

# Inteligencia de negocios Power BI

Maria Slusarczyk Antosz



ESPOCH

2024

## **INTELIGENCIA DE NEGOCIOS – POWER BI**

---



# **INTELIGENCIA DE NEGOCIOS – POWER BI**

---

**Maria Slusarczyk Antosz**



**Decanato  
de Publicaciones**



**esPOCH**

## **Inteligencia de negocios – Power BI**

© 2024 Maria Slusarczyk Antosz

© 2024 Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

Panamericana Sur, kilómetro 1 ½  
Instituto de Investigaciones  
Dirección de Publicaciones Científicas  
Riobamba, Ecuador  
Teléfono: 593 (03) 2 998-200  
Código Postal: EC0600155

Aval ESPOCH

Este libro se sometió a arbitraje bajo el sistema de doble ciego  
(*peer review*)

Corrección y diseño:  
La Caracola Editores

Publicado en Ecuador

Prohibida la reproducción de este libro, por cualquier medio,  
sin la previa autorización por escrito de los propietarios del  
*Copyright*

CDU: 658  
Inteligencia de negocios – Power BI  
Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo  
Decanato de Publicaciones, 2024  
146 pp. vol: 17 x 24 cm  
ISBN: 978-9942-45-153-8  
1. Administración de empresas

## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO I	14
<b>1. EXCEL Y BASES DE DATOS COMO FUNDAMENTOS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS</b>	<b>14</b>
1.1 EXCEL COMO HERRAMIENTA DE ANÁLISIS DE DATOS	14
1.2 BASES DE DATOS	18
1.2.1 Bases de datos relacionales	20
1.2.2 Bases de datos no relacionales (NoSQL)	20
1.2.3 Componentes de una base de datos	21
1.2.4 Lenguaje SQL	22
1.2.5 El proceso de diseño de base de datos	22
1.3 MODELOS DE DATOS	28
1.3.1 Modelos de datos relacionales (SQL)	28
1.3.2 Modelos de datos híbridos (posrelacionales)	34
1.3.3 Modelos de bases de datos NoSQL (no relacionales)	35
<b>CAPÍTULO II</b>	<b>37</b>
<b>2. SISTEMAS INFORMÁTICOS EMPRESARIALES</b>	<b>37</b>
2.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN	37
2.1.1 Tipos de información en empresa	38
2.1.2 Sistema de Información (SI) - generalidades	39
2.2 TRANSFORMACIÓN DE DATOS EN DECISIONES	61
2.2.1 Datos, información, conocimiento	61

2.2.2 Datos, información, conocimiento en el contexto de inteligencia de negocios 64

**CAPÍTULO III 66**

**3. INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI) 66**

3.1 INTRODUCCIÓN A INTELIGENCIA DE NEGOCIOS 66

3.1.1 Estructura de inteligencia de negocios 69

3.2 PRINCIPALES DEFINICIONES DE BI 80

3.3 HISTORIA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS 82

3.3.1 El comienzo de la inteligencia empresarial 82

3.3.2 Inteligencia empresarial en la Segunda Guerra Mundial 83

3.3.3 La década de 1950 84

3.3.4 Década de 1960. El amanecer de los datos 84

3.3.5 Años 1970. Entran los grandes 85

3.3.6 Década de 1980. Unificación de los datos a través de almacenes de datos 85

3.3.7 Avances y evolución hasta finales de la década de 1980 85

3.3.8 La década de 1990 - Business Intelligence 1.0 86

3.3.9 La importancia de computadora personal e Internet en la inteligencia empresarial 87

3.3.10 La década de 2000 en adelante 87

3.3.11 Inteligencia de Negocios 2.0 88

3.3.12 BI actualmente 88

3.4 VENTAJAS DE BI PARA LAS EMPRESAS 89

3.5 PRINCIPALES HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS 91

**CAPÍTULO IV 96**

**4. POWER BI: SUS VENTAJAS E IMPORTANCIA 96**

4.1 INFORMACIÓN GENERAL SOBRE MICROSOFT POWER BI 96

4.1.1 Cuadrante Mágico de Gartner	98
4.1.2 Las ventajas de Power BI	100
4.1.3 Tipos de licencias de Power BI	102
4.2 TRABAJO DE ANALISTAS DE DATOS EN BI / POWER BI	102
4.2.1 Posiciones/puestos relacionados con el análisis de datos	103
4.2.2 Analista de datos (Data Analyst)	105
4.2.3 Habilidades más importantes de un desarrollador de BI	110
4.2.4 Las principales etapas de análisis empresarial	111
<b>CAPÍTULO V</b>	<b>113</b>
<b>5. TRABAJANDO CON POWER BI DESKTOP</b>	<b>113</b>
5.1 DESCARGA E INSTALACIÓN DE POWER BI VERSIÓN DESKTOP	113
5.1.1 Entorno de trabajo	118
5.2 FASES/ETAPAS DEL PROYECTO DE POWER BI	119
5.2.1 Primera fase. Carga de datos	120
5.2.2 Segunda fase. Transformación de datos y carga	121
5.2.3 Tercera fase. Modelado de datos	123
5.2.4 Cuarta fase. Visualización de datos	124
5.2.5 Reportes	129
CONSIDERACIONES FINALES	133
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	135

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1. Tabla de una base de datos	20
Tabla 1.2. Símbolos utilizados en el modelo E-R	29
Tabla 2.1. Objetivos y usuarios de la información en una organización	44
Tabla 3.1. Principales herramientas de inteligencia de negocios	91

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.1. Evolución de herramientas de análisis de datos empresariales en Excel	15
Figura 1.2. Herramientas de análisis de datos en Excel	15
Figura 1.3. Transformación de datos en decisiones en inteligencia de negocios	18
Figura 1.4. Pasos para el diseño de la base de datos	23
Figura 1.5. Orden de aplicación de formas normales para bases de datos	27
Figura 1.6. Esquema modelo entidad-relación	30
Figura 1.7. Modelo relacional de estudiantes y carreras	31
Figura 1.8. Esquema modelo de datos jerárquicos	32
Figura 1.9. Modelo de red	33
Figura 1.10. Modelo de base de datos gráfico	35
Figura 2.1. Tipos y fuentes de información	38
Figura 2.2. Elementos y actividades de un sistema de información	40
Figura 2.3. Pirámide de sistemas de información ampliada	43
Figura 2.4. Relación entre diferentes sistemas de información	50
Figura 2.5. Relación entre los sistemas de información y los niveles de una organización	61
Figura 2.6. Pirámide de conocimiento de Russell Ackoff / diagrama de flujo de la jerarquía DIKW	62
Figura 2.7. Procesamiento de datos en información	63
Figura 2.8. Secuencia de pasos en Inteligencia de negocios	65
Figura 2.9. Pirámide de conocimiento aplicada a los sistemas de información e inteligencia de negocios	65
Figura 3.1. Clasificación de los sistemas de inteligencia de negocios	68
Figura 3.2. Estructura de inteligencia de negocios	69

Figura 3.3. Componentes de ETL	71
Figura 3.4. Tres características de Big Data	74
Figura 3.5. Centros de datos de Google	75
Figura 3.6. Visualización de acceso a electricidad a nivel mundial	76
Figura 3.7. Dashboard	78
Figura 3.8. Correspondencia entre sistemas de información e inteligencia de negocios	80
Figura 3.9. El fragmento de Cyclopedia of Comercial and Business Anecdotes	83
Figura 4.1. Logo de Power BI	97
Figura 4.2. Cuadrante Mágico de Gartner para las plataformas de Análisis y Business Intelligence	99
Figura 4.3. Ruta al trabajo del analista de datos	106
Figura 5.1. Descarga de Power BI Desktop	114
Figura 5.2. Opciones de descargas de Power BI Desktop	114
Figura 5.3. Elección del idioma	115
Figura 5.4. Tipo del sistema	115
Figura 5.5. Tipo del sistema	116
Figura 5.6. Asistente para la descarga de Power BI Desktop – selección del idioma	116
Figura 5.7. Términos y condiciones	117
Figura 5.8. Instalación de Power BI Desktop	117
Figura 5.9. Pantalla de Inicio de Power BI Desktop	118
Figura 5.10. Pantalla de Power BI Desktop	118
Figura 5.11. Fases de proyecto de Power BI	119
Figura 5.12. Ventana Obtener datos	120
Figura 5.13. Botón Transformar datos en Power BI	121
Figura 5.14. Ventana de Editor de Power Query	121

Figura 5.15. Barra de herramientas de Editor Power Query	122
Figura 5.16. Interfaz para cargar los datos	122
Figura 5.17. Ejemplo de Modelo de datos en Power BI Desktop	123
Figura 5.18. Panel Visualizaciones	124
Figura 5.19. Dependencia entre reportes (informes) y dashboard (paneles) en Power BI	125
Figura 5.20. Pantalla de Power BI para realización de informes	126
Figura 5.21. Visualizaciones y Datos en Power BI	127
Figura 5.22. Ejemplo de un informe en Power BI	127
Figura 5.23. Informes como fuente de información para los paneles	128
Figura 5.24. Ejemplo de un Panel en Power BI	129
Figura 5.25. Botón Publicar	129
Figura 5.26. Página de servicios de Power BI	130
Figura 5.27. Página inicial de servicio de Power BI	130
Figura 5.28. Mi área de trabajo	131
Figura 5.29. Botón Compartir	131

## INTRODUCCIÓN

El análisis empresarial es la respuesta a los problemas relacionados con el uso de grandes cantidades de datos (Big Data) generados por cada empresa. Las herramientas analíticas avanzadas, cada vez más basadas en el uso de la inteligencia artificial, permiten vincular hechos aparentemente aleatorios y detectar regularidades hasta ahora desconocidas.

En la década de 1990 se creó el concepto de economía basada en el conocimiento y, a su luz, lo más importante no es el capital financiero, sino el capital intelectual (empleados altamente calificados) y el acceso a los datos (información). Sin embargo, los datos sin procesar son prácticamente inútiles. Solo su procesamiento y análisis, utilizando métodos de inteligencia comercial, los convierte en un recurso valioso para la empresa (Business Insider Polska, 2022).

Aunque para muchos el término de inteligencia de negocios suena familiar desde hace 10 o 20 años; sin embargo, es una rama de las ciencias informáticas cuyos inicios se remontan a la década de 1950, cuando Hans Peter Luhn utilizó por primera vez, en una revista científica, el término “inteligencia de negocios”.

No obstante, hay muchísimas definiciones de BI, como también se llama a la inteligencia de negocios (en inglés Business Intelligence), pudiéndose citar una de Cognos (s.f.), la cual define a Business Intelligence como un sistema integrado que proporciona una amplia gama de funciones para ayudar a comprender los datos de una organización, en la que se usa BI para crear informes comerciales, analizar los datos y monitorear eventos y métricas para que se pueda tomar decisiones empresariales basadas en información oportuna.

Todos los datos, antes de ser utilizados por los usuarios, deben ser descargados de diferentes fuentes, procesados, limpiados -en caso que la situación lo amerite-, analizados y, finalmente, presentados como informes o paneles.

La inteligencia de negocios es útil e importante para las empresas de cualquier tamaño; sin embargo, es casi indispensable para las empresas de tamaños

mediano y grande, esto básicamente por la cantidad de datos que manejan. En cambio, empresas pequeñas, con ciertas excepciones, pueden utilizar Excel para el procesamiento y análisis de sus datos. Excel y bases de datos, como herramientas de análisis de datos, se describen en el Capítulo I de este libro.

Como se mencionó anteriormente, las herramientas de análisis de negocios son tipos de software de aplicación que recuperan datos de uno o varios sistemas empresariales y otras fuentes, los combinan en un repositorio, como es un almacén de datos, para, posteriormente, presentarlos en forma visual a fin de que sean revisados y analizados por diferentes niveles jerárquicos de la organización.

Actualmente, la habilidad de recolectar información, tanto interna como externa, así como decidir en base a ella, sigue siendo el corazón del BI. En síntesis: se trata de ser el primero en obtener información, el primero en transformarla en conocimiento y el primero en utilizar ese conocimiento para guiar actividades empresariales.

De acuerdo a Tableau (2023), las empresas y las organizaciones tienen preguntas y objetivos. Así, para encontrar respuestas y hacer un seguimiento del rendimiento frente a las metas trazadas, recopilan los datos necesarios, los analizan y determinan las acciones que deben llevarse a cabo a fin de alcanzar los objetivos. Además, en la parte técnica, se recopilan datos sin procesar de la actividad de la empresa. Estos datos se procesan y se guardan en almacenes de datos. Los científicos de datos, para explorar a profundidad los mismos, usan estadísticas avanzadas y análisis predictivos, con miras a descubrir patrones actuales y futuros.

Es importante notar que el análisis de negocios no debe ser un proceso lineal, al contrario, debe considerarse como un ciclo de acceso a datos, descubrimiento, exploración y uso compartido de la información, lo que se denomina el ciclo del análisis.

El Business Intelligence ofrece a las empresas diferentes alternativas para tomar decisiones más inteligentes basadas en los datos, y éstas incluyen: posibilidad de analizar el comportamiento de los clientes y de comparar los datos con la información de la competencia, posibilidad de predecir el éxito y hacer un seguimiento del rendimiento, posibilidad de detectar los inconvenientes o problemas, e identificar las tendencias del mercado. Además, ofrece datos actuales e históricos dentro de su contexto empresarial (Tableau, 2023).

Las plataformas de inteligencia empresarial -en los últimos diez años- han pasado por un intenso proceso de perfeccionamiento. Hoy en día, la complejidad para extraer conocimiento relevante y para brindar seguridad en los datos ha ido aumentando, por eso las soluciones de BI también se han ido haciendo más sofisticadas (Castellanos, 2022a). Por otra parte, no se puede hablar de esperanzas cumplidas referente a inteligencia de negocios si, aunque la parte tecnológica ha avanzado mucho, los gerentes y/o analistas de datos no cuentan con datos actualizados, no diseñan procesos comerciales y sistemas de información de forma cuidadosa (Radziszewski, 2016).

Este libro está conformado por cinco capítulos, en los cuales se han analizado los temas más importantes relacionados con inteligencia de negocios.

En el primer capítulo se analiza la importancia de Excel y las bases de datos como fundamentos de inteligencia de negocios.

El segundo capítulo presenta y describe diferentes sistemas informáticos empresariales y el proceso de transformación de datos en decisiones.

En el capítulo tres se realiza un análisis general de inteligencia de negocios, a la par que se presentan las principales definiciones e historia de BI. Se describe la incidencia de esta herramienta en organizaciones y se realiza una comparación y análisis de las principales herramientas comerciales de inteligencia de negocios.

En el capítulo cuatro se profundiza el estudio sobre las ventajas e importancia de la principal herramienta de BI, que es Power BI, concluyendo con un profundo estudio de trabajo y características de los analistas de datos, los cuales desempeñan un rol decisivo en el procesamiento y el análisis de datos en las empresas.

En el último capítulo se indica, con más detalle, el cómo se trabaja en Power BI, y esto incluye la manera de descargar e instalar Power BI Desktop, la realización del proceso de ETL, la creación de visualizaciones y la descripción de maneras de compartir en Power BI.

Al final, el libro presenta interesantes conclusiones que nos permiten una reflexión profunda, sobre todo en lo concerniente al contenido tratado.

## CAPÍTULO I

# 1. EXCEL Y BASES DE DATOS COMO FUNDAMENTOS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

En este capítulo se le muestra -querido lector- las posibilidades que encierra el Excel como herramienta de análisis de datos para, después, presentar el segundo elemento clave para la inteligencia de negocios: las bases de datos y sus respectivos modelos.

### 1.1 EXCEL COMO HERRAMIENTA DE ANÁLISIS DE DATOS

Durante las últimas décadas, las empresas generan tal cantidad de datos que no es posible ordenarlos, clasificarlos y gestionarlos con eficacia para que sirvan de base en la toma de mejores decisiones estratégicas sin la utilización de las herramientas adecuadas.

Así, para poder realizar el análisis de datos empresariales, la alternativa más común y de bajo costo es recurrir a las hojas de cálculo, que tienen una amplia capacidad de gestión empresarial. Y, de hecho, antes de instalar cualquier software de inteligencia de negocios, las diversas empresas han utilizado -por mucho tiempo- Excel y sus componentes, a fin de guardar y analizar sus datos. En esta aplicación se puede importar datos desde otros sistemas de información (minería de datos) y monitorear los cambios en tiempo real, a partir de las gráficas (Ortiz, s.f.).

El siguiente paso lógico para el análisis de datos es el uso de alguna herramienta de inteligencia de negocios, como por ejemplo *Microsoft Power BI*. La Figura 1.1 presenta esta evolución de herramientas de análisis de datos desde Excel, pasando por los complementos Power Query y Power Pivot, que ya contienen elementos de inteligencia de negocios, hasta una herramienta de inteligencia de

negocios propiamente dicho, como lo es, por ejemplo, Microsoft Power BI, pero también pudiera ser cualquier otra.

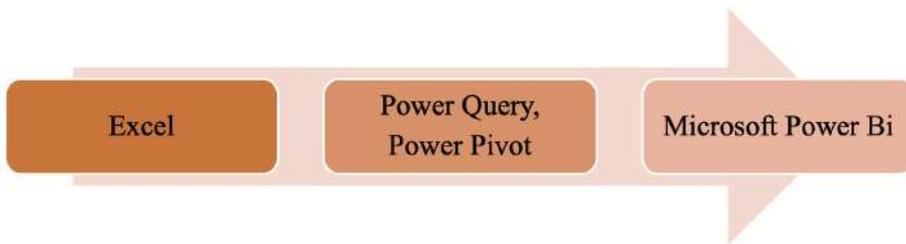


Figura 1.1. Evolución de herramientas de análisis de datos empresariales en Excel  
Fuente: la autora

Excel es una aplicación que ofrece grandes posibilidades en el procesamiento, análisis y visualización de datos, y para esto cuenta con varias herramientas que, en menor o mayor medida, sirven para estos propósitos, y éstas se presentan en la Figura 1.2.

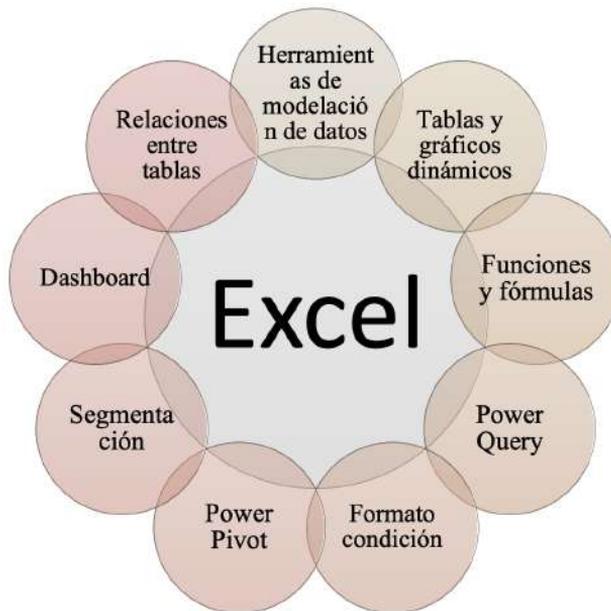


Figura 1.2. Herramientas de análisis de datos en Excel  
Fuente: la autora

A continuación, se analizará cada una de las herramientas de procesamiento y análisis de datos que tiene Excel.

**Funciones y fórmulas.** Excel tiene muchas funciones y fórmulas integradas que le permiten realizar varios cálculos y procesar datos. Para empezar, es útil entender funciones básicas como Suma, Promedio, Mín, Máx, O, Si, etc., pues, conocer estas características permitirá realizar rápido los resúmenes, calcular la media aritmética, encontrar el valor más pequeño o más grande en un conjunto de datos, y crear fórmulas condicionales. Además, vale la pena aprender a crear sus propias fórmulas para realizar cálculos y manipulaciones de datos más avanzados (Anuszczyk, 2023).

**Formato condicional.** Esta herramienta le permite resaltar información importante en un conjunto de datos según ciertas condiciones. Además, se puede establecer reglas de formato que cambien automáticamente la apariencia de las celdas según los valores que contengan, lo que facilita la identificación de valores atípicos, tendencias u otros aspectos importantes de los datos. El formato condicional permite un análisis visual rápido de los datos y facilita la comprensión de su contenido. Comprender estos problemas y dominar las habilidades para usarlos en Excel posibilitará trabajar de manera más efectiva como analista de datos (Anuszczyk, 2023).

**Comandos: Buscar objetivo, Escenarios, Tabla de datos.** En el mundo empresarial -muchas de las veces- no es suficiente introducir los datos a la hoja de cálculo, construir fórmulas y dar formato, a menudo hay que averiguar el significado interno de los resultados de un conglomerado de números y fórmulas, hay que analizar los datos para ver qué es lo que se consigue averiguar. En Excel, analizar datos empresariales implica utilizar las herramientas de modelos empresariales como: Tabla de datos de entrada para el análisis “qué pasa si”, el comando Buscar objetivo y Escenarios.

**Tablas y gráficos dinámicos.** Las tablas y gráficos dinámicos constituyen una poderosa herramienta en Excel que permite calcular, analizar y resumir grandes conjuntos de datos de forma dinámica e intuitiva para, posteriormente, realizar comparaciones, patrones y tendencias en ellos. Con las tablas dinámicas se puede ordenar, filtrar y agrupar datos fácilmente; se puede crear sumas, promedios, desviaciones estándar y realizar cálculos avanzados. Las tablas dinámicas permiten generar rápidamente informes y resúmenes que facilitan la comprensión y presentación de datos (Anuszczyk, 2023).

