Inicial
2) Consolidado
3) Integrado
4) Optimizado
5) Innovador

Business Intelligence Maturity Model (BiMM) desarrollado por (Dinter, 2012)

Consta de 5 etapas organizadas en 3 niveles

El cuestionario establece niveles de madurez para cada dimensión e indicador.

Niveles de madurez:
1) Información Individual

- 2) Islas de Información
- 3) Integración de la información
- 4) Inteligencia de la información
- 5) Información de gestión de la empresa

Nota: Elaboración de la autora

b) Premisas

Para la aplicación del cuestionario debe considerarse que la empresa no se encuentre en una fase de definición de negocio o que carezca de formalización de los procesos relacionados con la visión del negocio, la filosofía y otros elementos esenciales correspondientes a la etapa de puesta en marcha. Es decir, se excluye de la aplicación del instrumento a los micro emprendimientos que carezcan de todos los elementos formales indispensables.

c) Definición de niveles de madurez

El instrumento proporcionará información con respecto a 5 niveles de madurez en la adopción de BI considerando la implementación tecnológica de la solución, según se detalla a continuación:

Tabla 2

Niveles de Madurez en la Implementación de BI

N°	Nivel	Descriptor de logro
1	Nivel 1 Básico (Iniciativas BI)	La empresa y su estructura organizacional está en crecimiento, llevan a cabo iniciativas de BI. Usa herramientas de análisis de datos básicas para recopilar, organizar y presentar información sobre las operaciones comerciales. Esto puede incluir el uso de tablas y gráficos simples para generar informes y visualizar datos de manera fácilmente comprensible.
2	Nivel 2 Intermedio (Expansión Fortalezas)	La empresa expande sus capacidades de BI al utilizar herramientas más avanzadas para analizar datos. Esto puede incluir la implementación de sistemas de gestión de bases de datos y software de análisis predictivo simples para identificar patrones y tendencias comerciales, así como para predecir el futuro comportamiento del mercado.

3	Nivel 3 Avanzado (Estratégico)	La empresa adopta un enfoque más estratégico en la implementación de BI. Esto puede implicar la integración de sistemas de BI con otros sistemas empresariales, como sistemas de gestión de relaciones con los clientes (CRM) o sistemas de gestión de recursos empresariales (ERP). Además, se pueden desarrollar paneles de control personalizados para proporcionar a los ejecutivos y gerentes información en tiempo real sobre el rendimiento empresarial.
4	Nivel 4 Experto	La empresa permite a los usuarios finales acceder y analizar datos de manera autónoma a través de herramientas de autoservicio de BI. Esto implica proporcionar a los empleados acceso a dashboards interactivos y herramientas de visualización de datos, lo que les permite explorar y analizar datos de manera más efectiva para tomar decisiones informadas.
5	Nivel 5 Transformador	La empresa es sólida y posee una cultura organizacional orientada a análisis avanzados de datos y utiliza técnicas de inteligencia artificial y aprendizaje automático para extraer información más profunda de los datos. Puede incluir el análisis de texto y el procesamiento del lenguaje natural para comprender y analizar datos no estructurados, así como el uso de algoritmos predictivos y modelos de aprendizaje automático para realizar pronósticos y tomar decisiones basadas en datos de manera automatizada.

Nota: Elaboración de la autora

d) Estructura del cuestionario

El cuestionario está conformado por 7 dimensiones y un total de 27 ítems o factores; cada factor comprende cinco opciones de respuesta, las cuales se encuentran definidas en función a los cinco niveles establecidos para valorar la madurez. El evaluado deberá marcar la opción de respuesta en función a la situación en la que se encuentra su empresa al momento de llenar el cuestionario conforme a cada factor.

Tabla 3*Estructura del cuestionario MIBI-SMEs*

N°	Dimensiones	Factores	N° ítems	Asign.	Puntaje Individual
1	Contexto de la empresa	1. Desafíos y Oportunidades BI 2. Alineación con objetivos y la estrategia 3. Gestión de comunicaciones 4. Gestión por procesos 5. Gestión del cambio	5	10	2,00
2	Liderazgo	6. Involucramiento de la alta dirección 7. Innovación y creatividad 8. Cultura organizacional	3	10	3,33
3	Planificación	9. Acciones para riesgos y oportunidades 10. Recursos 11. Herramientas BI 12. Tratamiento e Integración de datos BI 13. Métricas clave 14. Seguridad de la información 15. Competencias de usuarios 16. Gestión de datos	8	10	1,25
4	Soporte a la implementación	17. Roles y responsabilidades 18. Comunicación y colaboración efectiva 19. Seguimiento y medición	3	10	3,33
5	Aplicación BI	20. Implementación tecnológica 21. Resultados y visualización	2	20	10,00
6	Desempeño	22. Cualidades del sistema BI 23. Calidad de los datos 24. Transparencia y resultados	3	20	6,67
7	Mejora Continua	25. Cultura de mejora continua 26. Toma de decisiones 27. Proceso de innovación	3	20	6,67

Nota: Elaboración de la autora

ETAPA 2: Valoración de criterios por los expertos

a) Criterios de validación de contenido por expertos

Se establecieron 3 criterios para la validación de contenido con una escala de valoración de 4 puntos conforme se detalla en la siguiente tabla:

Tabla 4

Criterios para validación de contenido por Expertos

N°	Variable	Descripción	Escala de valoración
1	Claridad	Se comprende con facilidad los enunciados del factor, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.	1 No cumple con el criterio
2	Relevancia	El factor es esencial, contribuye a la medición de la madurez en la implementación de Business Intelligence en Pymes.	2 Bajo Nivel 3 Moderado nivel
3	Coherencia	Los enunciados tienen relación lógica con el factor y la dimensión que está midiendo.	4 Alto nivel

Nota: Elaboración de la autora

b) Conformación de panel de expertos

Una vez definidos quienes son los expertos y jueces se establecieron las características necesarias para conformar el panel que colabora en las etapas de revisión y validación del cuestionario.