**Relaciones entre las tablas.** Cualquier base de datos se empieza a elaborar con la definición de las tablas, pero el siguiente paso es crear las relaciones entre ellas. Así, se crean relaciones que realmente existen. Consejo: lo mejor es crear tablas en Excel teniendo ya el Modelo Relacional desarrollado.

**Segmentación de datos.** Esta es una función en Excel que permite filtrar los datos de las tablas en forma visual y fácil. Es de resaltar que se puede ejecutar el proceso varias veces, hasta encontrar la información que se busca.

**Dashboard.** Es un tablero, una herramienta de gestión de información que recopila datos de diferentes fuentes en un solo sitio, de manera gráfica, para mostrar indicadores claves con el propósito de hacer un seguimiento del estado de una empresa. Esto ayuda a los usuarios a tomar decisiones más acertadas. Es importante que los *Dashboards* sean mostrados en una sola pantalla, evitando así la utilización de barras de desplazamiento y facilitando el proceso de comparaciones de datos (Ortiz, 2022).

**Complemento *Power Query*.** Permite importar los datos externos y editarlos como, por ejemplo, cambiar tipo de datos, quitar columnas, etc. El complemento *Microsoft Power Query* para Excel 2010/2013 ya no recibe actualizaciones de Microsoft.

**Complemento *Power Pivot*.** Es un Excel de datos en el que se puede combinar grandes volúmenes de datos de diversos orígenes, realizar análisis de la información rápidamente, crear modelos de datos y visualizaciones, así como filtrar y clasificar los resultados de forma interactiva (Microsoft, 2023).

Es importante reconocer que, aprendiendo las herramientas de inteligencia de negocios de Excel, se está aprendiendo también una herramienta de *Microsoft* para la inteligencia de negocios, que es *Power BI*, y viceversa, por las similitudes existentes entre estas dos herramientas.

De hecho, muchas veces se ha utilizado en forma excesiva el Excel como repositorio de información, lo que condujo a una situación denominada “Excel caos”, que es el problema resultante del uso intensivo de Excel como herramienta de análisis de datos, en la que las hojas de cálculo de diferentes departamentos de la empresa eran o son difícil o imposible de combinar (Morales, 2019). Por eso las empresas, a medida que aumentan sus necesidades de información y para garantizar el aprovechamiento oportuno de los datos, requieren utilizar técnicas de análisis de información cada vez más complejas.

En respuesta a dichas necesidades surge la inteligencia de negocios (BI, por las siglas en inglés de *Business Intelligence*), la cual es una herramienta que tiene como fin transformar datos en conocimiento valioso para la toma de decisiones, y muchas veces en tiempos ajustados (Zamora et al., 2019). Este proceso es presentado en la Figura 1.3.



Figura 1.3. Transformación de datos en decisiones en inteligencia de negocios  
Fuente: la autora

## 1.2 BASES DE DATOS

El mundo de la tecnología tiene un amplio espectro de áreas, y una de ellas es la informatización, gestión y mantenimiento de bases de datos, pieza fundamental en la gran mayoría de las empresas. Así, se considera que las bases de datos son una de las mayores aportaciones que ha hecho la informática al mundo empresarial.

Las bases de datos permiten el almacenamiento de un gran número de información en formato digital, y de forma organizada, para su posterior consulta, modificación o nuevo ingreso de datos de manera rápida y simple, concentrando toda la información en un único lugar (Ruano, 2020).

Según el sitio Microsoft (2023b), una base de datos es una herramienta para recopilar y organizar información. Esta información puede ser sobre personas, productos, pedidos y otras cosas. Muchas bases de datos comienzan como una lista en una hoja de cálculo; sin embargo, a medida que esta lista aumenta su tamaño, empiezan a aparecer redundancias e inconsistencias en los datos, y esto conlleva el hecho de que cada vez es más difícil comprender, buscar y extraer estos datos para la revisión. Una vez que estos problemas comienzan a aparecer, una buena idea es transferir los datos a una base de datos creada con un sistema gestor de bases de datos (DBMS), como por ejemplo Access.

Formalmente, se puede definir a la base de datos como un conjunto de información o datos estructurados, clasificados, relacionados con un tema en que se

encuentran agrupados o estructurados con un propósito en particular, lo cual se almacena de forma electrónica en un sistema informático (OCI, 2023). En cambio, desde el punto de vista informático, una base de datos es un sistema formado por un conjunto de datos almacenados en el disco, lo que nos permite acceso directo a ellos y a un conjunto de programas que manipulan ese conjunto de datos.

Como ejemplos de bases de datos en la vida cotidiana se pueden mencionar los siguientes: una guía telefónica, el registro de pacientes de un consultorio médico, la base de datos de los productos de una tienda, la base de datos de los libros y revistas de una biblioteca o librería, el registro de estudiantes de una universidad, los estados de cuenta bancaria de los clientes de una institución financiera, etc. (TodaMateria, 2022).

Concordante con lo que se mencionó anteriormente, muchas bases de datos comienzan como una lista en una hoja de cálculo. Es de señalar que bases de datos en las hojas de cálculo, como Microsoft Excel, son modos cómodos de almacenar información, aunque Excel no pertenece a programas gestores de bases de datos; sin embargo, se lo utiliza porque en el mismo se crean las tablas, se las puede relacionar y hacer consultas e informes utilizando filtros, como las tablas y gráficos dinámicos. No obstante, Excel no tiene restricciones para ingresar cualquier cosa, como sí lo tienen los sistemas DBMS, por ejemplo: Access de Microsoft. Por esta razón hay que poner mucha atención a los datos que se ingresan.

Además, las hojas de cálculo son perfectas para un único usuario o para un pequeño número de usuarios, porque no necesitan hacer una gran manipulación de datos. En cambio, sistemas de gestión de bases de datos están diseñadas para contener mucha más información organizada, a veces en cantidades masivas, a la par que permiten que muchos usuarios accedan y consulten los datos de forma rápida y segura al mismo tiempo. Un DBMS sirve como interfaz entre la base de datos y sus programas o usuarios finales, lo que posibilita a los usuarios recuperar, actualizar y gestionar cómo se organiza y se optimiza la información.

Algunos ejemplos de *software* de sistemas de gestión de bases de datos comerciales o DBMS incluyen: MySQL, Microsoft Access, Microsoft SQL Server, File-Maker Pro, Oracle Database, IBM DB2 y dBASE. Entre los sistemas de gestión de bases de datos libres (*open source*) se puede mencionar a: MySQL, PostgreSQL, SQLite (OCI, 2023).

Las bases de datos se clasifican según su forma de organización en relacionales y no relacionales.

### 1.2.1 Bases de datos relacionales

Las bases de datos relacionales son, actualmente, las más usadas. Estas bases de datos organizan la información en tablas, compuestas de filas y columnas, que recuerdan a una hoja de cálculo o a los libros de contabilidad (Microsoft, 2023b). Cada tabla responde a un tema. Una base de datos simple es posible que solo tenga una tabla. Para la mayoría de las bases de datos se necesitará tener más de una. Por ejemplo, pueda que exista una tabla que almacene información sobre productos, otra que contenga información sobre pedidos y otra tabla con información sobre clientes, etc. A cada fila de la tabla se denomina el registro y a cada columna el campo. En la tabla de Clientes, por ejemplo, cada fila o registro contiene la información sobre un cliente concreto. Cada columna o campo define qué tipo de información se desea tener acerca del cliente, por ejemplo: Nombre, Apellido, Edad, País y Correo electrónico, lo que se puede observar en la Tabla 1.1.

		CAMPOS				
REGISTROS		NOMBRE	APELLIDO	EDAD	PAÍS	EMAIL
		Carla	Mendoza	34	Ecuador	cm@g.com

Tabla 1.1. Tabla de una base de datos  
Fuente: la autora

Las tablas, en la base de datos, se relacionan entre sí, por eso el nombre de estas bases de datos es: relacionales. Es importante mencionar que las bases de datos relacionales no son muy eficaces con datos gráficos, CAD, sistema de información geográfica ni datos en multimedia (Redator Rock Content, 2019).

### 1.2.2 Bases de datos no relacionales (NoSQL)

En informática, las bases de datos no relacionales son una amplia clase de sistemas de gestión de bases de datos que difieren del modelo clásico de siste-

ma de gestión de bases de datos relacionales al no usar el lenguaje SQL para las consultas, sino como apoyo. Por ello, también se les suele llamar NoSQL o «no solo SQL». Además, no trabajan con estructuras definidas y prefieren la velocidad sobre la normalización de los datos. Los datos no se almacenan en tablas, y la información tampoco se organiza en registros o campos. Los sistemas de bases de datos NoSQL crecieron con las principales redes sociales, como Google, Amazon, Twitter y Facebook, en las que se maneja grandes cantidades de datos de diferente tipo, como: texto, audios, imágenes, etc. (Syudaley, s.f.; Wikipedia, 2023d).

Las principales características de este tipo de bases de datos son:

- La información no se almacena en tablas, sino a través de documentos.
- Pueden manejar enormes cantidades de datos.
- Diferentes DBs NoSQL se usan para diferentes proyectos.
- Son bases de datos muy útiles para organizar y gestionar información no estructurada, o cuando no se tiene una noción clara de los datos a almacenar.
- Son bases de datos adaptables y escalables. Una aplicación de software es considerada escalable si al incrementar los procesadores en los que se ejecuta el rendimiento crece proporcionalmente.

Es un sistema de almacenamiento de datos relativamente nuevo y, como tal, todavía no posee un sistema estandarizado.

Algunos ejemplos de sistemas de gestión de bases de datos no relacionales son: Cassandra, Redis, MongoDB, CouchDB.

### 1.2.3 Componentes de una base de datos

En términos generales, una base de datos presenta los siguientes componentes:

**Tablas:** para almacenar los datos.

**Consultas:** para buscar y recuperar los datos que se necesite.

**Formularios:** para ver, agregar y actualizar datos en tablas.

**Informes:** para analizar o imprimir datos con un diseño específico.

**Macros:** para crear instrucciones y ejecutar funciones (Chavez, 2023)

### 1.2.4 Lenguaje SQL

El lenguaje de consulta estructurado, más conocido como SQL, es un lenguaje de programación estandarizado que se utiliza para administrar y manipular bases de datos relacionales. Básicamente, es una herramienta para interactuar con datos almacenados en bases de datos. Con el SQL se pueden realizar tareas como: recuperar datos, actualizar registros o crear y modificar tablas.

Según Anuszczyk (2023e), es importante para los científicos de datos, a fin de conocer y manejar SQL, principalmente por la demanda que existe en el mercado laboral. SQL se menciona -a menudo- como una habilidad clave en los puestos de analistas de datos, desarrolladores, programadores y evaluadores. Aprender SQL puede aumentar -en gran medida- las posibilidades de conseguir un trabajo en el campo del análisis de datos.

En resumen, aprender SQL es una inversión que dará frutos en una futura carrera como analista de datos. Ser capaz de interactuar con los datos directamente en las bases es una habilidad clave en el mundo actual basado en datos, toda vez que dominar SQL no solo aumentará la productividad, sino que también abrirá la puerta a tareas de ciencia de datos más complejas y emocionantes.

### 1.2.5 El proceso de diseño de base de datos

Un buen diseño de base de datos es aquel que divide la información en tablas basadas en temas para reducir los datos redundantes. De acuerdo con Microsoft (2023b), para diseñar la base de datos se debe seguir los pasos presentados en la Figura 1.4 y descritos a continuación:

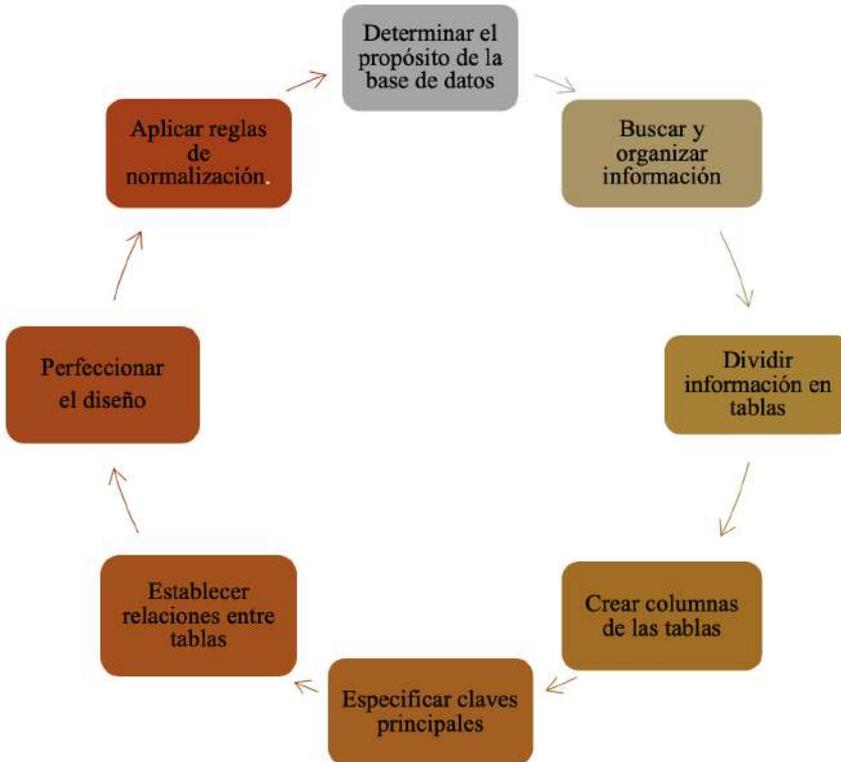


Figura 1.4. Pasos para el diseño de la base de datos  
Fuente: adaptado de Microsoft, 2023b

**Determinar el propósito de la base de datos.** Es una buena idea anotar el propósito de la base de datos en un papel: ¿cómo se la va usar? y ¿quién la usará? La idea es tener una declaración de objetivos bien desarrollada, a la que se pueda hacer referencia en todo el proceso de diseño.

**Buscar y organizar la información necesaria.** Se debería recopilar todo tipo de información para registrarla en la base de datos, como: los nombres del producto y los números de pedido. Para buscar y organizar la información necesaria se empieza con la información existente; después, hay que tener en cuenta los tipos de informes o correspondencia que se quiere crear a partir de la base de datos. Toda información que queremos utilizar en consultas o informes debe constar en las tablas en forma de columna.

Tiene sentido crear un prototipo de cada informe o listado de salida, y considerar qué elementos deberá generar el informe (Microsoft, 2023b).

Es importante pensar en las preguntas que, tal vez, quiere que responda la base de datos. Anticipar estas preguntas le ayudará a centrarse en qué elementos adicionales registrar. Una vez recopilada esta información, está listo para pasar al siguiente paso.

**Dividir la información en tablas.** Divida los elementos de información en entidades principales o temas, como Productos o Clientes; después, cada tema se convertirá en una tabla.

Al diseñar la base de datos intente siempre registrar cada hecho una sola vez. Si se encuentra repitiendo la misma información en más de un lugar, como la dirección de un determinado proveedor, coloque dicha información en una tabla aparte.

Una vez que haya elegido el tema representado por una tabla, las columnas de dicha tabla solo deberían almacenar datos sobre este tema. Por ejemplo, la tabla de productos debería almacenar únicamente datos sobre los productos.

**Convertir los elementos de información en columnas.** Decida qué información quiere almacenar en cada tabla. Cada elemento se convierte en un campo y se muestra como una columna en la tabla. Para determinar las columnas de una tabla, decida cuál es la información de la que necesita realizar un seguimiento sobre el tema registrado en la tabla. Una vez que se haya determinado el conjunto inicial de columnas para cada tabla se podrán refinar, aún más, las columnas.

A continuación, se muestran algunas sugerencias para determinar las columnas:

### No incluya datos calculados

En la mayoría de los casos no se debe almacenar el resultado de los cálculos en las tablas, sino en una columna aparte y, en su lugar, se puede hacer que Access -u otro programa- realice los cálculos, los que imprimirá en el informe.

### Almacene la información en sus partes lógicas más pequeñas

Es posible que tenga la tentación de tener un solo campo para nombres completos o para nombres de productos junto con descripciones de productos, puesto que, si combina más de un tipo de información en un campo, le será difícil recuperar datos individuales más adelante. Intente dividir la información en partes lógicas, por ejemplo: cree campos independientes para nombre y apellido, o para nombre, categoría y descripción del producto.

**Especifique las claves principales.** Cada tabla debe incluir una columna -o conjunto de columnas- que identifique exclusivamente cada fila almacenada en la tabla. En la terminología de la base de datos esta información se denomina la clave principal de la tabla, y suele ser un número de identificación único, como un número de identificación de empleado (Código empleado) o Número de cédula del cliente o un número de serie de una computadora.

Una clave principal siempre debe tener un valor. No se puede tener valores duplicados en una clave principal. Si en algún momento el valor de una columna puede quedar sin asignar o ser desconocido (un valor que falta, por ejemplo, número de cédula) no se puede usar como un componente de una clave principal.

En algunos casos, tal vez quiera usar dos o más campos que, juntos, proporcionan la clave principal de una tabla.

**Establezca las relaciones entre las tablas.** En este punto se analiza cómo se relacionan los datos de una tabla con los datos de otras tablas. Después de dividir la información en tablas es necesario crear relaciones entre ellas, de forma que la información tenga significado, por ejemplo: para hacer las consultas o informes de varias tablas de base de datos.

En una gran mayoría de los casos las bases de datos son relacionales. También Access de Microsoft es un sistema de administración de base de datos relacional.

Las relaciones entre las tablas pueden ser de tres tipos: 1:N (uno a varios), M:N (varios a varios) o 1:1 (uno a uno). Se debe analizar las relaciones entre todas las tablas.

**Cree relación uno a varios (1:N).** La regla de creación de relaciones entre dos tablas que tienen relación 1:N reza que, en este caso, la clave principal del lado 1 se repite en el lado N, con el objeto de relacionar las dos tablas. Por ejemplo: entre las tablas Proveedores y Productos existe relación 1:N, porque un proveedor puede proporcionar cualquier cantidad de productos, así como un producto concreto es entregado por un proveedor.

**Cree una relación de varios a varios.** Se considera ahora la relación entre la tabla Maestros y Estudiantes: un maestro puede tener varios estudiantes y un estudiante tiene varios maestros, siendo una relación tipo M:N. Este tipo de relación se denomina relación de varios a varios. Además, se debe tener en cuenta que, para detectar las relaciones de varios a varios entre los temas de las tablas, es importante que se consideren ambas partes de la relación.

En este caso (relación M:N) se aplica la segunda regla de creación de las relaciones entre las tablas que exige la creación de una tercera tabla, a menudo denominada tabla de unión, que divide la relación de varios a varios en dos relaciones uno a varios. Esta tercera tabla debe tener las claves principales de cada una de las dos tablas y campos implícitos, si existieren.

**Cree una relación uno a uno.** Otro tipo de relación es la de uno a uno. Por ejemplo: supongamos que se necesita registrar información adicional sobre productos que casi nunca necesitará o que solo se aplica a unos pocos productos. Puesto que no se necesita la información con frecuencia, y que almacenar la información en la tabla Productos daría como resultado un hueco en todos los productos a los que no se aplica, se coloca esta información en una tabla aparte (Microsoft, 2023b).

Al detectar la necesidad de una relación de uno a uno en la base de datos hay que tener en cuenta si se puede combinar la información de las dos tablas en una sola. Pero, si por algún motivo no quiere hacerlo, quizás porque se crearía una gran cantidad de huecos y si las dos tablas tienen el mismo tema, probablemente pueda configurar la relación usando la misma clave principal en ambas tablas.

Resumiendo: determinar las relaciones entre tablas le ayudará a asegurarse que existen las tablas y columnas correctas. Cuando existe una relación de uno a uno o uno a varios las tablas relacionadas tienen que compartir una o varias columnas comunes. Cuando existe una relación varios a varios se necesita una tercera tabla para representar la relación.

**Perfeccione el diseño.** Hay que analizar el diseño en busca de errores. Después de crear tablas con sus campos en Excel o el DBMS escogido se crean las relaciones y llenan las tablas con los datos de ejemplo para intentar trabajar con la información, así: creando consultas, agregando nuevos registros, etc. Esto permitirá encontrar posibles problemas, por ejemplo: tal vez se debería agregar una columna que fue olvidada durante la fase de diseño, o es posible que se debería dividir una tabla en dos tablas para eliminar los datos duplicados. Se debe revisar si se puede usar la base de datos para obtener las respuestas requeridas.

**Aplique las reglas de normalización.** Se puede aplicar las reglas de normalización de datos como el siguiente paso en su diseño. Dichas reglas se usan para ver si las tablas están estructuradas correctamente. El proceso de aplicar las reglas al diseño de la base de datos se denomina normalización de la base de datos.

La normalización es especialmente útil después de representar todos los elementos de información, así como cuando ya tenga un diseño preliminar. La idea es ayudarle a asegurarse que se han dividido los elementos de información en las tablas apropiadas. Existen básicamente tres formas (reglas) normales, las cuales debe cumplir la base de datos. Estas formas hay que aplicar según la orden.

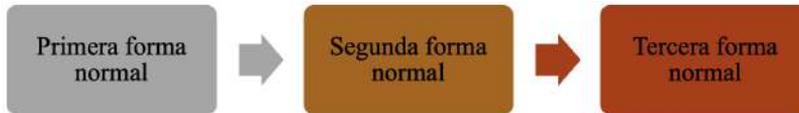


Figura 1.5. Orden de aplicación de formas normales para bases de datos  
Fuente: la autora

**Primera forma normal.** La primera forma normal indica que, en cada intersección de fila y columna de la tabla, que es una celda, debe existir un valor único y nunca una lista de valores. Por ejemplo: no puede tener un campo denominado Teléfono en el que se coloca más de un número de teléfono. La primera forma normal busca eliminar la repetición de datos mediante la creación de una tabla aparte para cada grupo de datos duplicados.

**Segunda forma normal.** La segunda forma normal requiere que cada columna dependa completamente de toda la clave principal y no solo de parte de la clave. Esta regla se aplica cuando se tiene una clave principal compuesta, la que consta de más de una columna. Por ejemplo: supongamos que tiene una tabla que contiene las siguientes columnas, donde el PedidoID (clave principal) y ProductoID (clave principal) forman la clave principal, pero tiene también otra columna: Nombre del producto.

Este diseño infringe el segundo formulario normal, porque el Nombre de producto depende del ProductoID, pero no del PedidoID, por lo que no depende de toda la clave principal. Se debe quitar Nombre de producto de esta tabla y ponerlo en la tabla Productos.

**Tercera forma normal.** La tercera forma normal requiere que cada columna que no sea clave principal debe depender de la clave principal y nada más que de la clave principal. La tercera forma normal elimina los campos que no dependen del valor clave. Suponga que Descuento depende del precio de venta sugerido (PVS). Esta tabla infringe el tercer formulario normal, porque una columna que no es la clave (Descuento) depende de otra columna que no es clave tampoco: PVS. En este caso, si cambia un valor en el campo PVS el descuento cambiaría en consecuencia; por lo tanto, infringiría esa tercera regla. En este caso Descuento se moverá a otra tabla, cuya clave sea PVS (Microsoft, 2023b).

## 1.3 MODELOS DE DATOS

Antes de ingresar los datos en la computadora debemos crear modelos para descifrar la estructura de una base de datos y facilitar su desarrollo. El modelo de base de datos determina, en muchos casos, el tipo de base de datos que vamos a emplear.

Pero, ¿qué es el modelado de datos? Según lo definen diferentes autores, como AWS (2023), Ayudaley (2023) o Modelado de datos (s.f.), el modelado de datos es el proceso de creación de una representación visual o esquema que define los sistemas de recopilación y administración de información de cualquier organización. En general, prácticamente todos los modelos de base de datos pueden representarse a través de un diagrama de base de datos.

Un modelo de base de datos muestra la estructura lógica de la base, incluidas las relaciones y limitaciones que determinan cómo se almacenan y organizan los datos, a más de cómo se accede a ellos. Asimismo, un modelo de base de datos también define qué tipo de operaciones se pueden realizar con los datos.

Se lo puede definir también como una serie de conceptos que puede utilizarse para describir un conjunto de datos y las operaciones para manipularlos.

A continuación, se describen modelos de datos de bases de datos relacionales (SQL), modelos de datos híbridos y modelos de datos no relacionales (NoSQL).

### 1.3.1 Modelos de datos relacionales (SQL)

Entre los modelos de base de datos relacionales los dos principales y más usados son: el modelo entidad-relación (E-R) y el modelo relacional. Pero también hay otros cuyo uso no está tan generalizado, como: jerárquico y en red (SAP Business Technology Platform, s.f.).

#### 1.3.1.1 Modelo entidad-relación (E-R)

Este modelo capta las relaciones entre entidades del mundo real y, en consecuencia, utiliza diagramas formales para representar estas relaciones (AWS, 2023).

Aquí, a las personas, lugares y cosas, acerca de las cuales se almacenan los datos, se las denomina entidades, cada una de las cuales tiene ciertos atributos. La cardinalidad, o relaciones entre entidades, también se representa en diagramas.

El modelo entidad-relación es básicamente el paso previo al modelo relacional, puesto que se trata de un diagrama elaborado a través de unos elementos básicos y su relación entre ellos. En este modelo los conceptos claves son:

**Entidades.** Este modelo representa a la realidad a través de entidades, que son objetos que existen y que se distinguen de otros por sus características, por ejemplo: un alumno se distingue de otro por sus características particulares, como el nombre o el código. Entre otras entidades se puede mencionar: Carreras, Computadoras, Libros, Materias, Maestros, etc. (Modelos de datos, s.f.).

**Atributos.** Son las características de las entidades como, por ejemplo: Nombre estudiante, Teléfono, Estatura, Código, Título libro, etc. A uno o dos atributos se asigna como clave principal para distinguirlos de los demás registros.

**Relación.** Es el vínculo que define la dependencia entre entidades.

**Cardinalidad.** Es la relación entre entidades, la que puede ser tipo uno a uno (1:1), uno a muchos (1:N) y muchos a muchos (M:N).

En el diagrama del modelo E-R las entidades se representan con un rectángulo, los atributos con un óvalo y las relaciones con un rombo, símbolos que se utilizan en el modelo entidad - relación se presentan en la Tabla 1.2.

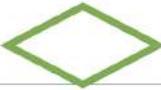
Símbolo	Representa
	Entidad
	Atributos
	Relaciones
	Ligas

Tabla 1.2. Símbolos utilizados en el modelo E-R  
Fuente: la autora

Para presentar el modelo en forma práctica se realiza un esquema del modelo E-R, que contiene dos entidades: Carreras y Estudiantes. La entidad Carreras contiene atributos como: Código carrera, NombreC, TeléfonoC, DirectorC, en cambio la entidad Estudiantes contiene atributos como: Código estudiante, NombreE, TeléfonoE, DirecciónE y EmailE.

Para realizar el modelo, primero, dibujamos las entidades dentro de los rectángulos, posteriormente definimos atributos en óvalos y con el rombo marcamos la relación. Los atributos se unen a las entidades a través de las ligas.

Se subraya la clave principal de cada entidad, en este caso CódigoC y CódigoE.

Después de establecer que existe la relación entre Carreras y Estudiantes se define qué tipo de relación es, y en este caso es una relación de 1:N, por lo que una carrera tiene muchos estudiantes, mientras cada estudiante pertenece a una carrera.

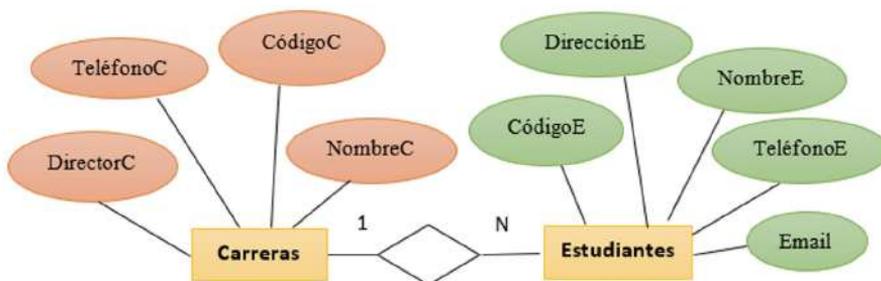


Figura 1.6. Esquema modelo entidad-relación  
Fuente: la autora

### 1.3.1.2 Modelo relacional

El modelo relacional fue introducido, en 1970, por Edgar Frank Codd, de los laboratorios IBM en San José - California (EEUU) y no tardó en consolidarse como un nuevo paradigma en los modelos de base de datos. Su idea fundamental es el uso de "relaciones". Es el modelo más usado actualmente, toda vez que permite modelar problemas reales, pero puede resultar limitado en cuanto a la representación de relaciones complejas entre los datos (*Modelos de datos*, s.f.).

Este modelo se basa en el modelo entidad - relación. Es sumamente aconsejable que, antes de realizar este modelo, se desarrolle primero el modelo entidad

- relación, el cual permite realizar un análisis general de base de datos para, después, continuar diseñándola con el modelo relacional. Las entidades en el modelo E-R se convertirán en tablas en el modelo relacional. Atributos se convertirán en campos de la tabla. Claves principales permanecen las mismas, igualmente, como relaciones.

En la Figura 1.7 se representa el modelo relacional existente entre dos tablas: Carreras y Estudiantes. La tabla Carreras tiene clave principal: Código Carrera y la tabla Estudiantes tiene clave principal Código Estudiante, lo que está señalado con las siglas CP, a lado de cada una. La relación entre las dos tablas es tipo 1: N (uno a muchos), por lo que en una carrera pueden estudiar muchos alumnos y en cambio un alumno pertenece a una carrera. En el caso de este tipo de relación la clave principal del lado uno; en nuestro caso, Código Carrera se repite en el lado muchos (N), que es en la tabla Estudiantes y se llama Clave externa o foránea (marcado en rojo), la que sirve para relacionar las tablas. Las tablas bien relacionadas permiten, posteriormente, realizar diferentes tipos de consultas y otras operaciones.

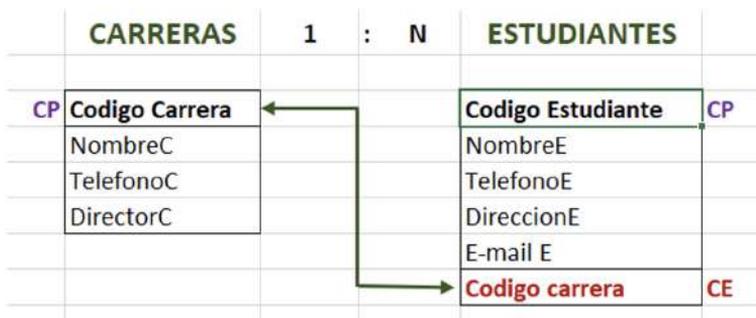


Figura 1.7. Modelo relacional de estudiantes y carreras  
Fuente: la autora

Dentro de la base de datos relacional las tablas se pueden normalizar, es decir, aplicar unos pasos para hacer que se cumplan las reglas de normalización, que hacen a la base de datos flexible, adaptable y escalable (Lucidchart, 2023).

Las bases de datos relacionales utilizan lenguaje de consulta estructurada SQL, el cual está diseñado para administrar y recuperar información de sistemas de gestión de bases de datos relacionales.

Algunos gestores de BBDD relacionales son Oracle, MySQL o MariaDB.

### 1.3.1.3 Modelo jerárquico

Otro modelo de bases de datos es el jerárquico, el cual se aplica a bases de datos jerárquicas, las cuales se caracterizan por presentar los datos en una estructura de árbol invertido, en el que cada registro tiene un único nodo raíz, del que surgen otros nodos, y donde cada nodo “padre” puede tener múltiples hijos, pero cada nodo “hijo” solo puede tener un nodo “padre” (Parent-Child Relationships, PCR) Cada nodo representa un registro con sus correspondientes campos (Ayudaley, s.f.; Equipo adSalsa, 2023).

Este modelo fue usado, principalmente, por los Sistemas de Gestión de Información de IBM en las décadas de 1960 y 1970. De hecho, el sistema de base de datos jerárquico más conocido es IMS/DB de IBM, así que es un modelo antiguo, hoy superado en gran medida por el modelo relacional (entre otros), si bien recientemente su empleo ha ido creciendo.

Como ya se ha dicho, el modelo jerárquico de bases de datos se asemeja a la estructura de un árbol, tal como Microsoft Windows organiza las carpetas y archivos (Tecnologías información, s.f.). Por ejemplo: una base de datos jerárquica de ventas puede incluir las ventas de ropa y electrónicos en archivos separados. Anidadas dentro del archivo ropa están los archivos: femenina y masculina, etc. Este ejemplo presenta a continuación la Figura 1.8.

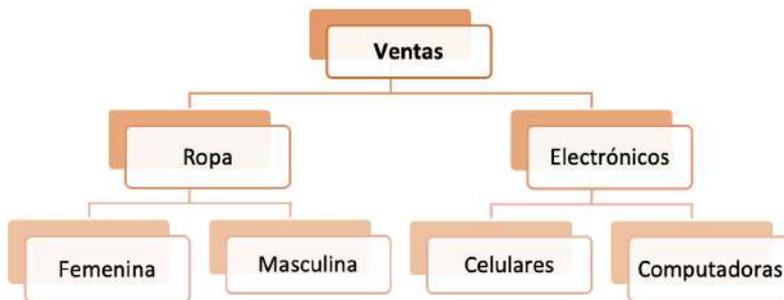


Figura 1.8. Esquema modelo de datos jerárquicos  
Fuente: la autora

Referente a los beneficios de este modelo, dado que la mayoría de las relaciones son de uno a uno, la estructura de la base de datos es fácil de entender, incluso para los no programadores. Las modificaciones -si las hay- se pueden hacer fácilmente en el archivo, reemplazando los datos existentes.

### 1.3.1.4 Modelo de red

Este modelo fue muy popular en la década de 1970, después de que fue definido formalmente por la Conference on Data Systems Languages.

De acuerdo con Equipo adSalsa (2023), el modelo de red es un poco diferente del modelo jerárquico, cuya diferencia fundamental radica en la modificación del concepto de nodo: aquí se permite que un mismo nodo tenga varios padres (posibilidad no permitida en el modelo jerárquico), con lo cual se permite una mayor flexibilidad en cuanto a la representación de relaciones complejas entre los datos.

En este modelo los datos se organizan en una estructura de grafo, en la que se permiten relaciones de muchos a muchos entre registros vinculados, lo que implica registros principales múltiples.

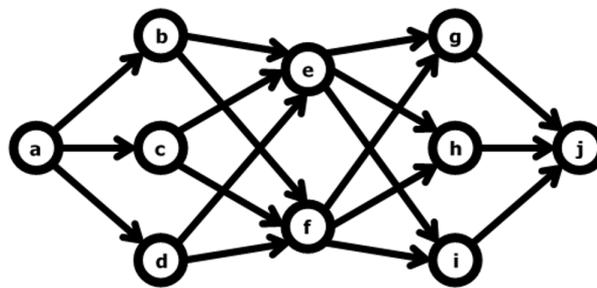


Figura 1.9. Modelo de red  
Fuente: Tecnologías información, s.f.

Como principal beneficio del modelo de red se menciona su capacidad de mantener la integridad de datos, dado que siempre hay un vínculo entre un padre y un hijo. En este modelo no gobierna ninguna jerarquía fija y, por lo tanto, son varios los caminos que llevan a un mismo destino, así que los registros pueden añadirse o eliminarse sin que la estructura global se vea afectada (IONOS, 2019; Tecnologías información, s.f.).

Hoy el modelo de base de datos en red se utiliza, sobre todo, en los grandes ordenadores. Algunos modelos conocidos de base de datos en red son el UDS de Siemens y el DMS de Sperry Univac (IONOS, 2019).

## 1.3.2 Modelos de datos híbridos (posrelacionales)

### 1.3.2.1 Modelo orientado a objetos

El modelo de datos orientado a objetos es una extensión del paradigma de programación orientado a objetos. Como su nombre lo indica, es una base de datos en la que la información se representa mediante objetos o elementos de software reutilizables y con características y métodos asociados, utilizados en la programación orientada a objetos (Tecnologías información, s.f.).

El modelo de base de datos orientado a objetos es el mejor modelo conocido de base de datos posrelacional, ya que incorpora tablas, pero no se limita a ellas, y permite almacenar información muy detallada sobre cada objeto. A dichos modelos también se los conoce como modelos de base de datos híbridos (Lucidchart, 2023).

Este tipo de modelo supera muchas de las limitaciones de los modelos de datos relacionales, además de ser popular en las bases de datos multimedia, toda vez que permite la inclusión tanto de imágenes como de otros formatos multimedia, como por ejemplo de audio y video (Equipo adSalsa, 2023; AWS, 2023).

En años recientes han aparecido muchos prototipos experimentales y sistemas de bases de datos comerciales orientados a objetos. Entre los sistemas disponibles en el mercado están: GEMSTONE/OPAL de ServicLogic, ONTOS de Ontologic, Objectivity de Objectivity Inc., etc.; sin embargo, todavía no está del todo claro cuáles sistemas se posicionarán como líderes en este campo (Wikipedia, 2023c).

### 1.3.2.2 Modelo relacional de objetos

El modelo relacional de objetos combina, en un modelo híbrido, la sencillez del modelo relacional con parte de la funcionalidad avanzada del modelo de base de datos orientado a objetos, de manera que funciona de manera similar al relacional, pero incorpora funciones del modelo orientado a objetos, como los propios objetos, las clases y la herencia. Además, permite una mejor escalabilidad y se puede almacenar un gran volumen de datos dentro de las clases (Lucidchart, 2023; Ayudaley, 2023).

### 1.3.3 Modelos de bases de datos NoSQL (no relacionales)

Aparte de los modelos híbridos, descritos anteriormente como el modelo orientado a objetos y el modelo relacional de objetos, otros modelos distintos al tipo SQL han surgido como respuesta para las bases de datos no relacionales (Ayudaley, 2023).

#### 1.3.3.1 Modelo de base de datos gráfico

Similar al modelo de red, pero más flexible, permite que cualquier nodo se conecte a cualquier otro. Para estas bases de datos lo más importante es almacenar relaciones y navegar por ellas. Por estas características es utilizado en las bases de datos de redes sociales, en el que las personas en la red serían los nodos, los atributos de cada persona (como nombre, edad, etc.) serían propiedades y las líneas que conectarían a las personas (con etiquetas como “amigo” o “madre” o “supervisor”) indicarían su relación. La mayor parte del valor de las bases de datos de gráficos deriva de estas relaciones. Su otro uso popular es en los sistemas de detección de fraudes o de gestión de riesgos, donde se puede graficar las conexiones entre las cuentas e identificar posibles problemas. Amazon Neptune es el claro ejemplo de una base de datos de este tipo (AWS, 2023a; Cortes, 2018).

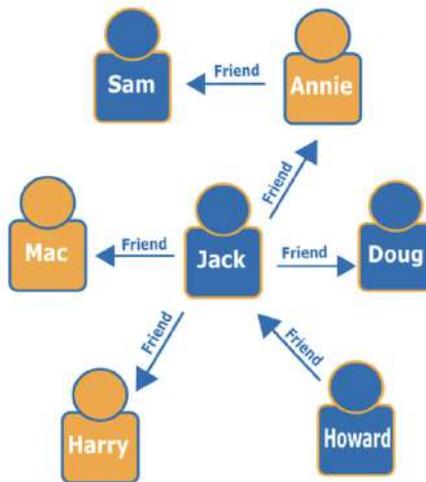


Figura 1.10. Modelo de base de datos gráfico  
Fuente: AWS, 2023a

### 1.3.3.2 Modelo multivalor

Nace del modelo relacional, pero en el que los atributos pueden contener una lista de datos en vez de un solo punto de datos. Además, es mucho más flexible. Las bases de datos multivalor son una combinación de características de bases NoSQL y multidimensionales. Han retomado especial interés en el mercado digital por las relaciones complejas que pueden desarrollar. Las marcas más reconocidas de bases de datos multivalor son: JBase, OpenQM, InfinityDB, Rocket 3D (Graph Everywhere, s.f.).

### 1.3.3.3 Modelo orientado a documentos

Es empleado para almacenar y administrar documentos o datos semiestructurados en lugar de datos atómicos (como hacen las bases relacionales). En este modelo los datos se guardan en documentos individuales y no en tablas, como en el modelo relacional. Está constituido por un conjunto de programas que almacenan, recuperan y gestionan datos de documentos o datos de algún modo estructurados. Funciona bien con casos de uso como catálogos, perfiles de usuario, etc. En los últimos años, y gracias al éxito de NoSQL, las bases de datos documentales han experimentado un gran auge, sobre todo, por su buena escalabilidad. Un ejemplo para este tipo de sistemas de bases de datos es MongoDB (AWS, 2023b; IONOS, 2019; Wikipedia, 2022).

## **CAPÍTULO II**

### **2. SISTEMAS INFORMÁTICOS EMPRESARIALES**

El Capítulo II presenta generalidades relacionadas con los sistemas informáticos empresariales, así como también describe diferentes tipos de estos sistemas. La segunda parte de este capítulo se encarga de esclarecer las relaciones entre datos, información y conocimiento, también en el contexto de inteligencia de negocios.

#### **2.1 SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

A lo largo de la historia, los seres humanos han tenido la necesidad de administrar y manejar los recursos empresariales como: la mano de obra, las materias primas y, en mayor medida, la información como capital empresarial. El conocimiento, que maneja la información para darle un uso útil y necesario dentro de la sociedad, generalmente, forma parte de un proceso minucioso de selección y almacenamiento en las empresas. Manejar la información es, por tanto, una necesidad primordial para el ser humano, y es ahí donde surgen los llamados Sistemas de Información (Hernández, s.f.).

Las empresas, para operar con eficiencia, se apoyan cada vez más en estos sistemas. Las variadas actividades de negocio relacionadas con los suministros, la distribución, ventas, mercadotecnia, contabilidad y área fiscal se pueden realizar con rapidez, al mismo tiempo que se evita el desperdicio y los errores. En definitiva, el objetivo de esta informatización es satisfacer a los clientes de una empresa y proporcionar una ventaja competitiva al reducir costos y mejorar los servicios (Tovar, s.f.).

El insumo de los sistemas de información es la misma información. A continuación, se presentan dos tipos de información en una empresa:

### 2.1.1 Tipos de información en empresa

Las empresas necesitan información sobre dos entornos muy distintos: entorno inmediato (información interna) y entorno remoto (información externa).

La empresa, a la vez que recibe información externa, la va asimilando y procesando, uniéndola a la información interna generada por la propia empresa; este proceso le ayuda a desarrollar los productos y servicios que, posteriormente, ofrece a sus clientes.