Tabla 5

Perfil mínimo requerido para jueces y expertos

Requisitos	Expertos en BI	Experto BI - Académicos
Mínimo nivel de estudios	Cuarto Nivel	
Campo de experiencia	TICs, Inteligencia de Negocios, Administración de empresas, estadística, analítica de datos y similares.	
Años de experiencia profesional mínima	Profesión: Mínimo 3 años de experiencia relacionados con TICs, el Business Intelligence (analítica de datos empresariales, KPIs, minería y visualización de datos, herramientas e infraestructura de datos). Otras experiencias: mínimo 5 años	Profesión: 8 años Docencia Universitaria: 3 años, con conocimientos en metodologías de la investigación

Nota: Elaboración propia

Se contó con la participación 6 expertos que cumplían el perfil establecido para la conformación del panel. Todos fueron invitados a participar de manera voluntaria en el proceso de validación de contenido del cuestionario desarrollado en esta investigación. Se realizó una revisión previa de los perfiles de LinkedIn de los expertos para verificar que cumplan con el perfil mínimo requerido. Además, en algunos casos se empleó la plataforma del Senescyt para verificar el grado académico del experto. La información se envió por correo electrónico, incluyendo un detalle del procedimiento para la valoración y el cuestionario desarrollado en formato Excel cuyo contenido fue el siguiente:

- Hoja 1 Estructura del cuestionario: el cual detalla la estructura del cuestionario y los niveles de madurez propuestos.
- Hoja 2 Validación: Detalla las escalas, criterios a valoración por el experto y un resumen automático de la valoración realizada.
- Hoja 3 Cuestionario MIBI-SMEs y el apartado para la valoración del experto para los criterios claridad, relevancia y coherencia. Además, incluye un cuadro para sugerencias sobre el factor.

Como resultado del proceso de aplicación de validación de contenido se obtuvieron los siguientes perfiles:

Tabla 6

Perfil de los expertos

N°	Perfiles
Experto 1	Maestría en Sistemas de Información, 5 años de experiencia en docencia universitaria, 8 años de experiencia en BI, otras experiencias laborales 20 años.
Experto 2	Magíster en Sistemas de Información con mención en Inteligencia de Negocios, 3 años en docencia universitaria, 5 años de experiencia en BI y analítica de datos, 15 años otras experiencias laborales.
Experto 3	Magister en Gestión de Sistemas de Información e Inteligencia de Negocios, 5 años de experiencia relacionada a BI
Experto 4	Magíster en Sistemas de Información mención en BI inteligencia de Negocios, 6 años de experiencia en BI, 1 año experiencia docente y 10 años otras experiencias laborales.
Experto 5	Ph.D en Ingeniería Civil, Master en Investigación Operativa, Diplomado en Minería de Datos, 10 años de experiencia como docente universitario y 23 años relacionada a TICs y BI.
Experto 6	Ph.D en Ingeniería Informática, con 19 años de experiencia docente y 25 años de experiencia profesional relacionada a TI, BI, Analítica de Datos y Big Data.

ETAPA 3: Validación del contenido del instrumento

Los datos fueron almacenados en Microsoft Excel y procesados usando el software estadístico IBM SPSS. Los resultados de los jueces se analizaron con el método del Coeficiente de Lawshe para estimar el grado de acuerdo alcanzado entre los jueces con respecto a los factores y dimensiones propuestas.

3.3 Procesamiento estadístico de datos

3.3.1 Fórmulas para el procesamiento de resultados de los expertos

Para el procesamiento de los resultados de los expertos se empleó las siguientes fórmulas:

Tabla 7

Resumen de formulas

Nombre	Fórmula	Explicación
Coeficiente de Lawshe	$n_e - \frac{N}{2}$	Ne = número de jueces N = Número de jueces que estuvieron que emitieron valoraciones de 3(Nivel Moderado) y 4(Alto nivel) correspondiente a cada criterio.
	$\frac{CVR - 1}{2}$	CVR' ajustada se emplea cuando alguna(as) valoraciones de los jueces difieren considerablemente con respecto a un factor.

Nota: Elaborado con premisas teóricas

Sobre el coeficiente de Lawshe el valor óptimo es igual a 1 para establecer el acuerdo del panel de jueces con respecto a cada criterio (claridad, relevancia y coherencia) para todos los factores del cuestionario, debido a que el número de jueces es menor a 7. Cuando la valoración por parte de alguno de los jueces que contrasta con el resto del panel, se emplea CVR' ajustada y se espera un valor mayor a 0.80 para el mejoramiento del ítem, caso contrario, es necesario evaluar si es pertinente suprimir el ítem o factor del instrumento.

3.3.2 Validez de contenido

3.3.2.1 Análisis cuantitativo del criterio Claridad

Los resultados para el criterio de claridad se muestran en la Tabla 8, se estableció un valor crítico para Lawshe igual a 1, adecuado para paneles conformados por menos de 7 expertos. Los resultados de Lawshe sugieren que todos los expertos se encuentran de acuerdo con respecto al criterio claridad; sin embargo, en el caso de

factor 9, relacionado con acciones para abordar riesgos y aprovechar oportunidades, se debe realizar mejoras con respecto a la redacción del factor.

Tabla 8

Mínimo, máximo, media, desviación, varianza, CVR Lawshe y Lawshe ajustada para el criterio Claridad

Factor	Mín	Máx	Media	Desv	Var	Lawshe CVR	Lawshe CVR'
F1	3	4	3,67	0,52	0,27	1,00	1,00
F2	3	4	3,67	0,52	0,27	1,00	1,00
F3	3	4	3,67	0,52	0,27	1,00	1,00
F4	3	4	3,50	0,55	0,30	1,00	1,00
F5	3	4	3,83	0,41	0,17	1,00	1,00
F6	3	4	3,67	0,52	0,27	1,00	1,00
F7	3	4	3,67	0,52	0,27	1,00	1,00
F8	3	4	3,67	0,52	0,27	1,00	1,00
F9	2	4	3,50	0,84	0,70	0,67	0,83
F10	3	4	3,83	0,41	0,17	1,00	1,00
F11	3	4	3,67	0,52	0,27	1,00	1,00
F12	3	4	3,83	0,41	0,17	1,00	1,00
F13	3	4	3,67	0,52	0,27	1,00	1,00
F14	4	4	4,00	0,00	0,00	1,00	1,00
F15	3	4	3,67	0,52	0,27	1,00	1,00
F16	4	4	4,00	0,00	0,00	1,00	1,00
F17	3	4	3,83	0,41	0,17	1,00	1,00
F18	3	4	3,50	0,55	0,30	1,00	1,00
F19	3	4	3,83	0,41	0,17	1,00	1,00
F20	3	4	3,67	0,52	0,27	1,00	1,00
F21	4	4	4,00	0,00	0,00	1,00	1,00
F22	3	4	3,67	0,52	0,27	1,00	1,00
F23	3	4	3,50	0,55	0,30	1,00	1,00
F24	3	4	3,83	0,41	0,17	1,00	1,00
F25	3	4	3,83	0,41	0,17	1,00	1,00
F26	3	4	3,67	0,52	0,27	1,00	1,00
F27	3	4	3,67	0,52	0,27	1,00	1,00

Nota: Elaborado por la autora en IBM SPSS

3.3.2.2 Análisis cuantitativo del criterio Relevancia

Los valores medios de los ítems se encuentran sobre los 3,5 puntos en una escala de valoración de 1 a 4 para el criterio de relevancia de los factores propuestos en el cuestionario tal como se muestra en la Tabla 9. Los resultados de Lawshe tienen como resultado 1 para todos los factores evaluados, lo cual sugiere el acuerdo general de los expertos con respecto al criterio de relevancia para todos los factores que conforman el cuestionario. La mayor variabilidad corresponde a los factores F2 y F23 debido a que tiene los menores puntajes, sin embargo, se encuentran dentro de un rango aceptable.