En cada uno de estos dos entornos existen: fuentes informales de información (no se registran en ninguna parte y se basan en relaciones personales, que están en las mentes de las personas) y fuentes formales (registradas en papel, medio electrónico o en cualquier tipo de soporte físico).

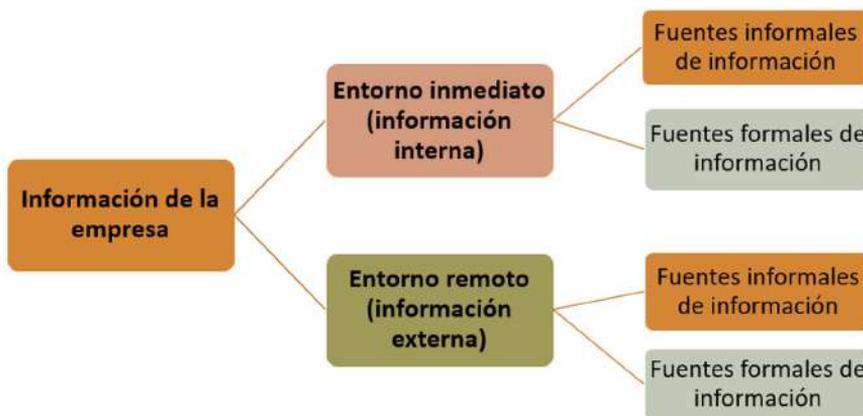


Figura 2.1. Tipos y fuentes de información  
Fuente: la autora

#### Información Interna

El entorno inmediato es constituido por aquellos elementos con los que la empresa debe tratar a diario: clientes, proveedores, distribuidores, competidores, fuentes de financiación, etc.

En toda empresa cabe distinguir dos grandes tipos de información interna:

- Información formal: resulta del propio funcionamiento rutinario de la empresa (listas de clientes, catálogos de productos, listados del inventario en almacén, registros contables, datos numéricos de control de la maquinaria), y es fácil-

mente almacenable en algún tipo de registro físico.

- Información informal: la empresa aprende y su conocimiento se acumula en forma de *know-how* (saber cómo). Esta información se almacena en la experiencia de las personas.

### **Información externa**

La empresa se relaciona con su entorno y capta información de este, y ésta permite conocer cuál es el contexto: el clima político, la situación económica, legal, cultural, las tendencias sociales y las innovaciones tecnológicas en el mercado, etc.

La empresa obtiene información procedente del entorno con el fin de:

- Determinar estrategias, como por ejemplo para saber qué productos necesita el mercado.

- Determinar qué tecnologías existen para formación de recursos humanos y para aumentar la habilidad tecnológica de la empresa.

El entorno remoto se debe monitorizar con el fin de identificar los cambios y tendencias que exijan una adaptación de las estrategias de la empresa a medio y largo plazo.

## **2.1.2 Sistema de Información (SI) - generalidades**

El Sistema de Información (SI) es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con un fin común, lo que permite que la información esté disponible para satisfacer las necesidades en una organización y para apoyar sus actividades.

Whitten et al. (2004) lo definen como “un conjunto de personas, datos, procesos y tecnologías de la información que interactúan para recoger, procesar, almacenar y proveer la información necesaria para el correcto funcionamiento de la organización” (p.34).

En cambio, según otros autores, SI comprende un conjunto de personas, procedimientos, datos y tecnologías que apoyan las actividades de una organización.

La importancia de un sistema de información radica en la capacidad de procesar una gran cantidad de datos ingresados con miras a producir información válida para la posterior toma de decisiones. SI resulta esencial para ayudar a los responsables de un negocio a conservar ordenada la empresa y a analizar todo lo que sucede en ella, además de crear nuevos servicios o productos que la ubiquen en una mejor posición.

Antes de crear los sistemas de información en una organización hay que analizar elementos como: el tipo de información que se genera; la información que se necesita; ¿quién usa la información?, ¿cómo la usa? y ¿para qué la usa?; así como ¿quiénes no deben conocer cierto tipo de información?

Un sistema de información no siempre requiere contar con recurso computacional, aunque la disposición del mismo facilita el manejo e interpretación de la información por los usuarios.

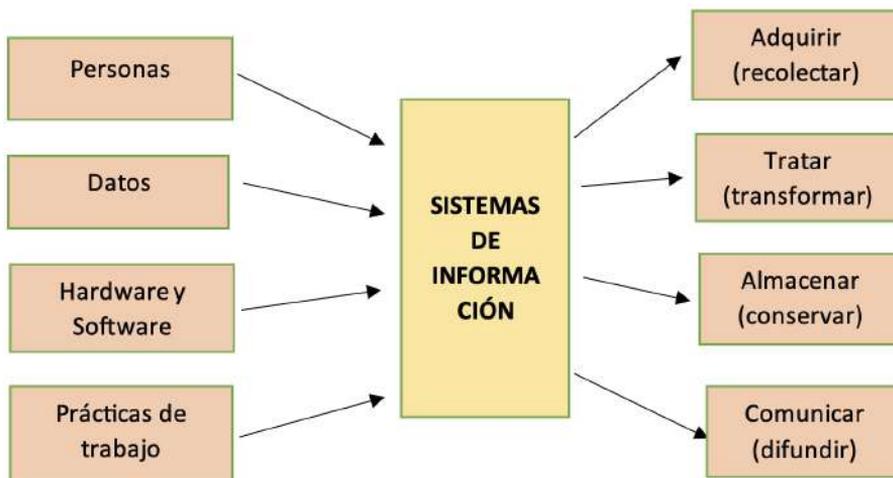


Figura 2.2. Elementos y actividades de un sistema de información  
Fuente: la autora

### Recursos del sistema de información

Todo sistema de información se compone de una serie de elementos interconectados y en interacción, dispuestos del modo más conveniente en base al propósito informativo trazado, como puede ser recabar información personal, procesar estadísticas, organizar archivos, etc. Estos recursos pueden ser:

**Recursos humanos.** Personal de variada índole y destrezas, usuarios.

**Datos.** Cualquier tipo de información que precisa de organizarse.

**Actividades.** Procedimientos, prácticas de trabajo, pasos a seguir, estaciones de trabajo, etc.

**Elementos tecnológicos (recursos informáticos).** Aquellos que tienen que ver con la maquinaria especializada y la capacidad de procesamiento automatizado de la información.

**Elementos financieros.** Aquellos vinculados con el capital y con los activos disponibles de la organización.

**Elementos administrativos.** Aquellos relacionados con los procesos, la mecánica de conducción, los permisos, informes, transacciones, etc.

**Elementos materiales.** Se refiere al emplazamiento del sistema, a su soporte físico y ubicación.

### **Actividades del sistema informático**

Existen cuatro actividades en un sistema de información que producen la información: las que esas organizaciones necesitan para tomar decisiones, controlar operaciones, analizar problemas y crear nuevos productos o servicios.

Estas actividades son:

**Recopilación (Entrada de información).** Captura o recolecta datos en bruto, tanto del interior de la organización como de su entorno externo, p. ej.: ventas del día, datos generales del cliente, políticas de créditos: límite de crédito, plazo de pago, facturas, pagos, etc.

**Almacenamiento.** Guarda, de forma estructurada, la información recopilada, principalmente en bases de datos, para su uso posterior, por ejemplo: movimientos del mes (pagos, depuraciones), catálogo de clientes, facturas, etc.

**Procesamiento.** Convierte esa entrada de datos en una forma más significativa. Es el trabajo que se hace con la información ingresada y guardada, por ejemplo: cálculo de la nómina del mes. Además, permite la transformación de datos fuente en información, que puede ser utilizada para la toma de decisiones.

**Salida de información (Distribución).** Es la información que arroja el sistema, por ejemplo: el reporte de las ventas por mes, reporte de pagos, estados de cuenta, consultas de saldos en pantalla, etc.

## Relación entre niveles de una organización y sistemas de información

La aplicación de los sistemas de información depende, en gran medida, de los niveles de una organización. La escuela norteamericana identifica tres niveles jerárquicos en el desarrollo de la gestión en una organización, a saber: niveles operativo, táctico y estratégico; y, de igual manera, los diferentes tipos de sistemas de información se distribuyen en estos tres niveles. A continuación, se presentan los tres niveles de la empresa en conjunto con los sistemas informáticos que se utilizan en cada nivel. En cursiva se muestran conceptos como: datos, información, conocimiento y sabiduría, que forman parte de los sistemas informáticos, los cuales, en más detalle, se analizan en el apartado 2.2.

- **Nivel Operativo.** En este nivel se ubican los sistemas de información que gestionan las transacciones diarias de una organización y son los generadores de “*datos crudos*” o en bruto. Las tareas, recursos y metas están predefinidos y bien estructurados. Los sistemas de procesamiento transaccional (TPS) se encargan del control de recursos y procesos, por ejemplo: producción, compras, ventas, inventarios, etc. (Mazon et al., 2018).

Los objetivos operacionales se realizan a nivel de cada departamento de una empresa, y son diseñados por el responsable del departamento.

- **Nivel Táctico.** En el nivel táctico se ubican sistemas de información de mandos medios, como son los sistemas de soporte de decisiones (DSS) y los sistemas de información gerencial (MIS). Los usuarios de este nivel planifican, dirigen y controlan las acciones del nivel operativo, toman decisiones a mediano plazo con afectación según su área o departamento; generan reportes con la “*información*” consolidada a partir de los datos crudos, de acuerdo a su ámbito de acción, para mantener informados a los ejecutivos de mandos estratégicos (Mazon et al., 2018).

- **Nivel Estratégico.** En este nivel se encuentran los sistemas de información para ejecutivos (EIS), que apoyan a la alta gerencia en la toma de decisiones a largo plazo y que afectan a toda la organización. La junta de accionistas, el gerente general o propietario aprovechan la información de los niveles inferiores para su “*conocimiento*” y, en base a su experiencia o “*sabiduría*”, son capaces de tomar la “*decisión*” más acertada y definir las estrategias de la empresa (Mazon et al., 2018).

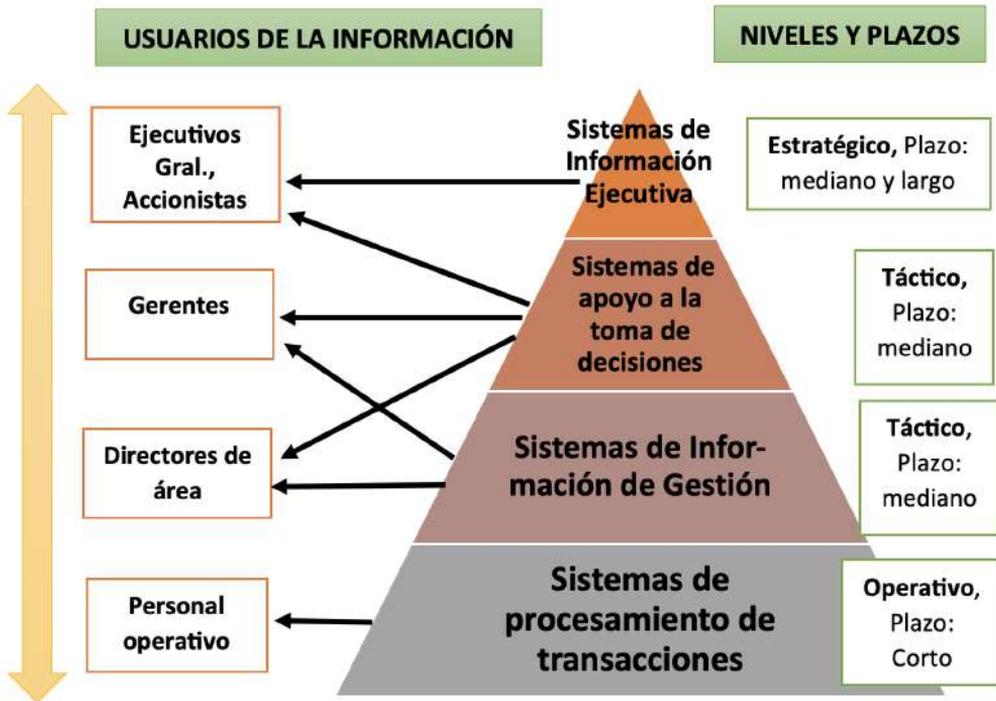


Figura 2.3. Pirámide de sistemas de información ampliada  
Fuente: la autora

En la Figura 2.3 se presentan tanto los diferentes tipos de sistemas de información como su relación con usuarios de la información (diferentes rangos de mando en la empresa) y con los niveles de la organización, incluidos los tiempos de las metas, como metas a corto, mediano y largo plazo.

Recordando que, convencionalmente, el corto plazo aplica para los objetivos menores a un año, el mediano plazo hasta cinco años y el largo plazo de diez años en adelante (Aguilar, 2023).

En la Tabla 2.1 se ha realizado un resumen de los usuarios y objetivos según el nivel de la organización.

NIVELES DE ORGANIZACIÓN	USUARIOS DE LA INFORMACIÓN	OBJETIVOS DE LOS USUARIOS RESPECTO AL MANEJO DE LA INFORMACIÓN
ESTRATÉGICO (alta dirección)	<b>Usuarios de alta gerencia:</b> - Junta de accionistas/socios. - Gerente o director general. - Propietario.	<b>Con alcance global:</b> - Tomar decisiones que afectan a toda la organización. - Planear a largo plazo (plan estratégico a 3 años o más). - Dirigir, controlar y supervisar la implementación de estrategias enfocadas a incrementar la productividad y para mejorar la calidad.
TÁCTICO (mandos medios)	<b>Usuarios de mandos medios:</b> Director, jefe, gerente de sucursal o de departamento de: - Producción - Contabilidad y finanzas - Recursos humanos - Comercial y mercadotecnia.	<b>Por área, departamento o zona:</b> -Tomar decisiones con afectación de su área. -Elaborar planes operativos (máximo 1 año). -Organizar y coordinar actividades, recursos y al personal. -Dirigir, controlar y supervisar al personal y los resultados obtenidos (productos o servicios).
OPERATIVO (transaccional)	<b>Usuarios operativos:</b> Algunos trabajadores administrativos, de servicio y producción: -Bodegueros, vendedores, cobranza. -Auxiliar contable. Operarios de máquinas, etc.	<b>Según el cargo:</b> -Realizar o ejecutar las acciones encomendadas por su jefe inmediato superior. -Planificar actividades a corto plazo (diarias, semanales o mensuales). -Informar resultados de su actividad o función.

Tabla 2.1. Objetivos y usuarios de la información en una organización  
 Fuente: Mazón et al., 2018

A continuación, se describe los tipos de sistemas de la información más populares.

### 2.1.2.1 Sistema de procesamiento de transacciones (TPS)

El sistema de procesamiento de transacciones (TPS, por las siglas en inglés de *Transaction Processing System*), es un tipo de sistema de información que sirve a nivel operacional a la organización y que recolecta, almacena, procesa, modifica y recupera toda la información generada por las transacciones producidas en una organización (Wikipedia, 2022a). Además, se encarga de elaborar variados documentos que se puedan relacionar con las actividades rutinarias de las empresas y los negocios (PayRetailers, 2022).

Su función primordial consiste en procesar transacciones diarias y rutinarias de la empresa, tales como: ventas, pagos, cobros, pólizas, entradas, salidas, etc., con el propósito de proporcionar información a los demás sistemas estratégicos de la organización, a fin de dar soporte a la toma de decisiones (Angulo & Maldonado, 2016).

Generalmente, es el primer tipo de sistemas de información implementado en una organización con el objeto de apoyar las tareas a nivel operativo, y también es la primera cara de una empresa con el usuario, sea este último un trabajador del propio negocio o un cliente (Tovar, s.f.).

Su personal operativo está constituido por vendedores, cobranzas y jefes del departamento, los cuales alimentan estos sistemas. Sistemas como: ERP, CRM, POS (terminal de venta) y E-commerce pertenecen a este tipo de sistemas. Estos sistemas son nutridos diariamente, semanalmente o mensualmente.

Las actividades del sistema TPS, Tovar (s.f.) las describe de la siguiente manera:

**Recopilación de datos.** Algunas veces se lo puede hacer manualmente, como reunir pedidos de ventas o cambios en los inventarios escritos a mano. En otros casos, la recopilación se automatiza a través del escáner (para escanear los documentos), pero también los escáneres en cajas registradoras para leer el código de barras y las terminales de puntos de venta.

**Edición de datos.** En busca de validez e integridad como, por ejemplo: los datos de cantidades y precio tienen que ser numéricos, los nombres alfanuméricos, etc.

**Corrección de datos.** El sistema debe proporcionar mensaje de error a los responsables de la edición de datos para que se puedan realizar las correcciones, lo que implica volver a introducir, mediante el teclado o escáner, los datos mal capturados.

**Manipulación de datos.** Es el proceso que realiza cálculos (retención de impuestos, deducciones, cálculos de pagos por horas extras, etc.), clasificación de los datos, reunirlos por categorías, resumir los resultados, etc.

**Almacenamiento de datos.** Incluye actualizar bases de datos con nuevas transacciones.

**Elaboración de documentos.** Los sistemas TPS se encargan de elaborar importantes documentos en la empresa. Estos documentos pueden ser informes impresos en papel o pueden mostrarse en las pantallas de los ordenadores (copia visual). Entre estos documentos se puede mencionar: lista de envíos de productos, cheques, avisos a recepción, situación de inventarios de materias primas, de productos terminados, piezas de repuesto, etc. (Tovar, s.f.).

### 2.1.2.2 Sistemas de información de gestión (MIS)

Los sistemas de información de gestión (MIS, por las siglas en inglés de *Management Information System*), llamados también sistemas de información administrativa, son un tipo de sistemas de información que recopilan y procesan información de diferentes fuentes, principalmente de las bases de datos del sistema de procesamiento de transacciones, para ayudar en la toma de decisiones a los directivos intermedios y operativos en lo referente a la gestión y desempeño de la organización. Los MIS son orientados a solucionar problemas empresariales en general (Sistema de gestión de la información, 2019).

Existen MIS de ventas, MIS de tesorería, MIS de recursos humanos, MIS de control de inventarios, etc. La idea o concepto fundamental en el que se basa el MIS es el mantenimiento de un flujo continuo de información hacia el gerente, ya que usa el MIS, principalmente, para detectar problemas actuales y/o urgentes, y para entenderlos determinando las causales y sus ubicaciones (Wikipedia, 2022a).

Según el sitio web Sistemas de información (s.f.), estos sistemas soportan decisiones estructuradas a los niveles de control administrativo y operativo; son útiles para los gerentes senior para propósitos de planificación; son orientados al control diario de operaciones y el reporte. Ayudan, generalmente, a la toma de decisiones usando datos pasados y presentes. Típicamente utilizan datos internos de las operaciones de la empresa, almacenados en las bases de datos de los sistemas transaccionales (Mazon et al., 2018).

Ezerioha (2022) opina que, con los sistemas MIS, una corporación puede combinar datos de todas las sucursales y geografías, y que los informes y estadísticas son el medio principal por el cual un MIS proporciona información a la gerencia. Los informes pueden incluir información descriptiva, como una lista de puntos de datos organizados por fecha u otros criterios, e información analítica, como resúmenes de tendencias o promedios.

Resumiendo, MIS proporciona información sobre las operaciones internas a los gerentes para la toma de decisiones, la planificación y análisis.

### 2.1.2.3 Sistemas de apoyo a la toma de decisiones (DSS)

#### Introducción a la toma de decisiones

En la vida cotidiana, ya sea a nivel personal o profesional, todo implica una decisión, desde lo más sencillo hasta lo más complejo. La toma de decisiones se debe hacer de manera inteligente, evaluando las posibles ventajas y desventajas que pueda desencadenar. Cada decisión, y especialmente aquellas que por su complejidad implican un cambio o alguna acción trascendental, debe ser tomada con los cuidados necesarios (Miami Technology & Arts University, 2020).

Según los sitios web: Significados.com (s.f.) y Wikipedia (2023b), la toma de decisiones está definida como el proceso de evaluar y elegir, por medio de razonamiento y voluntad, una determinada opción en medio de un universo de posibilidades. También se la define como el proceso para identificar y solucionar un curso de acción para resolver un problema específico.

Se pueden distinguir tres tipos de decisiones:

- **Estructuradas:** repetitivas y rutinarias; implican un procedimiento bien definido.
- **Semiestructuradas:** solo una parte del problema tiene una respuesta clara, proporcionada por un procedimiento aceptado.
- **No estructuradas:** el encargado de la toma de decisiones debe aportar buen juicio, evaluación y entendimiento para solucionar el problema.

La toma de decisiones comprende las siguientes etapas:

**Identificación del problema:** el problema puede ser actual o potencial cuando se tiene una estimación de que existirá en el futuro.

**Análisis del problema, recopilación de información:** hay que considerar los aspectos importantes, definir prioridades, urgencias, utilizar la lluvia de ideas, creatividad para encontrar soluciones.

**Generación y evaluación de alternativas de solución:** se debe analizar ventajas y desventajas de cada solución.

**Selección de la mejor solución.**

**Aplicación de la decisión, de la alternativa seleccionada.**

**Evaluación de los resultados:** realizar una evaluación para determinar si se solucionó o no el problema.

Las personas o la persona encargada de tomar una decisión en una empresa pueden variar en función del tipo de decisión que se deba tomar, pero suelen ser tanto los directivos como otros empleados de la empresa, así que:

Cuando se trata de decisiones de alta importancia y que tienen que ver con el cómo se relaciona la organización con su entorno, por lo general, son los líderes empresariales de mayor rango en la escala jerárquica los que las toman.