Tabla 9

Mínimo, máximo, media, desviación, varianza, CVR Lawshe para el criterio Relevancia

Factor	Mín	Máx	Media	Desv	Var	Lawshe CVR
F1	3	4	3,67	0,52	0,27	1
F2	3	4	3,50	0,55	0,30	1
F3	4	4	4,00	0,00	0,00	1
F4	3	4	3,67	0,52	0,27	1
F5	4	4	4,00	0,00	0,00	1
F6	4	4	4,00	0,00	0,00	1
F7	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F8	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F9	3	4	3,67	0,52	0,27	1
F10	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F11	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F12	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F13	4	4	4,00	0,00	0,00	1
F14	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F15	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F16	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F17	4	4	4,00	0,00	0,00	1
F18	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F19	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F20	4	4	4,00	0,00	0,00	1
F21	4	4	4,00	0,00	0,00	1
F22	3	4	3,67	0,52	0,27	1

F23	3	4	3,50	0,55	0,30	1
F24	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F25	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F26	3	4	3,67	0,52	0,27	1
F27	3	4	3,67	0,52	0,27	1

Nota: Elaborado por la autora en IBM SPSS

3.3.2.3 Análisis cuantitativo del criterio Coherencia

La media de las valoraciones de los factores se encuentra sobre los 3,5 puntos como se aprecia en la Tabla 10. La mayor variabilidad corresponde a los factores F2 y F4 debido a que tiene los menores puntajes; sin embargo, se encuentran dentro de un rango aceptable. Los resultados de Lawshe indican que existe acuerdo general de los expertos con respecto al criterio de relevancia de los factores que conforman el cuestionario.

Tabla 10

Mínimo, máximo, media, desviación, varianza, CVR Lawshe para el criterio Coherencia

Factor	Mín	Máx	Media	Desv	Var	Lawshe CVR
F1	3	4	3,67	0,52	0,27	1
F2	3	4	3,50	0,55	0,30	1
F3	3	4	3,67	0,52	0,27	1
F4	3	4	3,50	0,55	0,30	1
F5	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F6	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F7	4	4	4,00	0,00	0,00	1
F8	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F9	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F10	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F11	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F12	3	4	3,67	0,52	0,27	1
F13	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F14	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F15	3	4	3,67	0,52	0,27	1
F16	3	4	3,67	0,52	0,27	1

F17	3	4	3,67	0,52	0,27	1
F18	4	4	4,00	0,00	0,00	1
F19	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F20	4	4	4,00	0,00	0,00	1
F21	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F22	4	4	4,00	0,00	0,00	1
F23	4	4	4,00	0,00	0,00	1
F24	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F25	3	4	3,83	0,41	0,17	1
F26	4	4	4,00	0,00	0,00	1
F27	3	4	3,83	0,41	0,17	1

Nota: Elaborado por la autora en IBM SPSS

3.3.3 Resultados generales por criterios

En la Tabla 11 se muestran los resultados por escalas de valoración efectuada por parte de los expertos. El 73% de los factores y sus correspondientes opciones de respuesta se encontraban bien redactadas. Con respecto a los criterios de relevancia y coherencia de los factores y dimensiones se logró un 85% y 81% en la escala 4 de Alto nivel. En los resultados de los expertos que recibieron valoraciones con nivel moderado, se obtuvo retroalimentación para el mejoramiento de 14 factores.

Tabla 11

Resumen de valoraciones de criterios por escalas

Escala	Criterio	Claridad		Relevancia		Coherencia	
		N	%	N	%	N	%
1	No cumple con el criterio	0	0%	0	0%	0	0%
2	Bajo Nivel	1	1%	0	0%	0	0%
3	Moderado Nivel	43	27%	24	15%	31	19%
4	Alto Nivel	118	73%	138	85%	131	81%
Total		162	100%	162	100%	162	100%

Nota: Elaborado por la autora

CAPÍTULO IV: Análisis e interpretación de resultados

4.1 Análisis de los resultados

La revisión de la literatura es esencial para entender los beneficios del Business Intelligence (BI) y determinar las dimensiones y factores clave para valorar la madurez en la implementación de BI en Pymes. La revisión ayuda a examinar teorías, enfoques, modelos y conceptos relacionados con el BI, permitiendo una mayor comprensión de cómo beneficia a las organizaciones, especialmente a las Pymes; Además, se pueden identificar estudios y casos de éxito que demuestran los beneficios tangibles del BI en términos de toma de decisiones, eficiencia operativa, oportunidades de negocio y competitividad. También permite identificar dimensiones y factores clave para evaluar la madurez en la implementación de BI en Pymes, incluyendo objetivos empresariales, disponibilidad de datos, capacidad analítica, cultura organizativa, entre otros.

El diseño del cuestionario MIBI - SMEs para valorar la madurez en la implementación de Business Intelligence en Pymes consideró tanto los factores clave como elementos relacionados a normas ISO 9001:2015; del mismo modo, las cualidades que debe alcanzar el sistema BI y los principios relacionados tanto, a la calidad de datos como la seguridad de la información.

Por medio del proceso de la validez del contenido del cuestionario mediante un panel de expertos se obtuvieron tanto los resultados correspondientes a los criterios de claridad, relevancia y coherencia de los factores y dimensiones propuestas, así como, sugerencias para el ajuste de las opciones de respuesta para los factores del cuestionario.

El índice de validez de contenido de Lawshe fue de 1 punto para los tres criterios (claridad, relevancia y coherencia) evaluados por los expertos, sin embargo, se consideró el mejoramiento del factor 9 correspondiente a Acciones para abordar riesgos y aprovechar oportunidades. En las sugerencias de los expertos se señaló mejorar la redacción relacionada a las “medidas de mitigación”, evitar el uso de términos anglosajones, aclarar abreviaturas al inicio del cuestionario en el apartado

de instrucciones, y otros que se detallan en la tabla 12. Por consiguiente, el proceso de validación aplicado dio como resultado que es necesario el mejoramiento de 14 factores principalmente en la redacción.

Mejoramiento de factores del instrumento

Con base en las revisiones realizadas por parte de los expertos y los resultados de las validaciones se realizaron ajustes en factores y sus opciones de respuesta. De manera general. Se sugirió la traducción de algunos términos en inglés empleados en el cuestionario, también la aclaración de términos y abreviaturas al inicio del instrumento, tales como, “BI” refiriéndose a “Business Intelligence” o “Inteligencia de negocios” para su traducción en español, de modo que se eviten errores en la interpretación de abreviaturas o términos y se facilite la comprensión del cuestionario por parte los usuarios. A continuación, se presenta el detalle de las principales mejoras realizadas en el cuestionario.

Tabla 12

Mejoramiento de ítems del cuestionario

N°	Dimensiones	Factores	Mejora realizada
1	Contexto de la empresa	1. Desafíos y Oportunidades BI 2. Alineación con objetivos y la estrategia 3. Gestión de comunicaciones 4. Gestión por procesos 5. Gestión del cambio	F3: Se corrigió “departamento de comunicación interno y externo” por “departamento de comunicaciones” F4: Se corrigió el término “lagunas” por “ambigüedades”
2	Liderazgo	6. Involucramiento de la alta dirección 7. Innovación y creatividad 8. Cultura organizacional	F6: En una de las opciones de respuesta se emplea el término “insights” se redactó de mejor manera las opciones de respuesta 4 y 5 de dicho factor. Se corrigió “en base a” por “con base en” F7: Se aclaró el término “evalúan detalladamente” con “las ideas propuestas”
3	Planificación	9. Acciones para riesgos y oportunidades 10. Recursos 11. Herramientas BI 12. Tratamiento e Integración de datos BI 13. Métricas clave	F9: Corrección del término “medidas de mitigación” por “estrategias para reducir el impacto” F10: Se unificó el término BI, ya que se empleaba también el término “inteligencia de negocios” en las

	14. Seguridad de la información 15. Competencias de usuarios 16. Gestión de datos	opciones de respuestas para este factor. F13: Se estableció un solo término “indicadores clave” en lugar de “KPIs” y añadió el nombre de la dimensión “Métricas o indicadores clave” F15: Se sugirió aclarar que los administradores tienen acceso completo a los datos.
4	Soporte a la implementación 17. Roles y responsabilidades 18. Comunicación y colaboración efectiva 19. Seguimiento y medición	F18: Se eliminó el término “de manera interfuncional, es decir” debido a que no es sencillo comprender su significado y se añadió “cumpliendo los lineamientos de acceso y divulgación”. Se reemplazó el término “stakeholders” por “partes interesadas”
5	Aplicación BI 20. Implementación tecnológica 21. Resultados y visualización	F20: Se aclaró el significado de herramientas de autoservicio. F21: Aclarar sobre los permisos de visualización, por módulos de trabajo/áreas.
6	Desempeño 22. Cualidades del sistema BI 23. Calidad de los datos 24. Transparencia y resultados	F24: Se aclaró que las partes interesadas externas que accedan a los KPIs deben establecer un acuerdo de responsabilidad y no divulgación como protección de datos. Se eliminó la redundancia del término “KPI” e “indicadores” y se redactó de mejor manera el ítem en una de las opciones de respuesta de este factor.
7	Mejora Continua 25. Cultura de mejora continua 26. Toma de decisiones 27. Proceso creativo y de innovación	F26: Se eliminó la redundancia con respecto al término “resultados” de una de los ítems de respuesta del factor. Se corrigieron los dos ítems de respuesta. F27: Se corrigió el término en inglés “brainstorming” por “lluvia de ideas”

Nota: Elaborado por la autora

CAPÍTULO V: Conclusiones y Recomendaciones

5.1 Conclusiones

Se consideraron 27 factores de mayor importancia para valorar la madurez en la implementación de Business Intelligence en Pymes en el desarrollo del cuestionario, entre ellos, se destacan los relacionados a la alineación de los objetivos y estrategias con las iniciativas o proyecto BI, de igual manera el rol, capacidades y responsabilidades de las personas y equipos de trabajo, la gestión y calidad tanto de los datos como de los sistemas empresariales, la gestión de las comunicaciones y del cambio, principalmente el compromiso de la dirección con la adopción del BI y la cultura organizacional orientada a la analítica de datos y a la mejora e innovación de los procesos, productos y servicios. La investigación teórica permitió la comprensión de los modelos de madurez en la implementación de BI y la comparación de otros instrumentos desarrollados para medir la madurez relacionados con la implementación de BI; así como, comprender los beneficios que este aporta a las empresas y en especial a las Pymes. Aunque existen modelos y herramientas disponibles, muchos de ellos tienen enfoque técnico y menos importancia a los factores clave como la integración y el aprendizaje alcanzado en la empresa a partir de la solución BI adoptada.

Se diseñó un cuestionario para valorar la madurez en la implementación de Business Intelligence en Pymes, con 7 dimensiones importantes, que fueron; contexto de la empresa, liderazgo, planificación, soporte a la implementación, aplicación, desempeño y mejora continua. Para la evaluación del cuestionario se consideró 5 niveles de madurez, que van desde un nivel básico hasta uno transformador. El cuestionario se elaboró con 27 factores con 5 opciones de respuesta, correspondientes a cada nivel de madurez.

La validez del cuestionario fue corroborada mediante un panel conformado con 6 expertos, considerando los criterios de claridad, relevancia, coherencia de los factores y dimensiones propuestas, que se mejoraron con las sugerencias. El índice de validez de contenido con el método Lawshe fue de 1 punto para los tres criterios evaluados, identificándose además la necesidad de mejorar la redacción del factor 9 relacionado

con acciones para abordar riesgos y aprovechar oportunidades. Se acogieron sugerencias de los expertos y mejoró la redacción de algunos enunciados, y eliminó palabras redundantes, y tradujo términos en inglés, para evitar errores en la interpretación y facilitar la comprensión del cuestionario. Como resultado del proceso de validación, se realizó el ajuste en 14 factores, principalmente en lo concerniente a la redacción de algunas opciones de respuesta.

5.2 Recomendaciones

Es importante que las Pymes que desean alcanzar una ventaja competitiva en su sector por medio de la aplicación de estrategias relacionadas a business intelligence, apliquen una herramienta adecuada que brinde una visión actualizada de la situación de la empresa en relación a estos aspectos clave del negocio, que mida tanto el desempeño de la empresa, la cultura empresarial orientada hacia la analítica, la toma de decisiones basada en datos del negocio y del entorno empresarial, así como, el nivel de integración del BI con sus otros sistemas de gestión empresariales, a partir de la valoración de las dimensiones y factores clave necesarios que permitan valorar el grado de madurez y los beneficios alcanzados al adoptar BI.