Si se trata de tomar una decisión sobre una situación que suele darse con mayor frecuencia en la empresa son los líderes intermedios quienes deben lidiar con el proceso.

Los líderes empresariales de rango inferior serán los encargados de la toma de decisiones en situaciones más habituales de la compañía que no suponen riesgos, ya que suelen estar relacionadas con actividades cotidianas de la empresa.

Ante situaciones del día a día, como la selección de proveedores o gestión de cobros y pagos, puede suceder que esto sea directamente la tarea de los empleados o un departamento en concreto.

En todo caso, lo importante es que los encargados de la toma de las decisiones eviten dejarse llevar únicamente por las emociones, la intuición o experiencias pasadas (RANDSTAD, 2022).

### **Definiciones de los sistemas de apoyo a decisiones (DSS)**

Existen varias definiciones de un sistema de apoyo a la toma de decisiones (DSS, por las siglas en inglés de *Decision Support System*). Usualmente, se considera que es un sistema interactivo que analiza grandes cantidades de información para apoyar la toma de decisiones por los gerentes, esto a cualquier nivel organizacional. Ayuda a los gerentes, a tomar decisiones complejas, cuando existe incertidumbre sobre los posibles resultados o consecuencias, y cuando necesitan

modelar, formular, calcular, comparar y seleccionar la mejor opción o predecir los escenarios. Este sistema permite la extracción de datos de diferentes fuentes -por ejemplo, de ERPs y CRMs-, los procesa y publica, generando informes o utilizando distintas aplicaciones y plataformas.

Los DSS generan información a partir de los datos que provee el sistema de procesamiento de transacciones y apoya las decisiones semiestructuradas de los usuarios de mandos medios y estratégicos (Mazon et al., 2018).

Según Keen (1978), los DSS juntan los recursos intelectuales de los individuos con las capacidades del computador para mejorar la calidad de las decisiones.

Estos sistemas no hacen las decisiones, solo dan alternativas y las probabilidades, ventajas y desventajas que presentan cada una de ellas, por lo cual son sistemas que debe manejarse con mucha responsabilidad (Hernández, s.f.).

#### 2.1.2.4 Sistemas de Información Ejecutiva (EIS)

El sistema de información ejecutiva (EIS, por las siglas en inglés de *Executive Information System*) está orientado, a nivel estratégico, a los usuarios de alta gerencia y accionistas. Tiene la función de presentar, de forma sencilla, el estado actual de los KPI's relevantes de la organización.

En el nivel estratégico tenemos EIS y las herramientas de inteligencia empresarial (ver Figura 2.3 y Figura 2.6). Los sistemas DSS, principalmente, sirven de apoyo a tareas de planificación, mientras que los EIS son para llevar a cabo actividades de control. Los EIS se basan en los DSS, pero en vez de proporcionar información a nivel táctico, relacionado a cada una de las áreas funcionales o departamentos de la empresa, proporciona información a nivel corporativo. Al igual que los DSS, los EIS se nutren de los datos procedentes de los sistemas EDP, ERP o MIS y de datos e información externa (Lapiedra et al., 2021).

El sistema de información ejecutiva es una herramienta de inteligencia empresarial orientada a usuarios de nivel gerencial, puesto que permite monitorear el estado de las variables de un área o unidad de la empresa a partir de información interna y externa a la misma, por ejemplo: noticias, mercado de acciones, información de la competencia, tendencias de la industria, legislación, etc. (Sistemas de información ejecutiva, 2019). Es un sistema desarrollado con altos estándares en sus interfaces hombre-máquina, caracterizado por gráficas de alta cali-

dad, información tabular y en forma de texto. La capacidad para hacer gráficos se necesita para facilitar el análisis rápido de las condiciones y tendencias corrientes; las tablas presentan mayor detalle y permiten el análisis de variaciones; la información de textos añade interpretaciones y detalles de los datos (Fundamentos de la información , s.f.).

La finalidad principal de estos sistemas es que el ejecutivo tenga, a su disposición, un panorama completo del estado de los indicadores de negocio que le afectan al instante, manteniendo también la posibilidad de analizar, a nivel de detalle, aquellos que no estén cumpliendo con las expectativas establecidas, a fin de determinar el plan de acción más adecuado (Sinexus.com, 2023).

A continuación, la Figura 2.4 presenta las relaciones existentes entre estos cuatro tipos de sistemas descritos anteriormente.

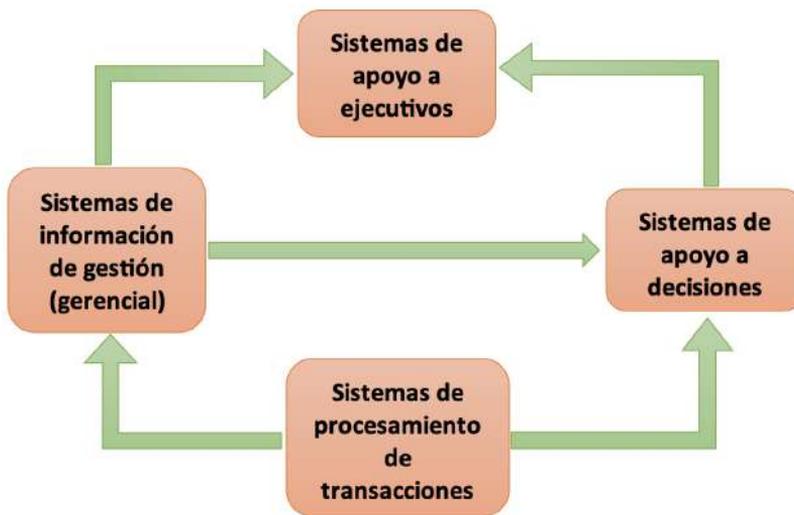


Figura 2.4. Relación entre diferentes sistemas de información  
Fuente: Aranibar, 2013

### 2.1.2.5 Sistema de planificación de recursos empresariales (ERP)

El sistema de planificación de recursos empresariales (conocido como ERP, por las siglas en inglés de *Enterprise Resource Planning*), a veces descrito como "el sistema nervioso central de una empresa", brinda la automatización, integración e inteligencia esenciales para ejecutar, eficientemente, todas las operaciones cotidianas de negocio. La mayoría o todos los datos de una organización deben

residir en este sistema para brindar una única fuente de verdad en todo el negocio (*¿Que es ERP?*, s.f.).

El ERP es un sistema caro y complejo; sin embargo, el incremento en las adquisiciones de paquetes de este sistema muestra su creciente importancia, esto porque integra los principales procesos operativos de una empresa, logra la optimización, la reducción de tiempos, de costos y mejora el rendimiento; además, incrementa la productividad de la empresa. De esta manera, los datos de todos los departamentos de la organización son integrados y almacenados.

El sistema de planificación de recursos empresariales es un sistema que ayuda a automatizar, administrar y controlar los procesos empresariales y actividades de distintas áreas: finanzas, fabricación, ventas, contabilidad, pagos, administración de inventarios, almacén, cadena de suministro, recursos humanos y operaciones. Su objetivo es la planificación de los recursos de una organización.

El objetivo de los sistemas ERP es integrar los departamentos. Así, donde antes había un programa especializado para cada uno, ahora se puede asegurar la existencia de una única base de datos centralizada, en la que se gestione la información en tiempo real y con eficiencia. Los ERP suelen estar integrados por diferentes módulos, correspondientes a cada departamento. Los componentes más comunes son los de compras, ventas, inventario, logística, facturación, contabilidad, recursos humanos (RRHH) y CRM (Meyer-Delius, 2022).

En estos sistemas -llamados ocasionalmente *back office* (trastienda), ya que indican que el cliente y el público en general no tienen acceso a los mismos- se realiza la unificación total de las operaciones en un mismo sistema, a través de una base de datos centralizada. Los sistemas ERP, en ocasiones, son complejas y difíciles de implantar, debido a que necesitan un desarrollo personalizado para cada empresa, esto partiendo de la configuración inicial de la aplicación (Wikipedia, 2023).

De hecho, los ERP se relacionan también con otros sistemas, como los CRM, SCM y MIS, DSS y EIS; estos sistemas pueden ser desarrollados a medida como sistemas independientes o como módulos de un ERP (Mazon et al., 2018).

### **Características de los sistemas ERP**

- **Modulares.** Su funcionalidad se encuentra dividida en módulos: ventas, almacén, etc., los cuales se van instalando de acuerdo a las necesidades de los clientes (empresas).

- **Adaptables.** Permiten ser configurados de acuerdo a las necesidades específicas de cada empresa, así como a la operación de sus procesos, políticas y normatividad.

### **Pasos para implementar un ERP en la empresa**

Interempresas (2021) definen siete pasos para implementar un ERP en la empresa.

**1. Planificación.** En esta etapa se determina los recursos del proyecto, tanto técnicos como humanos. Además, se define todas las actividades de las que consta el proyecto, con sus respectivas fechas de inicio y fin.

**2. Consultoría y entendimiento de negocio.** En este punto los consultores de negocio realizan un análisis de las funcionalidades que necesita la empresa, las que, por lo tanto, deberán ser implantadas en el ERP.

**3. Configuración y parametrización.** En esta etapa se realiza la instalación del *hardware* y *software* en base al diseño de la solución creada en la etapa anterior. Además, esta fase deberá ser la indicada para llevar a cabo diferentes pruebas necesarias.

**4. Migración de datos.** Este punto es uno de los más importantes en este proceso. Se refiere al hecho de que los datos deben ser migrados desde diferentes fuentes a la nueva base de datos del ERP.

**5. Formación del personal.** Todo trabajador que vaya a hacer uso del ERP debe recibir una formación específica.

**6. Puesta en marcha.** Esta etapa es el último paso a realizar para implantar un ERP. Durante esta etapa se realiza la puesta en marcha del ERP y el soporte a los usuarios.

**7. Control y seguimiento del proyecto.** El objetivo de esta etapa es llevar un control del proyecto con respecto al cumplimiento de planificación, retrasos, análisis, pendientes y mitigación de riesgos, etc. (Interempresas, 2021).

Tipos o modalidades de ERP. Según GOLIVE (2021), los ERP se pueden clasificar en diferentes modalidades, dependiendo de distintos factores, tales como: el tamaño de la empresa, el precio o la gestión de la información.

### ERP según el tamaño de la empresa

- ERP para grandes empresas.
- ERP para empresas medianas.
- ERP para empresas pequeñas.

### Sistemas ERP según su diseño

- **ERP estándar.** Los ERP estándar son programas que tienen una estructura modular predefinida, la que responde a las necesidades comunes de la mayoría de empresas. La mayor parte de pequeñas y medianas empresas opta por esta alternativa de ERP.
- **ERP a medida.** Estos sistemas ERP se programan y configuran a medida, para que respondan a la totalidad de las necesidades de gestión de una empresa. Es habitual que se lo realice en grandes empresas o en medianas que cuentan con procesos de negocios complejos. Adoptar un ERP a la medida requiere mayor tiempo y esfuerzo por parte de la empresa, siendo su coste muy elevado (GOLIVE, 2021).

### ERP según el tipo de gestión de datos

Según el sitio web ¿Qué es ERP? (s.f.), el *software* de ERP se puede comprar para usarlo en la nube o a través del modelo de suscripción en la nube pública o privada (*software* como servicio) o un modelo de licencia (*on-premise*) o en diferentes escenarios híbridos que combinen entornos. También se puede optar por *software* libre.

- **ERP en la nube: *cloud*.** Según ProcessMaker (2021), con el ERP en la nube, el *software* ERP se gestiona y se entrega a través de servidores remotos, los usuarios lo acceden a través de Internet. La nube facilita a las organizaciones el compartir documentos y datos con otras partes fuera de su departamento o negocio en cuestión de segundos (GOLIVE, 2021).
- **ERP en la nube: SaaS** (el *software* como servicio o como suscripción, del inglés *Software as a Service*). El *software* se aloja en la nube y se entrega por Internet como un servicio al que la empresa se suscribe. Por lo general, el proveedor de *software* se encarga del mantenimiento, actualización y

seguridad habituales. Hoy, el ERP en la nube es el método de implementación más popular por muchas razones, incluyendo costos iniciales más bajos, integración más fácil, mayor escalabilidad y agilidad. (*¿Que es ERP?*, s.f.). Normalmente, se paga una tarifa mensual que contrasta con el pago único de los programas *on-premise*.

- **ERP *on-premise* (por instalación, ERP en local)**. Este es el modelo tradicional para implementar *software* en el que el usuario controla todo. El software es instalado en el centro de datos de su empresa. El mantenimiento y la actualización del sistema son responsabilidad de la empresa. Normalmente, suelen ser unas empresas más grandes las que optan por el *software* en local, ya que prefieren no guardar su información con terceros y tienen los recursos para mantenerla al día.
- **ERP híbrido**. Para empresas que quieren una mezcla de ambas modalidades existe el modelo de ERP en la nube híbrido. Aquí algunas de sus aplicaciones y datos de ERP estarán en la nube y otros *on-premise*. A veces esto se conoce como "ERP de dos niveles" (*¿Que es ERP?*, s.f.).
- **Soluciones ERP gratuitas**. Los usuarios pueden escoger también *software* ERP libre. Las aplicaciones ERP con licencia abierta permiten que empresas sin el presupuesto necesario puedan implementar un sistema de gestión integral y centralizado de su negocio. Este tipo de soluciones está limitado y tiene un menor nivel de personalización (GOLIVE, 2021).

### Los softwares ERP más populares del mercado

A la hora de elegir un ERP hay tres aspectos a tener en cuenta, así: las dimensiones de la empresa, el sector de actividad y la formación del personal.

El mercado de los ERP cuenta con varias propuestas que pueden ofrecer tanto opciones integrales como tratar únicamente un módulo o área corporativa. Se las muestra a continuación según las describieron SEIDOR (2022) y Flores (2022).

**SAP Business One** - es uno de los productos estrella de SAP, y parte de la familia de ERPs más utilizada del mundo. Business One está orientado a pequeñas y medianas empresas (Flores, 2022).

**Oracle J.D. Edwards EnterpriseOne** - ofrece un paquete de *software* ERP potente y con opciones de implementación, incluidas las instalaciones, la nube privada, la nube pública o la nube híbrida, con más de 80 módulos de aplicaciones, creación de informes para el usuario final y capacidades de personalización.

**Oracle ERP Cloud** - es un *software* ERP basado en la nube, gestiona las funciones empresariales, incluida la contabilidad, la gestión financiera, la gestión de proyectos y las adquisiciones.

**Microsoft Dynamics 365** - es un conjunto de aplicaciones que integra numerosas funcionalidades de ERP y CRM. Es una solución que destaca en compañías globales con necesidad de automatizar, agilizar y optimizar su organización multinacional.

**Aspel** - los sistemas de Aspel son de los más utilizados por las empresas pequeñas, ya que ofrecen una serie de herramientas administrativas esenciales.

**Odo** - es una plataforma todo en uno, de código abierto que puede descargarse en forma gratuita de su sitio web para ser implementado *on-premise* en los propios equipos (Flores, 2022).

#### 2.1.2.6 Gestión de relación con los clientes (CRM)

El sistema de gestión de relación con los clientes (CRM, por las siglas en inglés de *Customer Relationship Management*) se refiere al conjunto de prácticas, estrategias comerciales y tecnologías enfocadas en la relación con los clientes. Se enfoca en ventas, atención al cliente y en servicios y estrategias de marketing para lograr la fidelización de los clientes que ya son parte de la empresa, así como para captar nuevos clientes. Permite llevar un control de reuniones, el registro del historial de acuerdos en procesos de negociación, contratos, convenios, etc. (Mazon et al., 2018).

En el caso de *marketing*, el CRM permite a la empresa controlar el presupuesto de publicidad y mercadotecnia. Los directivos, a través de este *software*, pueden obtener información exacta sobre los resultados de la publicidad, así como también pueden abrir nuevos mercados al estudiar tendencias de pedidos y estadísticas.

Es importante mencionar que, a partir de la formación de grandes corporaciones, el contacto uno a uno con los clientes se fue perdiendo y se despersonalizó cualquier transacción, dejando de lado la relación de los clientes con la marca.

El sistema CRM nace de la necesidad de recuperar los vínculos personales con los clientes. En la era de las redes sociales estos vínculos cobran mayor importancia, ya que cada opinión se multiplica de forma viral y afecta significativamente la imagen de la marca. Mediante la conexión constante y el registro de la información de la actividad, la empresa lleva un seguimiento de cada uno de sus contactos en el mundo digital (Wikipedia, 2023a).

Como oportunamente observa Gajardo (2002), la Web, e-mail y otros canales electrónicos pusieron información al alcance de la mano del cliente, lo que hizo que el cliente esté mejor informado y, en consecuencia, se haya tornado más crítico y poderoso.

De acuerdo con García (2022), un CRM es una herramienta estratégica que permite a una empresa reunir, en un mismo lugar, todas las comunicaciones, documentación y actividad que tiene con sus usuarios, leads y clientes, ya sean actuales o potenciales. Y, consecuentemente, gestionar con facilidad y eficacia las acciones futuras.

Este programa o aplicación crea una ficha para cada cliente, en la que se recopila información de la actividad o contacto que se ha mantenido con él, ya sean *mails*, llamadas o reuniones. Por tanto, esta plataforma es mucho más que un *software*, es una importante estrategia que permite entablar mejores relaciones con los clientes. También se encarga de reunir un historial de compras y las preferencias de productos o servicios de cada contacto, lo que permite enfocar, en forma correcta, las campañas de *marketing* y ventas.

Un CRM se divide en varios módulos, como: Oportunidades de ventas, E-mails, Actividades, Contactos, Casos, Informes.

### **Base de datos del sistema CRM**

Según Calvo (2021), para los sistemas CRM lo más importante es tener una buena y actualizada base de datos de los clientes y prospectos, la cual debería tener los datos relevantes para un negocio, como: datos demográficos: ubicación, sexo, edad, datos de contacto, historial de pedidos realizados, preferencias de compra o de envío.

Como los datos de los clientes son muy importantes para una empresa, ya que con estos debe nutrir la base de datos, existen varias maneras de conseguir estos datos, como:

Crear un *lead magnet* atractivo, que es un contenido gratuito que se regala a los usuarios a cambio de sus datos de contacto, como su nombre y correo electrónico.

En tiendas *online*, obligar a realizar la compra bajo registro.

Creando un *webinar* gratuito, que es un seminario, conferencia o taller *online* que se transmite a través de la web usando algún tipo de *software* de videoconferencia. Este *webinar* debe ser útil para el público objetivo, y debe ser previo registro.

Enviar *newsletter* semanales de alto valor de entretenimiento o con contenido educativo para el público objetivo.

Realizar concursos o sorteos previo registro.

Optar por un modelo *freemium* en el negocio, al que se accede previo registro. Este modelo de negocio se basa en la creación y prestación de un producto o servicio gratuito, el que se convierte en pagado para tener algunas funcionalidades extra.

## Tipos de CRM

Según las limitaciones tecnológicas o legales, y atendiendo a la posibilidad de alterar o no el código fuente, existen dos tipos de plataformas de CRM:

- **Open Source.** Los Open Source son de código abierto, lo que permite que la empresa los modifique, con el fin de personalizarlos y adaptarlos a sus necesidades.
- **Privativo.** En este caso, el código fuente pertenece a la empresa propietaria del software y no se puede modificarlo o compartirlo sin su autorización (García, 2022).

## CRM más populares en el mercado

Hay diferentes tipos de CRM, y no todos tienen las mismas características. Unos son sencillos y otros muy completos, unos alojados en la nube y otros en los servidores de la empresa. Para escoger el adecuado hay que conocer los procesos del negocio, definir el objetivo que se quiere lograr en el área de ventas, *marketing*

y atención al cliente, definir el presupuesto del que se dispone, comprobar si el *software* elegido es compatible e integrable con el resto de sistemas que ya tiene la empresa, verificar que sea escalable, para que acompañe el futuro crecimiento de la empresa e involucrar a los colaboradores en este proceso de cambio (García, 2022). Algunos ejemplos de CRM que se debería tomar en cuenta son:

**Salesforce:** es el líder mundial en cuota de mercado de CRM. Ofrece una variedad de planes y servicios de gestión corporativa; su paquete más comprado es el Enterprise, el cual tiene un costo de US\$150 al mes. *Salesforce* es un *software* para todo tipo de empresas, utiliza inteligencia artificial para el alcance de objetivos (Salesforce España, 2022).

**SugarCRM:** este CRM está enfocado a empresas grandes. Cuenta con planes que van desde US\$40 a US\$150 al mes, dependiendo de las características del *software* que se necesita.

**Zoho:** Zoho ofrece tres planes, siendo uno de ellos gratuito. Es una solución para empresas grandes y que integra la gestión de redes sociales, mensajería y contacto con los clientes.

**SumaCRM:** está hecho para Pymes, y se caracteriza por ser muy fácil de utilizar y gestionar a los clientes.

**Bitrix 24:** es una herramienta CRM gratuita todo en uno, perfecta para las empresas que buscan tener un control completo de su proceso de ventas. Se adapta a cualquier tamaño de empresa.

**HubSpot:** HubSpot se adapta a empresas de todos los tamaños, es uno de los principales softwares tipo CRM. Muy completo para campañas de marketing, y tiene versión gratuita.

**SuiteCRM:** un *software* de código abierto con todas las funcionalidades para convertir clientes potenciales en compradores recurrentes.

**Freshworks:** un *software* orientado a marketing y ventas que también aplica inteligencia artificial para personalización de comunicaciones (Más IP, 2020).

**My Nelis, Vtiger, Pipedrive:** son CRM específicos para PYMES (García, 2022).

Casi todos los CRM del mercado tienen un plan de CRM gratis. Lo importante siempre es saber ¿qué se obtiene con un CRM gratis? y ¿qué se obtiene de uno pagado?

### 2.1.2.7 El sistema de gestión de la cadena de suministro (SCM)

En el campo de la logística, y en términos generales, se define a la cadena de abastecimiento o suministro como el eslabón que articula las actividades conducentes a la compra de materia prima y a la entrega al consumidor final de los productos terminados. Incluye el flujo y transformación de bienes y servicios desde el proveedor de insumos hasta el distribuidor detallista. Significa planificar, organizar y controlar los flujos transaccionales de productos y de información (Salazar, 2012).

El sistema de gestión de la cadena de suministro (también conocido como SCM por las siglas en inglés de *Supply Chain Management*) es un conjunto de elementos que permiten que las empresas cuenten con la organización necesaria para llevar a cabo el desarrollo de un producto o servicio, y que este cumpla el objetivo principal, que es satisfacer las necesidades del cliente final.

La cadena de suministro es un sistema complejo y dinámico, y engloba aquellas actividades asociadas con el movimiento de bienes como: el suministro de materias primas, la selección, compra, programación de producción, la fabricación, procesamiento de órdenes, control de inventarios, transportación, almacenamiento, envío y la distribución de los productos terminados hasta el consumidor final y, posiblemente, sistemas de devolución (Mazon et al., 2018).

Este tipo de *software* integra los datos relativos a fabricantes, proveedores y puntos de venta, garantizando que los productos sean entregados en las cantidades necesarias y en el plazo correcto, evitando la falta de mercancía o el exceso de *stock*. Así, se alcanza un buen nivel de servicio, al mismo tiempo que los gastos son reducidos (Mesquita, 2019).

Las fases que se diferencian en la cadena de gestión de suministro, según Estaún (2023), son las siguientes:

- **Suministro.** Cómo y de dónde obtenemos las materias primas.
- **Fabricación.** Convertir dichas materias primas en productos terminados.
- **Distribución.** Traslada el producto final hasta los comercios, factorías y lugares de venta, a fin de que pueda ser adquirido por el consumidor.

De acuerdo con SPNet (2023) y Clavijo (2021) los mejores proveedores de los sistemas SCM son:

**Generix Group.** Con este *software* se puede gestionar todas las operaciones de la cadena de suministro con eficiencia. El alojamiento en la nube permite la accesibilidad desde cualquier dispositivo y lugar.

**Infor Supply Chain Management.** Es un *software* SCM diseñado para el sector industrial, pero aplicable a todo tipo de negocios.

**Agua.** Es un sistema SCM integrado en el ERP. Con este *software* se automatiza y optimiza la cadena de suministro. No es tan robusto como otros sistemas, pero es bastante funcional.

**SAP.** El *software* SCM de un líder en planificación y gestión de operaciones. SAP se ubica en un lugar destacado en la transformación tecnológica actual. Es una herramienta de *software* que aporta a las empresas la posibilidad de análisis de datos en tiempo real para tomar las mejores decisiones en todo momento.

**Visual SCM.** Focaliza el negocio en las exigencias del cliente y en la rentabilidad. Este sistema se integra con el ERP y con otras soluciones de la suite Visual.

**Oracle SCM.** Es un *software* que trabaja con una plataforma de inteligencia artificial y funciones en la nube. Los datos de la cadena de suministro se conectan con los departamentos financieros y de Recursos Humanos.

**Infor CloudSuite SCP.** Es un *software* ideal para el sector industrial y de manufactura que presenta un diseño de vanguardia y operación en la nube.

**Dynamics 365 Supply Chain Management (SCM).** Es la solución para cadena de suministro a escala empresarial de Microsoft, para que los líderes de operaciones transformen sus procesos de fabricación y cadena de suministro (SPNet, 2023).

Al terminar de describir diferentes tipos de los sistemas de información, en la Figura 2.5, se presentan relaciones existentes entre niveles de organización, sistemas de información y los elementos de la pirámide de conocimiento.



Figura 2.5. Relación entre los sistemas de información y los niveles de una organización  
Fuente: Mazón et al., 2018

Cerrando este capítulo se puede decir que en una empresa los seres humanos, la información, los procedimientos organizacionales, las aplicaciones y la infraestructura necesitan trabajar juntos.

## 2.2 TRANSFORMACIÓN DE DATOS EN DECISIONES

### 2.2.1 Datos, información, conocimiento

Los sistemas de información toman en cuenta lo que son los datos, la información, el conocimiento y la sabiduría.

La Figura 2.6 presenta la Pirámide de conocimiento o Pirámide de información de Russell Ackoff. Esta pirámide constituye una representación gráfica de lo que también se llama diagrama de flujo de la jerarquía DIKW, de las siglas de inglés de *Data, Information, Knowledge, Wisdom*.



Figura 2.6. Pirámide de conocimiento de Russell Ackoff / diagrama de flujo de la jerarquía DIKW  
Fuente: Hey, 2004

DIKW es un modelo jerárquico que, a menudo, se representa como una pirámide, con datos en su base y sabiduría en su vértice. Normalmente, la información se define en términos de datos, el conocimiento en términos de información y la sabiduría en términos de conocimiento (DIKW pyramid, s.f.).

A continuación, se describirá cada elemento de la Pirámide de conocimiento.

**Dato** - Es un término, un valor que por sí solo no tiene relevancia y que se refiere a un número, nombre de una persona, una letra, hechos, eventos, transacciones, etc., que han sido registrados. Datos son elementos discontinuos que representan hechos brutos que representan cosas del mundo real.

Rowley (2007) caracteriza los datos como hechos y observaciones discretos y objetivos, que no están organizados ni procesados y, por lo tanto, no tienen significado ni valor debido a la falta de contexto e interpretación. También se los puede definir como información sin tratamiento, hechos de realidad, señales que llegan a nuestros sentidos, etc.

Referente a las empresas, los datos provienen de la operación diaria de la organización; son datos elementales orientados al nivel operativo / administrativo, que se generan a partir de las transacciones propias de las actividades de producción, comercialización, y otras; y por eso son solo datos sueltos y se los registra en los sistemas de procesamiento de transacciones (Ardila, 2021).

**Información** - Son datos que han sido procesados, relacionados con otros datos que ya tienen un significado y comunicados de tal manera que pueden ser entendidos e interpretados por el receptor, para que, de esta manera, puedan proveer un mensaje que contribuya a la toma de la decisión a la hora de resolver un problema, además de incrementar el conocimiento.

La intermediación humana es imprescindible.

En otras palabras, la información se puede definir como colección de hechos organizados de manera que posean valor adicional por encima de los factores individuales. El proceso para definir relaciones entre los datos y crear información útil requiere de conocimientos.

Rowley (2007) describe la información como datos organizados o estructurados que se han procesado de tal manera que la información ahora tiene relevancia para un propósito o contexto específico y, por lo tanto, es significativa, valiosa, útil y relevante.

Por su parte, la información normalmente adopta forma de un documento o algún tipo de comunicación audible o visible.

En una empresa, la información se genera a partir de diferentes sistemas -como ERP, CRM, etc.- que procesan los datos registrados a diario para poder complementar la información de la empresa (Ardila, 2021). También se ubican aquí los sistemas de información de mandos medios -como DSS y MIS-, donde se genera información basada en datos crudos en forma de reportes para informar a los ejecutivos de mandos estratégicos (Mazon et al., 2018).

El procesamiento de datos transforma a estos en información, como se puede observar en la Figura 2.7.



Figura 2.7. Procesamiento de datos en información  
Fuente: la autora

**Conocimiento** – Mezcla de experiencia, valores, información y “saber hacer” que es útil para la acción. El conocimiento es información relacionada, incluye entendimiento y aprendizaje. Es la aplicación mental de los datos y la información y la capacidad de resolver un determinado problema con una efectividad determinada, por lo cual responde a la pregunta ¿cómo?, que es la pregunta superior (principal) a todas las demás.

Una de las definiciones más citadas de conocimiento es la de Wallace (2007), que reza que es una combinación de experiencia, valores, información oportuna, perspicacia e intuición fundamentada, que proporciona un entorno y un marco para evaluar e incorporar nuevas experiencias e información.

El conocimiento se origina y aplica en las mentes de las personas. En las organizaciones, a menudo, se integra no solo en documentos y repositorios, sino también en rutinas, procesos, prácticas y normas organizacionales.

De hecho, los conocimientos forman parte de los recursos intangibles de las organizaciones. El conocimiento ofrece opciones como: predecir hechos, buscar conexiones y aprovecharlos para mejorar la situación de la empresa.

**Sabiduría** - Si se reflexiona sobre el conocimiento y se aplica nuestras creencias, y nuestra manera de ver las cosas, se llega a la sabiduría, que es también evaluación e internalización del conocimiento. Ella determina la estrategia que vamos utilizar en el mundo. Tanto el conocimiento como la sabiduría sirven para aplicación en el mundo real (Zamora et al., 2019). Diferentes autores, como Cleveland (1982), Chisholm y Warman (2007) y Gamble y Blackwell (2002), describieron a la sabiduría como: conocimiento integrado: información súper útil, saber las cosas correctas que se deben hacer y la capacidad de emitir juicios y decisiones sensatos, aparentemente sin pensar. La sabiduría implica usar el conocimiento para el bien mayor. Debido a esto, la sabiduría es más profunda, siendo una característica singularmente humana. Requiere un sentido de lo bueno y lo malo, lo correcto y lo incorrecto, lo ético y lo no ético (*DIKW pyramid*, s.f.).

Los altos mandos de la empresa utilizan la información presentada a través de mandos medios o los Sistemas de Información para Ejecutivos (EIS) para su conocimiento, y en base a su experiencia, creencias o sabiduría, son capaces de tomar las decisiones más acertadas y definir las estrategias de la empresa (Mazon et al., 2018).

### 2.2.2 Datos, información, conocimiento en el contexto de inteligencia de negocios

Datos e información en el contexto de la inteligencia de negocios (BI) se puede describir así:

- La persona que decide dispone de muchos datos, pero poca información.
- Esta situación conlleva a una toma de decisión intuitiva.

Objetivos de la BI:

- Transformar la masa de datos proveniente de una multitud de fuentes de información pertinentes para la toma de decisiones (accionables).
- Permitir la toma de decisiones basadas en fundamentos racionales.

En el caso de BI, la información puede tener forma de análisis de redes sociales, segmentación, modelos predictivos descriptivos, Cuadros de Mando y *reporting*, gestión de rendimiento corporativo, geoptimización. También se puede observar que los datos e información son la base para la toma de la decisión y para acción por parte de directivos de la empresa. Esto se visualiza en la Figura 2.8.

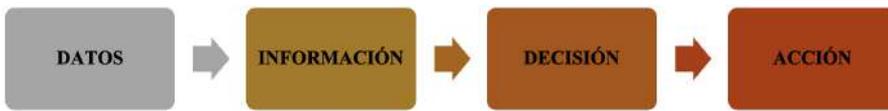


Figura 2.8. Secuencia de pasos en Inteligencia de negocios  
Fuente: la autora

Siguiendo con el paralelismo entre los sistemas de información e inteligencia de negocios, la cual va ser el objetivo del siguiente capítulo de este libro, podemos notar que la definición de BI es muy similar a los Sistemas de Toma de Decisiones Empresariales, cuyo objetivo fundamental es producir informes a partir de sistemas de gestión sustentados en datos, para que los usuarios puedan extraer conocimiento de ellos y tomar decisiones.

Entonces, la inteligencia de negocios, expresada como paralelismo a la forma de adquirir conocimiento del ser humano, podría entenderse como el vértice de nuestros sistemas de conocimiento, tal y como sintetiza la pirámide del conocimiento del arquitecto norteamericano Russel Ackoff, del año 1989 (López, s.f.).

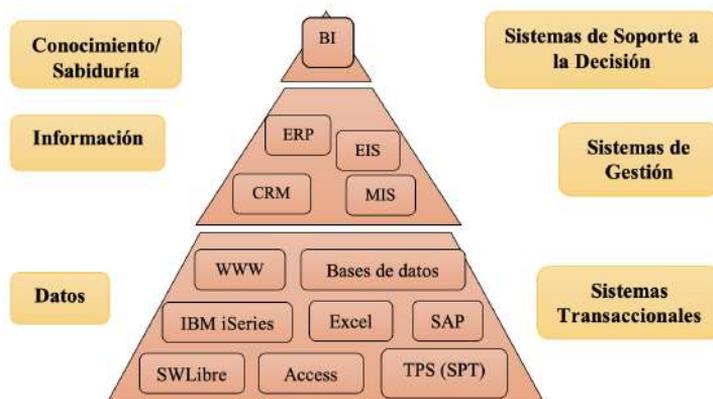


Figura 2.9. Pirámide de conocimiento aplicada a los sistemas de información e inteligencia de negocios  
Fuente: López, s.f.

## CAPÍTULO III

### 3. INTELIGENCIA DE NEGOCIOS (BI)

Este capítulo establece una base teórica sobre la inteligencia de negocios, se presenta también su desarrollo a través de los años y su incidencia en organizaciones. Aparte, se evalúa las principales herramientas de la BI con el objetivo de ayudar al lector en el caso que necesita seleccionar una.

#### 3.1 INTRODUCCIÓN A INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

La inteligencia de negocios proviene del término en inglés *Business Intelligence* (BI). En este libro se utilizará, en forma indistinta, los conceptos: *Business Intelligence*, BI, inteligencia de negocios e inteligencia empresarial.

El término BI fue utilizado por primera vez en un artículo de 1958 por Hans Peter Luhn, investigador de IBM; sin embargo, a pesar que a finales de la década de los 60 aparecieron las primeras aplicaciones y bases de datos, este tipo de soluciones fueron desarrollándose a medida que lo hacía el sector informático y tecnológico (Zamora et al., 2019).

En los años 90 ya se puede hablar de comercialización de soluciones BI; sin embargo, estas herramientas eran poco intuitivas y difíciles de usar, por lo cual no estaban extendidas entre empresas (Cinco días, 2021).

Actualmente, se entiende por inteligencia de negocios al uso de estrategias y herramientas que sirven para transformar datos en bruto en información, e información en conocimiento, con el objetivo de mejorar el proceso de toma de decisiones en una empresa. Se trata que la toma de decisiones esté basada en fundamentos racionales. Es importante el optimizar el uso que las empresas hacen de sus datos y la información que poseen.

El concepto *Business Intelligence* combina, por tanto, información interna y externa de la organización, obtenida de muy diversa procedencia. Existen datos de clientes, de proveedores, del mercado y de competidores, información de la propia empresa, como movimientos de almacén, los datos sobre su flujo logístico, datos históricos de ventas y gastos, datos de sus empleados, etc. También abarca la información que los clientes comparten con la empresa en sus redes sociales o un informe sobre un nuevo sector en el que la empresa quiere introducirse. La BI permite aprovechar mejor los datos, los recursos y el tiempo. Permite presentar la información necesaria de manera más ágil y comprensible.

Analizando la BI del lado técnico, Surma (2010) observa que su característica principal es un fuerte pragmatismo: de todas las tecnologías se selecciona solo estas, que pueden ser usadas en los negocios. Las cuatro principales fuentes de conceptos y herramientas en BI son:

- 1) **Estadística y econometría:** incluye teoría estadística del reconocimiento de imágenes, métodos taxonómicos, inferencia estadística, métodos de pronóstico, etc.
- 2) **Investigación operativa:** incluye programación lineal, teoría de decisiones y teoría de juegos.
- 3) **Inteligencia artificial:** incluye métodos de búsqueda heurística, aprendizaje automático, sistemas expertos, algoritmos genéticos, redes neuronales artificiales y sistemas de razonamiento analógico.
- 4) **Tecnologías de bases de datos:** incluye modelado de datos, lenguajes de consulta, optimización de consultas y métodos de indexación.

Así entendidos, los sistemas de apoyo a la decisión empresarial abarcan un amplio espectro de tecnologías, entre las que destacan:

- **Herramientas OLAP** (procesamiento analítico en línea): *software* que permite el análisis multidimensional de datos comerciales.
- **Herramientas de minería de datos:** algoritmos para el análisis automático de grandes volúmenes de datos.
- **Herramientas de gestión del conocimiento:** permiten almacenar, indexar y analizar documentos de texto y vincularlos con otros datos.

*Business Intelligence* se centra también en analizar los datos históricos que dispone la compañía en sus programas o sistemas, que suelen ser Excel, sus sistemas de información empresarial como ERP, CRM, libros mayores, sistemas de ventas u otras fuentes de información. La BI revisa datos históricos para hacer comparaciones cronológicas, generar valor dentro de las empresas y alertar de sucesos atípicos (Zamora et al., 2019).

Esto permite entender qué impacto tuvieron las decisiones tomadas en el pasado para poder definir las decisiones futuras (Foqus, 2020). Así, la BI es una estrategia que permite conocer el rendimiento pasado de la organización y tomar mejores decisiones basadas en datos y evidencias, dejando atrás la intuición. “La intuición, aunque madurada con la experiencia o aderezada con una pizca de suerte, no deja de ser subjetiva” (Plaza, 2014).

Según se puede observar en la Figura 3.1, las soluciones de inteligencia de negocios se pueden clasificar en tres tipos: la inteligencia de negocios histórica, analítica y predictiva.



Figura 3.1. Clasificación de los sistemas de inteligencia de negocios  
Fuente: adaptado de Ardila, 2021.

En síntesis, una solución BI completa permite a los ejecutivos y analistas del negocio observar ¿qué está ocurriendo?, comprender ¿por qué ocurre?, predecir ¿qué va a ocurrir?, para decidir el camino que se debe seguir (Zamora et al., 2019).

### 3.1.1 Estructura de inteligencia de negocios

La estructura de inteligencia de negocios se puede observar en la Figura 3.2.

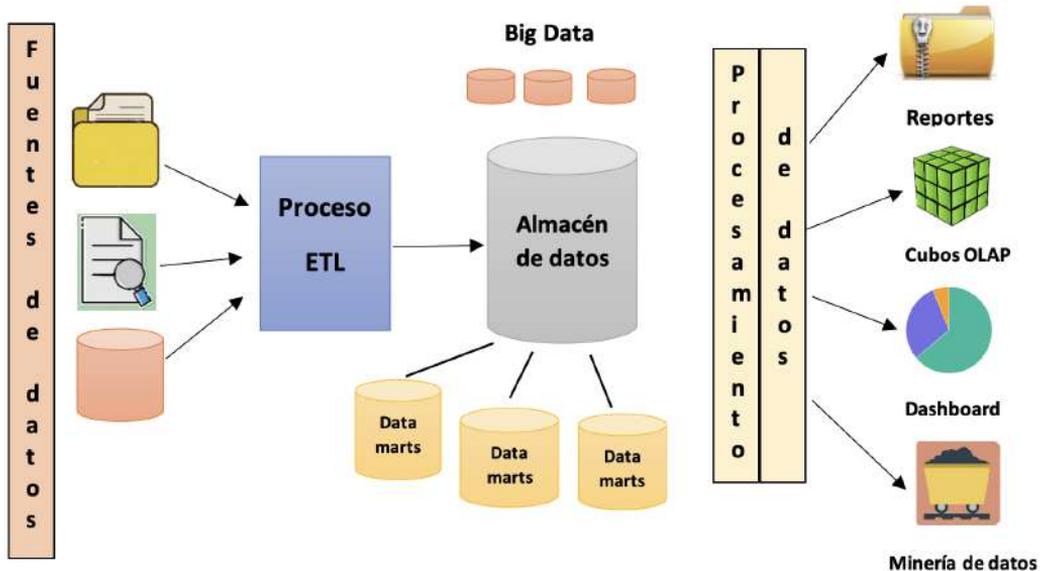


Figura 3.2. Estructura de inteligencia de negocios  
Fuente: adaptado de Surma, 2010

Según lo expuesto en la Figura 3.2, se analizarán los elementos allí presentados.

#### 3.1.1.1 Ingreso de datos en el sistema

El primer paso que se realiza en una herramienta de inteligencia de negocios es la carga de datos al almacén de datos. A continuación, se analiza diferentes aspectos relacionados con ingreso de datos en el sistema, como: el origen de fuentes de datos, formato de datos y proceso ETL.

#### El origen de fuentes de datos.

Los datos pueden ser **internos**, los que son de la propia empresa, y pueden presentarse en bases de datos, archivos o reportes de sistemas informáticos empresariales como ERP, CRM, SCM; y **externos**, los cuales se obtienen de otras

organizaciones a través de redes sociales, sistemas de información geográfica, sistemas gubernamentales o mediante *web services*, descarga de sitios web, por email, reportes de sistemas informáticos (Mazon et al., 2018).