Las Pymes pueden ser beneficiadas por el uso de herramientas propuestas por las universidades, resultantes de proyectos de titulación, como el cuestionario diseñado en esta investigación para valorar la madurez en la implementación de Business Intelligence, mismo que aborda las dimensiones de contexto, liderazgo, planificación, soporte a la implementación, aplicación de BI, desempeño y mejora continua, que son aspectos esenciales en el funcionamiento y medición del desempeño de una empresa. Mismo que fue sometido a validación por expertos y mejoras para ser aplicado por empresas de cualquier sector; siempre que ésta tenga procesos formalizados, visión clara del negocio, sea de carácter permanente y una proyección a largo plazo.

Bibliografía

- Ahumada, E., & Perusquia, J. M. A. (2016). Inteligencia de negocios: Estrategia para el desarrollo de competitividad en empresas de base tecnológica. *Contaduría y Administración*, 61(1), 127-158. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.09.006>
- Ardila, J. (2021). *La inteligencia de negocios como apoyo en la toma de decisiones estratégicas en pymes* [Ensayo Académico, Universidad Militar Nueva Granada]. <http://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/38633>
- Athanasiou, C. (2019). *Business Intelligence Tools & Techniques for SMEs and how they affect their strategic decisions* [Tesis de posgrado, International Hellenic University]. <https://repository.ihu.edu.gr/xmlui/bitstream/handle/11544/29529/Constantinos%20Athanasiou%20Master%20Thesis%20Final.pdf?sequence=1>
- Ávalos, G. (2020). *PYMES en el Ecuador*. <https://plusvalores.com.ec/wp-content/uploads/2020/06/Analisis-sobre-Pymes-en-Ecuador..pdf>
- Baque, E., Morán, J., & Álvarez, C. (2020). *Gestión de la información para la toma de decisiones de pequeños y medianos negocios en Jipijapa, Manabí, Ecuador*. 22(2). <https://www.redalyc.org/journal/6378/637869116002/637869116002.pdf>
- Becerra-Godinez, J. A., Serralde-Coloapa, J. L., Ulloa-Marquez, M. S., Gordillo-Mejia, A., & Acosta-Gonzaga, E. (2020). Identifying the main factors involved in business intelligence implementation in SMEs. *Bulletin of Electrical Engineering and Informatics*, 9(1), Article 1. <https://doi.org/10.11591/eei.v9i1.1459>
- Blanco, M., & Durán, K. (2023). *Propuesta metodológica para procesos de implementación de herramientas de inteligencia de negocios* [Trabajo de investigación, Escuela Colombiana de Ingeniería Julio Garavito].

- <https://repositorio.escuelaing.edu.co/bitstream/handle/001/2438/Blanco%20Urbe%2c%20Mar%c3%ada%20Alejandra-2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Borja, F. (2021, junio 30). Business Intelligence y sus beneficios. *ACTUARIA*.
<https://actuaria.com.ec/es/business-intelligence-y-sus-beneficios/>
- Carrillo, S. (2019, junio 15). *¿Qué son las PYMES?*
<https://blog.grupoenroke.com/que-son-las-pymes>
- Castro, J. (2021, julio 9). *Qué es la inteligencia de negocios y cuáles son sus beneficios*. <https://blog.corponet.com/que-es-la-inteligencia-de-negocios>
- Catelan, J. (2021, marzo 2). *¿Qué es Business Intelligence? Usos y herramientas*.
<https://www.crehana.com>. <https://www.crehana.com/blog/transformacion-digital/business-intelligence/>
- Condemi, J. (2022, febrero 3). OLAP: Significato e come funziona un OnLine Analytical Processing. *Big Data 4Innovation*.
<https://www.bigdata4innovation.it/business-intelligence/olap-significato-e-come-funziona-un-online-analytical-processing/>
- Conecta Software. (2020, septiembre 6). *Mapas Geográficos—Conecta Software*.
<https://www.conectasoftware.com/docs/bi-studio/indicadores/mapas-geograficos/>
- DATA CRM. (2023, noviembre 23). *¿Qué es CRM y para qué sirve? ¿Qué es CRM y para qué sirve?* <https://www.datacrm.com/blog/>
- Delgado, D., & Salas, A. (2021). *Revisión sistemática de literatura científica sobre la aplicación del Business Intelligence en la gestión de pymes* [Trabajo de investigación, Universidad Privada del Norte].
<https://hdl.handle.net/11537/27366>

- Dinter, B. (2012). The Maturing of a Business Intelligence Maturity Model. *AMCIS 2012 Proceedings*.
<http://aisel.aisnet.org/amcis2012/proceedings/DecisionSupport/37>
- Efendi, T., & Krisanty, M. (2020). Warehouse Data System Analysis PT. Kanaan Global Indonesia. *International Journal of Computer and Information System (IJCIS)*, 1(3), Article 3. <https://doi.org/10.29040/ijcis.v1i3.26>
- Fedouaki, F., Okar, C., & Semma, E. (2012). A maturity model for Business Intelligence System project in Small and Medium-sized Enterprises: An empirical investigation. *International Journal of Computer Science Issues*, 10(1), 61-69.
- Forero, D., & Sánchez, J. (2021). Introducción a la inteligencia de negocios basada en la metodología KIMBALL. *Tecnología Investigación y Academia*, 9(1), 5-17.
- Fuentes, D. (2021). *Modelo Integrado de inteligencia de negocios como soporte a la toma de decisiones en la gestión comercial de las MYPES* [Tesis de posgrado, Universidad Señor de Sipán].
<https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/9056>
- García, A., Aguilar, N., Hernández, L., & Lancaster, E. (2021). La inteligencia de negocios: Herramienta clave para el uso de la información y la toma de decisiones empresariales. *Revista de Investigaciones Universidad del Quindío*, 33(1), Article 1. <https://doi.org/10.33975/riuuq.vol33n1.514>
- García-Merino, E., & García-Merino, M. (2018). Análisis de los Modelos de Inteligencia de Negocios basados en Big Data en las Pymes del Ecuador. *Revista Científica Ciencia y Tecnología*, 18(17), Article 17.
<https://doi.org/10.47189/rcct.v18i17.157>

- Gikandi, J., & Njuguna, A. (2021). Promoting Competitive Entrepreneurship: Using Cloud Computing for Optimal Business Intelligence in Small and Medium Enterprises. *International Journal of Business Management and Processes (ISSN 2616-3209)*, 5(5), Article 5.
- Gómez, R., García, A., & Acosta, E. (2020). Beneficios para las PyMEs a través de la Inteligencia de Negocios: Estudio de Caso en una PyME de Servicios para Eventos Sociales. *Revista Multidisciplinaria de Avances de Investigación*, 6(3), Article 3.
- Grida, M. O., Zaied, A. N., & Hussien, G. S. (2018). *Evaluation of Critical Success Factors for Business Intelligence Systems Using Fuzzy Ahp*. 96(19). https://www.academia.edu/en/89520606/Evaluation_of_Critical_Success_Factors_for_Business_Intelligence_Systems_Using_Fuzzy_Ahp
- Harper, F. (2020). *TDWI Analytics Maturity Model Assessment Guide*.
- Hernández-Julio, Y., Hernández-Royett, J., Nieto-Bernal, W., & Romero-Prieto, J. (2021). Business intelligence maturity models: Opportunities and recomendations for future reinvestigation - A systematic literature review - Part 2. *Aglala*, 12(1), Article 1.
- Hmoud, H., Al-Adwan, A. S., Horani, O., Yaseen, H., & Al Zoubi, J. Z. (2023). Factors influencing business intelligence adoption by higher education institutions. *Journal of Open Innovation: Technology, Market, and Complexity*, 9(3), 100111. <https://doi.org/10.1016/j.joitmc.2023.100111>
- Hutama, A., Hidayanto, A., & Suryono, R. (2023). Business Intelligence Maturity Assessment: A case study on an Indonesian automotive company. *Jurnal Teknoinfo*, 17(2), Article 2. <https://doi.org/10.33365/jti.v17i2.2443>

- Inesdi. (2021, agosto 16). *ETL: Qué es, procesos y herramientas*. Inesdi. <https://www.inesdi.com/blog/etl-que-es-procesos-y-herramientas/>
- Krey, M., Soriano Ramirez, M., Christen, M., & Candraia, J. (2022). Development of a Model for the Implementation of Business Intelligence in SMEs. *2022 The 12th International Conference on Information Communication and Management*, 61-68. <https://doi.org/10.1145/3551690.3551700>
- Lotito, F. (2022). Liderazgo e inteligencia emocional: Las emociones como parte relevante del negocio. *Revista Academia & Negocios*, 8(1), 71-86.
- Magaireah, A. I., Sulaiman, H., & Ali, N. (2019). Identifying the Most Critical Factors to Business Intelligence Implementation Success in the Public Sector Organizations. *The Journal of Social Sciences Research*, 5(2), 450-462. <https://doi.org/10.32861/jssr.52.450.462>
- Medina, J., Ramírez, M., & Miranda, I. (2019). *Validez y confiabilidad de un test en línea sobre los fenómenos de reflexión y refracción del sonido*. 11(2). https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-61802019000200104
- Medina, M., & Urbina, A. (2021). Maturity Assessment in Business Intelligence Implementation in IT SMEs. *GECONTEC: revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología*, 9(1), 61-79.
- Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. (2021). *Agenda Digital del Ecuador (Gobierno 1)*. Ministerio de Telecomunicaciones y de la Sociedad de la Información. <https://www.telecomunicaciones.gob.ec/wp-content/uploads/2021/05/Agenda-Digital-del-Ecuador-2021-2022-222-comprimido.pdf>

- Moflih, M., Alabaddi, Z., Rahahleh, A., Alali, H., & Alnsour, S. (2020). The Relative Importance Of The Critical Success Factors Of Business Intelligence(Bi) Systems Implementation In Jordanian Pharmaceutical Companies. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 98(12), 12.
- Montalvo, B., & Avellán, B. (2021). *Inteligencia de negocios como oportunidad empresarial en tiempos de crisis. Caso hoteles cuatro estrellas de Ambato* [bachelorThesis, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/3370>
- Morales, C. H., Redicelli, C. D., Jaramillo, M. F., & Boderó, E. M. (2018). Adopción de software de Business Intelligence: Una revisión sistemática de literatura aplicando minería de texto. *Revista Espacios*, 39(24), 29.
- More, R. A., Tume, J. M., Rangel, A., Correa, T. R., & Jaramillo, J. E. (2023). Factores para la Implementación de una Arquitectura Cloud Computing desde la Gestión Empresarial (ERP) y Modelos de Procesos de Negocio (BPM). *Journal of technology management & innovation*, 18(2), 28-41. <https://doi.org/10.4067/S0718-27242023000200028>
- Pejic, M., Vuksic, V., Suša, D., & Stjepic, A.-M. (2019). BPM and BI in SMEs: The role of BPM/BI alignment in organizational performance. *International Journal of Engineering Business Management*, 11, 184797901987418. <https://doi.org/10.1177/1847979019874182>
- Pons, J. (2014, junio 30). *Planificación y estrategia del proyecto de inteligencia empresarial*. WorkMeter. <https://www.workmeter.com/blog/planificacion-estrategia-proyecto-inteligencia-empresarial/>

- Prieto, R., Meneses, C., & Vega, V. (2015). Análisis comparativo de modelos de madurez en inteligencia de negocio. *Ingeniare. Revista chilena de ingeniería*, 23(3), 361-371. <https://doi.org/10.4067/S0718-33052015000300005>
- Prieto-Morales, R. D., Meneses-Villegas, C. J., & Vega-Zepeda, V. R. (2015). GMM-BI: A methodological guide to improve organizational maturity in Business Intelligence. *Revista Facultad de Ingeniería Universidad de Antioquia*, 76, Article 76. <https://doi.org/10.17533/udea.redin.n76a02>
- Quevedo, L., & Garzón, R. (2017). *Análisis de Diferencias y Similitudes Entre los Modelos de Madurez Más Reconocidos en la [Universidad de San Buenaventura Cali]*. <https://bibliotecadigital.usb.edu.co/server/api/core/bitstreams/2538eb72-d49c-4d8d-8bed-f35ea042adda/content>
- Sarabia, C., & Alconero, A. (2019). Claves para el diseño y validación de cuestionarios en Ciencias de la Salud. *Enfermería en Cardiología*, 26(77), 69-73.
- Shapouri, F., & Najjar, L. (2020). Critical Success Factors in Implementing Business Intelligence Systems. *Americas Conference on Information Systems*. https://aisel.aisnet.org/amcis2020/org_transformation_is/org_transformation_is/11
- Sinnexus. (2023). *Sistemas de Soporte a la Decisión (DSS)*. https://www.sinnexus.com/business_intelligence/sistemas_soporte_decisiones.aspx
- Suárez, J. (2022). *Inteligencia de negocios como herramienta para la toma de decisiones gerenciales en las Mipymes dedicadas al comercio en el Municipio de Manaure—La Guajira* [Proyecto de Investigación, Universidad de La Guajira]. <https://repositoryinst.uniguajira.edu.co/handle/uniguajira/499>