Además de esta división de los datos a internos y externos, de acuerdo con Surma (2010), en forma general, hay cientos de datos, tanto de orígenes locales como basados en la nube. Estos diferentes orígenes de datos se presentan a continuación:

- Archivos de datos: pueden ser archivos de texto, PDF, tablas de Excel, CSV, HTML, JSON, XML.
- Bases de datos locales o en la nube: Access, SQL, Oracle, Azure SQL DB, etc. También se puede conectar a bases de datos NoSQL populares.
- Datos desde servicios de almacenamiento en línea, de fuentes de URL de sitios web como Zoho Docs, Google Drive, Box, Dropbox y Microsoft OneDrive.
- Aplicaciones empresariales: transaccionales, sistemas bancarios, sistemas de facturación, de contabilidad, POS (*Software* puntos de venta), Master Data base Management (MDM), Stripe, Shopify, Zoho Desk, Google Analytics, Google Ads, Bing ads, plataforma de colaboración empresarial - SharePoint, sistemas empresariales como ERP, CRM, SCM que apoyan a la gestión de la empresa, y otros.
- Recursos de Internet: pueden ser tanto datos descargados de sitios web como datos obtenidos al conectarse a sitios web que brindan automáticamente información relevante, fuentes Web, Servicios en línea.
- Aplicaciones personalizadas: son API (interfaz de programación de aplicaciones) de importación e integración de datos para crear un conector rápidamente y obtener datos de cualquier aplicación en línea o sin conexión para su análisis, por ejemplo: DataChannel, Cervinodata, Salesforce, SYNCHUB, Microsoft Dynamics CRM, Bing ads, eSpatial etc.
- Otros almacenes de datos.

## Formatos de datos

Según Mazón (2018) los formatos de datos pueden ser de tres tipos:

- Estructurados: los cuales se obtienen de bases de datos relacionales o de otras data *warehouse*.
- Semiestructurados: por lo general, son archivos en formatos: CSV, JSON, XML, HTML, etc.
- No estructurados: datos de archivos como PDF, imagen, sonido, video, etc.

## Proceso ETL

Los datos, que nos dan repuestas a nuestras preguntas referentes a la empresa, y los cuales se encuentran en las diferentes fuentes de datos, se traspan a un almacén de datos a través de un proceso llamado ETL (del inglés *extract, transform and load*), que significa **extracción, transformación y carga**: el cual permite asegurar la integridad de los datos y, así, poderlos visualizar en una solución de BI. En la Figura 3.3 se presenta este proceso.



Figura 3.3. Componentes de ETL  
Fuente: la autora

Mediante las herramientas y técnicas ETL, que es un proceso cronológico, se extraen los datos de distintas fuentes y aplicaciones, y se les depuran y preparan. Este proceso se llama homogeneización de los datos (Muñoz, s.f.). A continuación, se describe estos tres pasos:

**Determinación y obtención de datos** (*Extract*) de fuentes de datos. Aquí es muy importante encontrar, en diferentes fuentes mencionadas anteriormente, los datos que la organización necesita.

**Transformación de datos** (*Transform*) a una forma que permita su uso comercial correcto, es decir, unificación de formatos de datos provenientes de diferentes sistemas. A fin de poder comprender la información y analizarla es necesario regularizarla y homogenizarla para crear un solo estándar para poder interpretarla. Esto es lo que se conoce como transformación de datos. Este proceso se realiza en Query Editor (Ardila, 2021).

**Carga física de datos** (*Load*) en el almacén de datos. Como estándar, la carga de un almacén de datos es un proceso repetible, en el que los datos se agregan al almacén en intervalos de tiempo estrictamente definidos, según las necesidades comerciales: una vez al día, una vez a la semana, etc. Gracias a esto, el almacén contiene un historial de eventos económicos que permite investigar minuciosamente sus cambios a lo largo del tiempo (Surma, 2010).

Pasado este proceso, los datos se encuentran en el almacén de datos, el cual constituye un elemento muy importante en los sistemas de BI.

### 3.1.1.2 Almacenamiento de datos

En este apartado se analizará el almacén de datos, llamado también bodega de datos o *Data Warehouse*, como también *Data Marts* o *Big Data*.

#### Almacén de datos

Las Bodegas de datos han sido concebidas como repositorios de gran cantidad de datos que se encuentran organizados para optimizar la realización de consultas y la obtención rápida de información (Mendoza et al., 2006).

La estructura del almacén de datos que se defina debe reflejar las necesidades y características del negocio, sus departamentos, equipos del trabajo y directivos, y esto permitirá responder a los interrogantes generados a tratar de tomar las decisiones y con tiempo se va convirtiendo en la memoria corporativa. Cabe resaltar que *Data Warehouse* desglosa, resume, ordena y compara, pero no descubre ni predice (Rosado y Rico, 2010).

La definición generalmente aceptada de un almacén de datos es la de Bill Inmon (2005), la cual dice que un almacén de datos es un conjunto de datos (base de datos) que apoya la toma de decisiones, y que tiene las siguientes características:

- Organizado temáticamente.
- Integrado.
- Contiene una dimensión de tiempo.
- No volátil.

Donde:

"Organizado temáticamente" significa limitar los datos recopilados a un área comercial específica, como ventas. En la práctica, un almacén de datos puede cubrir muchas áreas comerciales. Un almacén de datos limitado a un área comercial generalmente se denomina *Data Mart*, es decir, un almacén local, que constituye un subconjunto del almacén corporativo.

"Integrado" significa unificación de datos en cuanto al formato, rango de valores aceptables, etc.

"Que contiene una dimensión de tiempo" significa que todos los datos cargados en el almacén de datos reciben un sello de tiempo, lo que permite el seguimiento de los cambios y la investigación analítica en específicos intervalos de tiempo.

"No volátil" significa que los datos, una vez colocados en el almacén, se guardan y no se pueden eliminar. Una vez cargados, la única operación que se puede realizar sobre ellos es la lectura.

Tecnológicamente, los almacenes de datos se implementan utilizando sistemas de gestión de bases de datos; la mayoría de las veces se trata de bases de datos que utilizan el modelo relacional (García-Molina et al., 2003).

### **Data Mart**

Comprende un subconjunto de datos enfocados en el análisis de un tema, área o ámbito específico en una organización (Mosquera & Hallo, 2014). El conjunto de *Data Marts* comprende un *data warehouse*. Algunos ejemplos de *Data Marts* en una empresa agropecuaria aplicados al proceso productivo puede ser: *prod\_cultivos*, *prod\_cosecha*, *prod\_costos*, *inventario*, *recursos-humanos* y otros (Mazon et al., 2018).

### **Big Data**

Proyectos de investigación exitosos, rápido desarrollo de las redes sociales, Internet de las Cosas, el que permite conectar los elementos físicos cotidianos al

Internet, dispositivos móviles, tecnología RFID, la que utiliza ondas de radio para identificar objetos de manera única, redes inalámbricas, etc., provocaron el acceso a enormes conjuntos de datos y, como resultado se inició el fenómeno comúnmente descrito como *Big Data* (Surma, 2017). *Big data* también se conoce con los nombres de: macrodatos, datos masivos y datos a gran escala.

De acuerdo con Surma (2017), el *Big Data* se define como activos de información caracterizados por un gran volumen, un crecimiento intensivo en el tiempo y una variedad de formatos de datos que requieren métodos adecuados de almacenamiento, procesamiento y análisis para lograr objetivos específicos (económicos, sociales, políticos, etc.). Estas tres características (las tres V), que popularmente se llaman: Volumen, Velocidad y Variedad, se presentan en la Figura 3.4.



Figura 3.4. Tres características de Big Data  
Fuente: la autora

**Volumen** del *Big Data*: hace referencia a la gran cantidad de datos generados y guardados, conjuntos de datos tan grandes y complejos que precisan de aplicaciones informáticas no tradicionales de procesamiento de datos para tratarlos adecuadamente (Wikipedia, 2023e).

La **velocidad**: se refiere a la velocidad a la cual se generan y procesan los datos para cumplir las exigencias y desafíos de su análisis. Algunos productos en Internet funcionan prácticamente en tiempo real y necesitan evaluación en tiempo real.

La **variedad**: se refiere al tipo y naturaleza de los datos para ayudar a las personas a analizar los datos y usar los resultados de forma eficaz. Los datos convencionales eran estructurados y podían organizarse en una base de datos relacional. Con el auge del *Big Data* los datos se presentan en nuevos tipos de datos no estructurados y semiestructurados, como el texto, páginas web, audio o video (OCI, s.f.).

Un ejemplo modelo de *Big Data* es Google, que almacena datos en varios centros de datos en todo el mundo

**América**

- Condado de Berkeley.
- Carolina del Sur
- Council Bluffs. Iowa
- Condado de Douglas. Georgia
- Condado de Jackson. Alabama
- Lenoir. Carolina del Norte
- Condado de Mayes. Oklahoma
- Condado de Montgomery.
- Tennessee
- The Dalles. Oregón
- Quilicura. Chile

**Asia**

- Condado de Changhua.
- Taiwán
- Singapur

**Europa**

- Dublín. Irlanda
- Eemshaven. Países Bajos
- Hamina. Finlandia
- Saint-Ghislain. Bélgica



Figura 3.5. Centros de datos de Google  
Fuente: Google - Centros de datos

3.1.1.3 Salida de información

La salida de la información es el resultado de los procesos anteriores: cargada y almacenamiento de datos. Contiene elementos como: visualizaciones / reportes, *dashboards*, minería de datos y cubos OLAP, los cuales se describe a continuación.

**Visualizaciones / reportes**

Cada día las empresas modernas suelen procesar grandes volúmenes de datos procedentes de diversos orígenes de datos como: sitios web internos y externos, dispositivos inteligentes, redes sociales, sistemas internos de recopilación de datos, facturación de las ventas, el rendimiento del *marketing*, las interacciones de los clientes, los niveles de inventario, las métricas de producción, los niveles de personal, los costes y otros KPI. Pero, con tantos datos que examinar, a los em-

pleados les puede resultar complicado ver la historia que cuentan estos datos. Se puede decir que los datos sin procesar pueden ser difíciles de comprender y de utilizar (Microsoft, 2023a; AWS, 2023c).

Dentro de estos datos se esconden conocimientos importantes que pueden ayudar a impulsar el negocio, pero el reto es que no siempre se encuentra el sentido si solo se miran los números sin procesar. Cuando vemos los datos presentados con un formato visual, en forma de gráficos, surgen patrones, conexiones y otros conocimientos de "ajá" que, de otra manera, pasarían desapercibidos. A través de paneles de datos (*dashboard*), reportes, informes interactivos, diagramas, gráficos y otras representaciones, la visualización de datos ayuda a los usuarios a desarrollar potentes conocimientos empresariales de forma rápida y eficaz (Microsoft, 2023a).

Según Escobedo (2022), cada campo STEM (siglas en inglés de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) se beneficia de la comprensión de los datos, y también lo hacen los campos de gobierno, finanzas, *marketing*, historia, bienes de consumo, industrias de servicios, educación, deportes, etc.

Algunas de las herramientas de inteligencia de negocios de visualización de datos que puede emplear son: Power BI, Qlik, Tableau, Looker. En la figura a continuación se presenta un ejemplo de un gráfico obtenido en una herramienta de inteligencia de negocios.

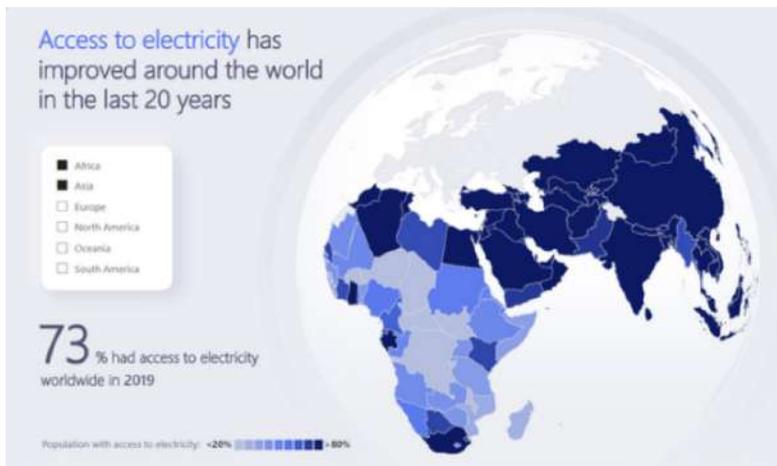


Figura 3.6. Visualización de acceso a electricidad a nivel mundial  
Fuente: Hiberus, 2021

Según AWS (2023c), uno de los aspectos que se debería tener en cuenta realizando las visualizaciones de datos es el peligro de la tergiversación de la información o de exageración de ciertos hechos. A continuación, se presenta tres posibles errores que se puede cometer en esta área.

**Simplificación excesiva de los datos.** Los analistas de datos deben encontrar un equilibrio entre la comprensión de los datos y la comunicación. La simplificación excesiva de los datos puede hacer que se pierda información clave, por ejemplo: sacar conclusiones muy simples, sin analizar todos los factores que pueden influir en algún hecho.

**Prejuicio humano.** Los prejuicios humanos afectan negativamente a la visualización de datos. El equipo que elabora los informes de datos podría sesgar los resultados preseleccionando los datos que se ajusten a sus asuntos personales; por lo tanto, es importante que se incluya diversos equipos y opiniones en los trabajos de visualización de datos.

**Exageración.** Se pueden visualizar datos no relacionados para crear correlaciones inexistentes. Los usuarios malintencionados pueden utilizar esta visualización de datos inexactos para justificar un comportamiento perjudicial o una mala toma de decisiones, por ejemplo: tratar de justificar compras a familiares, etc. (AWS, 2023c).

## Dashboard

*Dashboard* -llamado también panel de datos, tablero de operaciones o cuadro de mando- es una nueva forma de reporte (gráficos) que surge de la necesidad de mostrar información relevante y de fácil lectura en una empresa en una sola pantalla.

Se lo utiliza para visualizar y dar seguimiento a determinados indicadores de desempeño o estado de negocio como, por ejemplo: productos más vendidos, valor medio de compra, crecimiento mensual de ventas, número de visitantes al sitio web de la empresa, etc.

Se puede decir que un *dashboard* es una especie de “resumen” que recoge los datos más importantes para un departamento, en el que se representa, de la manera más visual posible, la información más importante para la empresa.

En general, el *dashboard* se compone de diferentes tablas o gráficos dinámicos en los que se aplican también los filtros visuales llamados segmentación de datos. Todos estos elementos se encuentran en una sola hoja para su mejor visualización y facilidad de interacción con los datos. Por estas características se lo llama también tablero de operaciones.



Figura 3.7. Dashboard  
Fuente: Martorello, 2023

### Minería de datos

La minería de datos se puede definir de diferente manera, dependiendo del autor y de los elementos que se toman en cuenta. A continuación, se presenta algunas definiciones.

**La minería de datos es una rama de los análisis de datos** que se realiza después de haber cargado los datos a través del proceso ETL en el almacén de datos o una estrategia de análisis, que se utiliza para encontrar patrones ocultos o previamente desconocidos en los datos (AWS, s.f.).

**La minería de datos constituye algoritmos** para el análisis automático de grandes volúmenes de datos mediante métodos estadísticos, econométricos o de aprendizaje automático, que permiten el análisis de datos no solo cuantitativos sino también cualitativos (Surma, 2010).

El **data mining** es el conjunto de técnicas y tecnologías que permiten explorar grandes bases de datos de manera automática o semiautomática, a fin de detectar algo nuevo y para extraer patrones repetitivos, relaciones, tendencias o reglas hasta ahora desconocidos que expliquen el comportamiento de datos.

“**Minería de datos**” es un término erróneo, porque el objetivo de esta actividad no es extraer o minar los datos en sí, los datos ya existen, y la minería de datos extrae un significado o un conocimiento valioso de estos (AWS, s.f.).

Complementando lo ya escrito se puede anotar que la minería de datos moderna se basa en la nube y la computación virtual, así como en bases de datos en memoria, para gestionar datos de muchas fuentes de manera rentable y escalar según la demanda (¿Que es la minería de datos?, s.f.). Además, es útil tanto para el desarrollo de la Ciencia de Datos como del Big Data, así como para poder crear aplicaciones de *machine learning* (aprendizaje automático) e inteligencia artificial (Tokio School, 2022).

## Cubos OLAP

OLAP significa procesamiento analítico en línea. Un cubo OLAP representa el esquema o definición de la estructura multidimensional para el análisis de datos empresariales que se encuentran agregados y organizados en un *data warehouse*.

Los cubos OLAP fueron los precursores de las modernas plataformas de análisis en tiempo real. En el pasado, los usuarios de TI eran los únicos que podían acceder a las bases de datos. Los cubos OLAP permitieron a los usuarios comerciales consultar una base de datos en inglés en lugar de una línea de comandos.

También eran más rápidos que los silos de datos, debido al hecho de que solo analizaban (leían) datos y no creaban nuevos datos. Estos cubos OLAP comenzaron a usarse a fines de la década de 1990, después de que Microsoft desarrollara el lenguaje MDX para interactuar con ellos (Lebied, 2017).

Conociendo ya los elementos de BI, este capítulo se cierra con un gráfico que muestra correspondencia entre los sistemas de información analizados en el capítulo anterior e inteligencia de negocios.

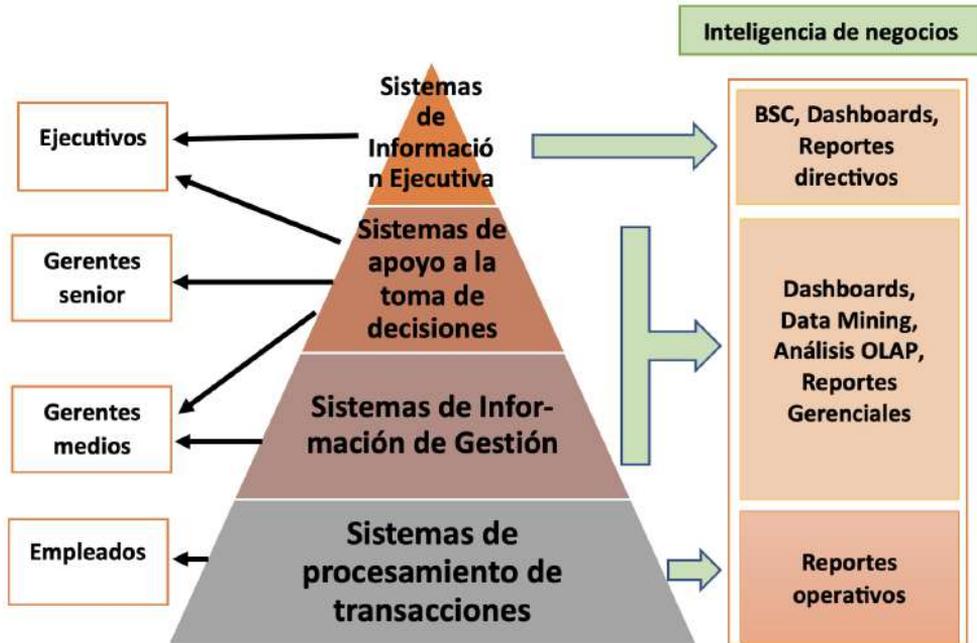


Figura 3.8. Correspondencia entre sistemas de información e inteligencia de negocios  
Fuente: la autora

### 3.2 PRINCIPALES DEFINICIONES DE BI

En este apartado se presentan diferentes definiciones de inteligencia de negocios, esto desde el año 1958 hasta la presente fecha.

Según Páez et al. (2019), Hans Luhn, trabajador de International Business Machines Corp. (IBM), realizó un primer acercamiento al concepto de inteligencia de negocio en el año 1958, cuando hizo la publicación de un artículo en la revista IBM Journal, en relación a “Business Intelligence System”. Y en este artículo explica que “... se puede montar un sistema integral para acomodar todos los problemas de información de una organización. Llamamos a esto un sistema de inteligencia de negocios” (Luhn, 1958). Por lo que Hans Luhn predijo varias tendencias actuales de inteligencia empresarial de vanguardia, al punto que se lo conoce comúnmente como el "padre de la inteligencia de negocios".

Sin embargo, a pesar que a finales de la década de los 60 aparecieron las primeras aplicaciones y bases de datos, este tipo de soluciones fueron desarrollándose a medida que lo hacía el sector informático y tecnológico (Zamora et al., 2019).

En 1989 Howard Dresner propuso la "inteligencia de negocios" como un término general para describir un conjunto de conceptos y métodos para mejorar la toma de decisiones en organizaciones. En los años 90 del siglo XX ya se puede hablar de comercialización de soluciones BI; sin embargo, eran poco intuitivas y difíciles de usar, por lo cual no estaban extendidas entre empresas (Cinco días, 2021).

Una de las definiciones de inteligencia de negocios más citada por diversos autores es la dada por Parr (2000) y citada por Paéz et al. (2019), en la que se la define como: “la habilidad corporativa para tomar decisiones, esto mediante el uso de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar, transformar datos y aplicar en ellos técnicas analíticas de extracción de conocimiento” (p. 18).

De acuerdo con Tableau (2023), la inteligencia empresarial simplifica el descubrimiento y el análisis de la información, haciendo posible que los tomadores de decisiones, en todos los niveles de una organización, puedan acceder, comprender, analizar, colaborar y actuar sobre la información con mayor facilidad, en cualquier momento y en cualquier lugar.

En el mismo sentido, IBM (2006) afirma que: la inteligencia empresarial es la recopilación, gestión, análisis e intercambio de información, con el fin de obtener datos que se pueden utilizar para tomar mejores decisiones. La Inteligencia de negocios convierte la información en conocimiento, y el conocimiento en sabiduría empresarial.

Según Vasquez and Sucerquia (2011), la inteligencia de negocios permite transformar la información no estructurada en estructurada para su posterior análisis y producción de nuevas oportunidades y apoyo en las decisiones en todos los niveles de la empresa.

Para Castellnou (2019) es: una estrategia empresarial que persigue incrementar el rendimiento de la empresa o su competitividad mediante la organización inteligente de sus datos históricos que se almacenan en las bases de datos de la empresa (data warehouse) y de los datos en tiempo real almacenados en discos duros virtuales conocidos como nube.