- SYDLE. (2023, septiembre 19). *Procesos de negocio: ¿Qué son y cómo modelarlos? Ejemplos*. Blog SYDLE. <https://www.sydle.com/es/blog/que-son-procesos-de-negocio-610afc74504afa7e3653c2c3>
- Tan, C.-S., Cheng, W. K., Ren, J., & Wong, S. (2019). *Business Intelligence Maturity Framework* (pp. 44-63). <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-5718-0.ch003>
- Tan, C.-S., Sim, Y.-W., Faculty of Information and Communication Technology, University Tunku Abdul Rahman, Perak, Malaysia, Yeoh, W., & School of Information Systems, Deakin University, Victoria, Australia. (2011). A Maturity Model of Enterprise Business Intelligence. *Communications of the IBIMA, 2011*, 1-9. <https://doi.org/10.5171/2011.417812>
- Torres-Malca, J. R., Vera-Ponce, V. J., Zuzunaga-Montoya, F. E., Talavera, J. E., & De La Cruz-Vargas, J. A. (2022). Content validity by expert judgment of an instrument to measure knowledge, attitudes and practices about salt consumption in the peruvian population. *Revista de la Facultad de Medicina Humana, 22(2)*, 273-279. <https://doi.org/10.25176/RFMH.v22i2.4768>
- Vanegas, E., & Guerra, L. M. (2013). Sistema de inteligencia de negocios para el apoyo al proceso de toma de decisiones. *Revista Ingeniería UC, 20(3)*, 25-34.
- Vargas, A. M. C., & Mina, M. A. E. (2022). Aplicación de minería de datos en datos abiertos de Ecuador: Delitos. *UCV Hacer, 11(1)*, Article 1. <https://doi.org/10.18050/RevUCVHACER.v11n1a8>
- Vázquez, G. C., Jiménez, I. U., & Juárez, L. G. (2020). Construction-validation of the questionnaire: Maturity of knowledge management to educational innovation in universities. *Apertura, 12(1)*. <https://doi.org/10.32870/Ap.v12n1.1767>

- Vega, V., Leyva, M., & Batista, N. (2023). Desarrollo y validación de un cuestionario para evaluar el conocimiento en Metodología de la Investigación. *Revista Conrado*, 19(S2), Article S2.
- Vera, L. (2021, enero 25). *BI en pymes. Ventajas y cómo implantarlo*. Cinco Días. https://cincodias.elpais.com/cincodias/2021/01/22/pyme/1611309621_320536.html
- Viteri, C., & Murillo, D. (2021). Inteligencia de Negocios para las Organizaciones. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(12), Article 12. <https://doi.org/10.35381/r.k.v6i12.1291>
- Yance, C., Solís, L., Burgos, I., & Hermida, L. (2017, junio). La importancia de las PYMES en Ecuador. *Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana*. https://sga.unemi.edu.ec/media/evidenciasiv/2017/06/07/articulo_20176713520.pdf
- Yepes, S. M., Montes, W. F., & Álvarez, J. (2023). Validez de contenido de un instrumento de medición para medir competencias sociales, emocionales e interculturales de estudiantes de pregrado. *Zona Próxima*, 38, Article 38. <https://doi.org/10.14482/zp.38.323.214>
- Zulkifli, N. H., Yahaya, J., Deraman, A., Hamdan, A., Mansor, Z., & Jusoh, Y. (2019). Integrating Business Intelligence and Analytics in Managing Public Sector Performance: An Empirical Study. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology*, 9(1), 172. <https://doi.org/10.18517/ijaseit.9.1.6694>

Anexos

Anexo 1: Invitación del experto enviada por correo electrónico

Buen día estimado/a NOMBRE,

Es un gusto saludarle soy Miriam Balarezo Cisneros, estudiante de la maestría en SISTEMAS DE INFORMACIÓN CON MENCIÓN EN INTELIGENCIA DE NEGOCIOS Y ANÁLISIS DE DATOS MASIVOS de la UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO, como parte de mi investigación titulada "**Cuestionario para Valorar la Madurez en la Implementación de Business Intelligence en PYMES**", se requiere la colaboración de expertos para la validación del contenido del cuestionario que he desarrollado. Por lo tanto, recorro a su experiencia en temas de tecnologías de la información, inteligencia de negocios, investigación y/o docencia universitaria; solicitando su gentil colaboración como experto.

La valoración de los expertos corresponde a los criterios de claridad, relevancia y coherencia de los factores y dimensiones propuestas en el cuestionario.

Se adjunta un archivo en formato Excel que contiene 3 hojas:

- **Hoja 1:** Estructura - Detalla la estructura del cuestionario y los niveles de madurez propuestos.
- **Hoja 2:** Validación - Detalla las escalas, criterios a valoración por el experto y un resumen automático de la valoración realizada.
- **Hoja 3:** Cuestionario MIBI-SMEs, el apartado de valoración del experto para los criterios: claridad, relevancia y coherencia, además, incluye un cuadro para sugerencias sobre el factor.

Este cuestionario forma parte de un proyecto de graduación, se solicita NO COMPARTIR, SUBIR o REPRODUCIR por ningún medio, canal o enviar a una dirección de correo diferente a la solicitada. Una vez calificado el cuestionario, por favor enviar el excel a la dirección de correo electrónico mbalarezoc@unemi.edu.ec. No es obligatorio incorporar su firma en el documento, pero de ser posible por favor imprimir la **Hoja 2: Validación** para firma manual (enviar escaneado) o en digital incorporar su firma electrónica y enviarlo junto con el archivo excel.

De antemano agradezco su pronta atención y cualquier inquietud por favor contactarme por este medio o al móvil NNNNNN.

Saludos cordiales,

Miriam Balarezo

Anexo 2: Valoración de experto



UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
MAGÍSTER EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN CON MENCIÓN EN INTELIGENCIA DE NEGOCIOS Y ANÁLISIS DE DATOS MASIVOS

Importante: Este cuestionario forma parte de un proyecto de graduación, se solicita NO COMPARTIR, SUBIR o REPRODUCIR por ningún medio, canal o enviar a una dirección de correo diferente a la solicitada. Una vez llenado el formulario, por favor enviar a la dirección de correo electrónico mbalarezoo@unemi.edu.ec. Muchas gracias.

VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTOS			
DATOS DEL EXPERTO			
Nombre del Experto:	Pamela Rodríguez		
Título Académico:	Msc. Sistemas de Información mención en BI inteligencia de Negocios.		
Máximo Nivel de estudio:	4to. Nivel	Nº años de experiencia laboral relacionada a TI, Business Intelligence, Análisis de Datos:	8 Años
Años de Experiencia en Docencia:	1 Año	Otras experiencias laboral (años):	10 Años
<i>(Si aplica en su caso) Por favor comente si tiene experiencia en publicación de artículos de investigación referentes a Tecnologías y Sistemas de Información u Experiencia en revisión, diseño o validación de un Instrumento de Investigación.</i>			
-Artículo científico, Virtualización de Datos una alternativa moderna de integración de Datos, 30 Julio del 2020, ISBN: 2688-473X, Investigador.			
-Artículo científico, Uso de Montañas de Inteligencia de negocios en una empresa de venta directa, Abril 2020 , ISBN: 2692-8441, Investigador.			

Criterio	Descripción	Resultados por Escala de Valoración			
		1	2	3	4
Claridad	Se comprende con facilidad los enunciados del factor, es decir, su sintaxis y semántica son adecuadas.	0	0	7	20
Relevancia	El factor es esencial, contribuye a la medición de la madurez en la implementación de Business Intelligence en PYMES.	0	0	6	21
Coherencia	Los enunciados tienen relación lógica con el factor y la dimensión que está midiendo.	0	0	6	21
		0	0	57	248
Puntaje total		305	/324		

Sugerencias	
Aplicabilidad	<i>El cuestionario puede ser aplicado, tal como está elaborado</i>



UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROCESOS DE INGENIERÍA

Firma

1158 Si se planea mostrar resultados KPIs a personas externas se debe hacer firmar un carta de responsabilidad y no divulgación como protección de datos, ser cauteloso

Criterio de Valoración		Escala de Valoración			
Claridad	Relevancia	Coherencia	1	2	3
<p>1. El instrumento para evaluar la madurez en la implementación de sistemas de información en PYMES.</p> <p>2. El instrumento fue desarrollado y validado de sus creadores y revisado para su integridad de contenido.</p> <p>3. La utilidad de los enunciados de los factores para la comprensión y lectura de los enunciados de los factores de los KPIs, el diseño y la presentación de los datos y los resultados.</p> <p>4. El instrumento es claro y es fácil de leer y los enunciados de los factores de los datos, presentados de manera clara y sencilla para su comprensión y lectura.</p> <p>5. El instrumento es comprensible con los enunciados de los factores de los datos (Data Warehouse y Data Mart), siendo los enunciados, claros y sencillos y fáciles de comprender con los enunciados de los factores de los datos, presentados de manera clara y sencilla para su comprensión y lectura.</p>	<p>1. El instrumento para evaluar la madurez en la implementación de sistemas de información en PYMES.</p> <p>2. El instrumento fue desarrollado y validado de sus creadores y revisado para su integridad de contenido.</p> <p>3. La utilidad de los enunciados de los factores para la comprensión y lectura de los enunciados de los factores de los KPIs, el diseño y la presentación de los datos y los resultados.</p> <p>4. El instrumento es claro y es fácil de leer y los enunciados de los factores de los datos, presentados de manera clara y sencilla para su comprensión y lectura.</p> <p>5. El instrumento es comprensible con los enunciados de los factores de los datos (Data Warehouse y Data Mart), siendo los enunciados, claros y sencillos y fáciles de comprender con los enunciados de los factores de los datos, presentados de manera clara y sencilla para su comprensión y lectura.</p>	<p>1. El instrumento para evaluar la madurez en la implementación de sistemas de información en PYMES.</p> <p>2. El instrumento fue desarrollado y validado de sus creadores y revisado para su integridad de contenido.</p> <p>3. La utilidad de los enunciados de los factores para la comprensión y lectura de los enunciados de los factores de los KPIs, el diseño y la presentación de los datos y los resultados.</p> <p>4. El instrumento es claro y es fácil de leer y los enunciados de los factores de los datos, presentados de manera clara y sencilla para su comprensión y lectura.</p> <p>5. El instrumento es comprensible con los enunciados de los factores de los datos (Data Warehouse y Data Mart), siendo los enunciados, claros y sencillos y fáciles de comprender con los enunciados de los factores de los datos, presentados de manera clara y sencilla para su comprensión y lectura.</p>	0	0	7
<p>Factor: Calidad de los datos</p> <p>1. Los datos pueden tener alguna error o inconsistencia, pero se general con utilidad para el propósito previsto.</p> <p>2. Los datos son adecuados, consistentes y confiables, lo que permite su uso en decisiones internas y externas de la organización.</p> <p>3. Los datos son fáciles de acceder, comprender y analizar. El uso de los datos es adecuado y consistente para garantizar la integridad de los datos en todas las etapas del ciclo de vida de los datos.</p> <p>4. En los implementados los mejores prácticas y tecnologías para garantizar la calidad de los datos, como la limpieza, normalización de datos, la gestión de metadatos y la gobernanza de datos. Los datos son fáciles de acceder y se utilizan como se planea con los datos de los factores de los KPIs.</p> <p>5. La organización ha implementado un sistema de gestión de los datos, lo que garantiza la calidad de los datos y los resultados de los KPIs para poder medir y analizar los resultados de los datos.</p>	<p>Factor: Transparencia y confiabilidad</p> <p>1. Se garantiza la confiabilidad de los KPIs y los datos de la empresa, CEO o director general. Se garantiza la confiabilidad de los datos de los indicadores de los KPIs, con el objetivo de tener decisiones confiables y evitar el riesgo de la organización.</p> <p>2. Se garantiza la confiabilidad de los KPIs, con los datos de la empresa y el propósito de los KPIs, con el objetivo de tener decisiones confiables y evitar el riesgo de la organización. Se garantiza la confiabilidad de los KPIs, con los datos de la empresa y el propósito de los KPIs, con el objetivo de tener decisiones confiables y evitar el riesgo de la organización.</p> <p>3. A nivel de alta gerencia, se garantiza la confiabilidad de los KPIs y los datos de la empresa, CEO o director general, con el objetivo de tener decisiones confiables y evitar el riesgo de la organización. Se garantiza la confiabilidad de los KPIs y los datos de la empresa, CEO o director general, con el objetivo de tener decisiones confiables y evitar el riesgo de la organización.</p> <p>4. Se garantiza la confiabilidad de los KPIs y los datos de la empresa, CEO o director general, con el objetivo de tener decisiones confiables y evitar el riesgo de la organización. Se garantiza la confiabilidad de los KPIs y los datos de la empresa, CEO o director general, con el objetivo de tener decisiones confiables y evitar el riesgo de la organización.</p> <p>5. Se garantiza la confiabilidad de los KPIs y los datos de la empresa, CEO o director general, con el objetivo de tener decisiones confiables y evitar el riesgo de la organización. Se garantiza la confiabilidad de los KPIs y los datos de la empresa, CEO o director general, con el objetivo de tener decisiones confiables y evitar el riesgo de la organización.</p>	<p><i>Si se planea mostrar resultados KPIs a personas externas se debe hacer firmar un carta de responsabilidad y no divulgación como protección de datos, ser cauteloso</i></p>	0	0	6

UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

¡Evolución académica!

@UNEMIEcuador