Según la definición más simple, y como ya se presentó en el Capítulo I de este libro, la inteligencia empresarial se puede ver como el proceso de convertir datos

en información e información en conocimiento. BI es una herramienta muy útil para la planificación estratégica, elaboración de presupuestos y análisis de costos. Permite a las empresas localizar fuentes de pérdidas y desarrollar programas de optimización efectivos (Business Insider Polska, 2022).

Se podría resumir lo escrito anteriormente en que las herramientas de análisis de negocios son tipos de *software* de aplicación que recuperan datos de uno o varios sistemas empresariales y los combinan en un repositorio, como un almacén de datos, para revisarlos y analizarlos por diferentes niveles jerárquicos de la organización.

### 3.3 HISTORIA DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Lebied (2017) muy acertadamente observó que: si no supiera nada mejor, asumiría que la inteligencia empresarial solo ha existido durante los últimos 10 a 20 años. Y tendría razón en su mayor parte, al menos en términos de inteligencia empresarial de autoservicio, fácil de usar y no técnica.

Aunque la inteligencia de negocios ha experimentado un fuerte crecimiento en los últimos 20 años, sus raíces se remontan al año 1865.

#### 3.3.1 El comienzo de la inteligencia empresarial

En el año 1865, Richard Miller Devens acuña el término BI en el libro “*Cyclopaedia of Commercial and Business Anecdotes*”, en el que se tendría el primer registro del uso del concepto “*business intelligence*”, haciendo referencia a una práctica realizada por Sir Henry Furnese, comerciante, banquero y político inglés.

El autor utilizó este término para describir como un banquero llamado Henry Furnese obtuvo ventajas sobre sus competidores en forma cuestionable.

Sir Henry Furnese manejaba sus negocios utilizando información importante para él, la que recibía a través de una red de informadores que le proporcionaban información antes de que la tuvieran sus competidores, la que le permitiera llevar a cabo una toma de decisiones basada en evidencias tangibles, en lugar de

condicionar dichas decisiones al propio instinto del individuo (*¿Que es Business Intelligence?*, 2023).

**Duplicity Practised by Furnese, the King's Banker.**  
**THE name of Sir Henry Furnese figures largely among the bygone bankers who gave renown to the financiers of that period. Throughout Holland, Flanders, France, and Germany, he maintained a complete and perfect train of business intelligence. The news of the many battles fought was thus received first by him, and the fall of Namur added to his profits, owing to his early receipt of the news. On**

Devens, R. M. (1865). *Cyclopædia of commercial and business anecdotes*. D. Appleton. Pág. 210

Figura 3.9. El fragmento de *Cyclopedia of Comercial and Business Anecdotes*  
Fuente: González, 2021

Así también, los primeros vendedores ambulantes exitosos utilizaron inteligencia de negocios sin saberlo, cuando prestaban atención a los factores clave que pueden influir en las ventas diarias, como patrones climáticos locales y la actividad de la competencia.

Claro que hay diferencia entre inteligencia de negocios del siglo XIX y la de ahora. Hace siglo y medio atrás muy pocas personas tenían los medios para acceder a la información a tiempo, analizarla y adelantarse a los hechos. Hoy en día los sistemas informáticos existentes cambiaron esta situación en forma radical (*¿Que es Business Intelligence?*, 2023).

### 3.3.2 Inteligencia empresarial en la Segunda Guerra Mundial

La aplicación de la inteligencia de negocios trasciende los límites corporativos, como se evidencia en el empleo de la criptografía por parte de los Aliados durante la Segunda Guerra Mundial. Concretamente, se trata de la utilización de la máquina Enigma, que era un dispositivo de cifrado utilizado por las fuerzas militares alemanas durante la Segunda Guerra Mundial para codificar mensajes secretos. Aunque inicialmente se consideró impenetrable, los criptógrafos pola-

cos jugaron un papel crucial en el desciframiento de Enigma en la década de 1930. Tal es el caso que, gracias a las investigaciones llevadas a cabo por los servicios de inteligencia polacos, quienes instruyeron a su vez a los servicios franceses e ingleses en el sistema de cifrado, este fue finalmente descubierto. Al final, un equipo británico, liderado por Alan Turing, fue reconocido por descifrar el código en una instalación militar de Inglaterra, lo que acortó la duración de la guerra y salvó miles de vidas. Este caso ilustra la utilización estratégica de técnicas criptográficas como un instrumento de inteligencia y seguridad (Lebied, 2017).

### 3.3.3 La década de 1950

Según Lebied (2017) y la página web *A history of Business Intelligence* (s.f.), el siguiente gran salto en la historia de la inteligencia de negocios se produjo con el desarrollo de la unidad de disco duro. Inventadas por IBM en 1956, las unidades de disco duro permitieron el almacenamiento de grandes cantidades de datos, y esta innovación técnica sirvió como base para la inteligencia de negocios moderna. IBM continuaría liderando el camino en la historia de la inteligencia de negocios.

### 3.3.4 Década de 1960. El amanecer de los datos

A medida que las computadoras comenzaron a desarrollarse lentamente, la cantidad de datos que producían las empresas comenzó a aumentar progresivamente. En consecuencia, los datos se volvieron cada vez más difíciles de almacenar y administrar. En estos años no había tecnología que pudiera administrar o reunir todos los datos de una empresa en algo que realmente pudiera usarse. Urgente se necesitaba un cambio (*A history of Business Intelligence*, s.f.). El mayor impacto en la creación de BI, así como en el avance de diferentes sistemas de negocios, surgió con el desarrollo de la tecnología de bases de datos, iniciado en la década de 1960, y especialmente el desarrollo de bases de datos relacionales.

Se comprendió también que los llamados datos de transacciones como, por ejemplo: contabilidad de gastos, registro de facturas, registros de saldos de cuentas bancarias, después del adecuado procesamiento, pueden ser una fuente de conocimiento muy importante sobre el negocio (Surma, 2010).

### 3.3.5 Años 1970. Entran los grandes

La década de 1970 vio cómo se ponía en práctica parte de la teoría de la inteligencia empresarial. Estos años fueron un período de tiempo en el que grandes nombres - como SAP, IBM, Siebel - comenzaron a utilizar inteligencia comercial para clientes corporativos masivos. Ayudaron a las empresas a poner sus datos en bases de datos y crear informes basados en esos datos. No obstante, surgió un inconveniente debido a la disparidad en la forma de ingreso de datos entre distintas bases de datos, y esto generaba discrepancias al introducir la información, lo que ocasionaba dificultades para asegurar la consistencia y la integridad de los datos entre los diferentes sistemas; por ejemplo, nombre de estado de Nueva York, unos ingresaban NY y otros New York, y esto dificultaba que las bases de datos se "intercambiaran" entre sí. Sin embargo, sin estos pasos fundamentales las innovaciones de la década de 1980 y posteriores no habrían podido tener lugar (Lebied, 2017).

### 3.3.6 Década de 1980. Unificación de los datos a través de almacenes de datos

En la historia de la inteligencia empresarial la década de 1980 es conocida como una época en la que los grandes datos experimentaron grandes cambios. En estos años, las actividades en el campo de las aplicaciones comerciales estaban ya tan avanzadas que se creó un campo separado para el diseño y creación de bases de datos para respaldar las decisiones comerciales, llamado almacén de datos (*data warehouse*), y comenzaron también a surgir herramientas especializadas (Surma, 2010).

Figuras como Bill Inmon -llamado el "Padre del almacenamiento de datos"- y Ralph Kimball lideraron el camino hacia la organización de datos en almacenes de datos que podrían usarse para acceder y administrar datos en un solo lugar.

### 3.3.7 Avances y evolución hasta finales de la década de 1980

La invención del disco duro de IBM, en 1956, revolucionó el almacenamiento de datos. Los disquetes, los discos láser y otras tecnologías de almacenamiento

significaban que, al igual que se creaban más y más datos, también había más y más lugares para almacenarlos.

Y esto generó la creación de los primeros sistemas de gestión de bases de datos denominados colectivamente como sistemas de soporte de decisiones (DSS). Pero era una tecnología nueva, y muy difícil de usar.

Pero, la conferencia internacional de BI, que tuvo lugar en el año 1988, marcó el inicio de la fase moderna de la inteligencia empresarial.

En esta década las bases de datos evolucionaron y permitieron almacenar datos de diversas fuentes en una única base de datos. Asimismo, junto con este desarrollo, surgieron otras facetas de almacenamiento de datos que son elementos básicos de BI en la actualidad como herramientas de extracción, transformación y carga (ETL) y *software* de procesamiento analítico en línea (OLAP). En años posteriores, esta fase de desarrollo se conoció como inteligencia empresarial 1.0 (Heinze, 2020).

### 3.3.8 La década de 1990 - Business Intelligence 1.0

En la década de 1990, BI se convirtió en un concepto muy conocido entre los profesionales y a nivel de herramienta, un estándar ofrecido no solo por empresas especializadas, sino también por los mayores productores de *software* empresarial, como IBM, Microsoft, Oracle o SAP (Surma, 2010). También, en este tiempo, las empresas pioneras comenzaron a darse cuenta del potencial de este tipo de soluciones y empiezan a utilizarlas (Castellanos, 2022a).

En esta época ya se puede hablar de comercialización de soluciones BI; sin embargo, estas eran poco intuitivas y difíciles de usar, por lo cual no estaban extendidas entre empresas.

También la década de 1990 se conoce como la era de la "Inteligencia de negocios 1.0".

Este fue un período en el que la historia de la inteligencia de negocios se acelera. Sin embargo, las soluciones en los años 90 eran extremadamente costosas, y solo las empresas más grandes podían permitirse el presupuesto para estas herramientas. Además, podría tomar semanas para hacer una pregunta de BI (Lebied, 2017).

Para finales de los 90 y principios del año 2000, los fabricantes y proveedores ofrecían soluciones cada vez mejores y más fáciles de utilizar para cualquier profesional sin necesidad de tener conocimientos informáticos (Castellanos, 2022a).

### **3.3.9 La importancia de computadora personal e Internet en la inteligencia empresarial**

Es importante saber que las computadoras personales e Internet no se usaron ampliamente hasta alrededor de 1995. Fue entonces cuando Microsoft lanzó la primera versión fácil de usar de Windows - Windows 95 e Intel envió el procesador Pentium Pro. Las ventas de PC se aceleraron de 1994 a 2001. A mediados y finales de la década de 1990 la gente común pudo comenzar a usar Internet para sus propios fines relacionados con la recreación, y no solo con los negocios. Este cambio marcó el comienzo de una tendencia hacia un software de análisis de datos más fácil de usar (Lebied, 2017).

### **3.3.10 La década de 2000 en adelante**

El comienzo del siglo XXI es un período de muy intenso desarrollo de las tecnologías de la información en aplicaciones comerciales asociadas. Los gerentes, a pesar de una casi completa informatización de los procesos comerciales básicos, todavía tenían y tienen un conocimiento fragmentario sobre sus empresas y, a menudo, confían en la intuición al tomar decisiones.

También los errores en los datos, la falta de consistencia y las dificultades para vincularlos, varias versiones de la "verdad" en la empresa, a menudo, causaron una falta de confianza en la información que la organización tenía. Todos estos factores fueron un aliado natural del desarrollo de BI en las empresas, ya que ahora se piensa no en términos de si BI es necesario en la empresa, sino de cómo usarlo de manera significativa (Surma, 2010).

Debido a los aumentos exponenciales en el poder de procesamiento y la mayor demanda de soluciones de inteligencia comercial más intuitivas, el siglo XXI ha visto un rápido aumento en la flexibilidad y facilidad de uso de las plataformas

de BI. Por ejemplo, la década de 2000 vio el primer *software* de BI en la nube. Este *software* permitió a las empresas más pequeñas usar BI, ya que no tenían que usar una solución empresarial costosa que incluía las tarifas iniciales de instalación (Lebied, 2017).

### 3.3.11 Inteligencia de Negocios 2.0

Los comienzos del siglo XXI marcaron un punto de inflexión distinto, ya que las tecnologías se desarrollaron para abordar problemas tanto de complejidad como de velocidad. Los programas basados en la nube -que aparecieron-amplificaron y simplificaron el alcance de las plataformas de BI. Inteligencia de negocios 2.0 incluía también una gran cantidad de tecnologías diferentes, como el procesamiento en tiempo real, lo que permitía a las empresas tomar decisiones basadas en la información más reciente disponible, principalmente, referente a la competencia y a los consumidores. Otras tecnologías importantes implementadas incluyeron el acceso de autoservicio para usuarios no expertos, lo que significa que los empleados ahora podían completar proyectos sin la interferencia del departamento de TI (Heinze, 2020).

El crecimiento de Internet apoyó e impulsó estos desarrollos, en parte a través de la aparición de las herramientas de redes sociales. Facebook, Twitter y los blogs brindaron a los usuarios formas muy simples y rápidas de compartir ideas y opiniones. Las empresas desarrolladoras de software podían ofrecer, a través de Internet, sus soluciones (Heinze, 2020).

### 3.3.12 BI actualmente

Las herramientas de BI disponibles en la actualidad son algunas de las más poderosas que cualquier empresa podría entregar a sus equipos. Tampoco se asocia BI solamente con las empresas grandes, hay herramientas que se acoplan a cualquier tipo de organizaciones. Además, también puede proporcionar información necesaria en vivo, en el caso de necesitarla rápidamente (*A history of Business Intelligence*, s.f.).

Como lo afirma Lebed (2017), en los últimos años, las plataformas de BI comenzaron a ofrecerse como *software* de análisis de autoservicio, lo que permitió a un usuario no técnico manejar sistemas de BI, generar informes y datos de manera intuitiva.

Entre las novedades relacionadas con herramientas de BI se puede mencionar: nuevas herramientas de visualización, el aprendizaje automático (el proceso de las computadoras que actualizan sus capacidades por sí mismas) y tableros interactivos, con los cuales, en una pantalla, se puede visualizar diferentes indicadores de la empresa en tiempo real.

Una forma de lograr herramientas más rápidas y económicas es a través de BI en la nube, que aloja el *software* en Internet, lo que reduce los costos de almacenamiento y hace que el acceso a los datos y conocimientos de la organización sea más rápido y conveniente. También, traer (repatriar) *los data* desde la nube hacia instalaciones locales es el auge de las plataformas móviles, que permiten a los usuarios trabajar con BI sobre la marcha en teléfonos inteligentes, tabletas y otros dispositivos, según lo afirma Heinze (2020).

Cabe mencionar que BI, actualmente, se enfrenta a nuevos desafíos, como las normativas en materia de protección de datos personales, lo cual exige al implementar una seguridad cada vez mayor (Castellanos, 2022a).

### **3.4 VENTAJAS DE BI PARA LAS EMPRESAS**

La implantación de un sistema de inteligencia de negocio proporciona diferentes beneficios, tales como: disponer de una visión amplia de la empresa, mejorar la competitividad de la organización, escoger mejores estrategias a seguir, agilizar la toma de decisiones, comprender por qué ocurren cosas, optimizar los procesos internos de la empresa, ampliar la capacidad analítica y crítica, crear patrones de uso de la información que nos permitan conocer la propia organización, manejar métricas, indicadores claves de rendimiento (KPI - *Key Performance Indicator*), reducir costes y ser competitivos (Marrero, 2016).

Los reportes de BI ayudan en la toma de decisiones. Se toma decisiones basadas en datos, lo que permite a la empresa mantenerse por delante de la competencia y tomar decisiones bien pensadas. Como los sistemas de BI consolidan

datos de varias fuentes, se puede ver el panorama general de las actividades de la empresa.

Castellanos (2022) y Business Insider Polska (2022) proporcionan una lista de ventajas de estos sistemas para la empresa, entre las cuales se puede mencionar:

- Pueden identificar tendencias de mercado para incrementar las ventas y crear informes de las operaciones del negocio, y su distribución de forma automatizada.
- Facilitan la conexión de datos entre sistemas. Cuando un negocio tiene diferentes programas de software en uso, como un ERP (para controlar sus sistemas de producción), un CRM (para gestionar y administrar las relaciones con el cliente) o un DMS (para la gestión de grandes cantidades de documentos), y quiere realizar un cruce de información entre estos, usualmente tiene que hacerlo de manera externa.
- Las soluciones de BI permiten preparar la información con anticipación y agilizar el trabajo.
- Segmentación de la información. Este tipo de soluciones realiza un proceso de tratamiento de datos para corregir y/o descartar errores comunes y almacenarlos con las agrupaciones designadas, por ejemplo: temporales, geográficas, por tipo de negocio, entre otras, para que la información esté disponible en el momento que se necesite.
- Los sistemas de BI modernos permiten al usuario adquirir rápidamente los datos necesarios y analizarlos rápidamente. Los procesos que antes tomaban semanas ahora se pueden completar en minutos u horas.
- Estos *softwares* ofrecen no solo análisis de datos, sino que también facilitan la creación de informes y presentaciones.
- Las aplicaciones avanzadas permiten preparar pronósticos sobre el desarrollo del mercado, los cambios en la demanda, la eficiencia de la producción y muchas otras áreas de actividad de la empresa (Business Insider Polska, 2022).
- BI permite analizar las causas de las pérdidas de la empresa y excluir estas causas más tarde.

- Identifican diversas maneras de aumentar los ingresos.
- Analizan el comportamiento de los clientes.
- A lo interno ayudan en la gestión del personal.
- Comparan datos contra la competencia.
- Monitorean el desempeño.
- Optimizan operaciones.
- Realizan predicciones.
- Descubren problemas dentro de la operación (Castellanos, 2022).

### 3.5 PRINCIPALES HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA DE NEGOCIOS

Actualmente, existen varias herramientas de inteligencia de negocios, tanto del tipo de licencia Propietario como de *Open source*. Algunas de ellas son específicas para determinados sectores, mientras que otras pueden centrarse en el tamaño de la empresa.

En este capítulo la descripción de las principales herramientas de inteligencia de negocios se ha realizado en base a las fuentes: Guilliam (2019) y PGR Marketing and Tecnología (s.f.), como en las descripciones proporcionadas por los vendedores o fabricantes de dichas herramientas. Algunas de las más importantes se presentan en la Tabla 3.1.

Herramienta	Tipo de licencia
Oracle BI, SAP Business Intelligence, Sisense, Zoho Analytics, Domo, Clear Analytics, SAS Business Intelligence, Yellowfin BI, Tableau, IBM Cognos Analytics, MicroStrategy, QlikSense, System, Looker.	Propietario.
<b>Microsoft Power BI.</b>	<b>Propietario/Free</b>
Pentaho, JasperSoft, Actuate, Seal Report, Birt, Metabase, SpagoBI.	Código abierto (Open Source).

Tabla 3.1. Principales herramientas de inteligencia de negocios  
Fuente: Analítica danych, s.f.

A continuación, se describen las mejores herramientas de inteligencia de negocios para que, en el caso de querer implementar una de ellas en la organización, se pudiera tomar una decisión correcta. Estas herramientas se diferencian en el precio, facilidad de uso, capacidad de integración y robustez (Gilliam, 2019).

### **Microsoft Power BI**

Se trata de un servicio de inteligencia empresarial de Microsoft cuyo objetivo es proporcionar visualizaciones interactivas y otras herramientas propias de este tipo de herramienta, utilizando una interfaz suficientemente sencilla para que los usuarios finales puedan crear sus propios informes y paneles. Además, destaca por su facilidad de uso y por su capacidad de integración con otras herramientas y plataformas. **Costos:** Power BI Pro, 10 USD por mes por usuario. Esta versión brinda más controles sobre las opciones de uso compartido y distribución; Power BI Premium es la versión más avanzada, es suscripción de la organización, que ofrece Microsoft con un precio de 4.200 USD por mes.

**Sitio web:** [www.powerbi.microsoft.com](http://www.powerbi.microsoft.com)

### **Tableau (SalesForce)**

*Tableau* es un *software* de inteligencia de negocios para el descubrimiento y la visualización de datos. *Tableau* es una de las primeras herramientas que llegaron al mercado de la analítica de datos. Su principal punto fuerte es que permite analizar los datos en profundidad, más allá de lo visual. Una de sus principales desventajas es que resulta una de las opciones más caras para el análisis de datos (EVOTIC, s.f.).

Soporta varias fuentes de datos, tales como: MS Excel, Oracle, MS SQL, *Google Analytics* y *SalesForce*. Gartner nombra a *Tableau* como líder en Plataformas de análisis y BI, después de Power BI. **Precio:** Tableau es gratis para uso personal, y en caso contrario cuesta entre 12 y 70 USD / mes por usuario.

**Sitio web:** [www.tableau.com](http://www.tableau.com)

## QlikView

Se trata de una herramienta para el análisis de datos que emplea inteligencia artificial y cuenta con una plataforma de alto rendimiento en la nube. Permite a los usuarios crear visualizaciones, gráficos, cuadros de mando interactivos y aplicaciones de analítica para uso local y sin conexión, es decir en su equipo informático local, antes de cargarlos en Qlik Cloud (Gilliam, 2019). Cuenta con una gran comunidad de usuarios. Es un *software* bastante costoso. Su interfaz es mucho más compleja y menos intuitiva que la de Power BI. Gartner nombra a Qlik entre las herramientas líderes en Plataformas de análisis y BI.

**Sitio web:** [www.qlik.com](http://www.qlik.com)

## Sisense

Una herramienta ideal para empresas que manejan información compleja. Es amigable al usuario, permite a todos -dentro de la organización- gestionar juegos de datos grandes y completos. Permite juntar los datos de una amplia variedad de fuentes: *Adwords* (plataforma de anuncios de Google), *Google Analytics* (plataforma que recoge datos de sus sitios web y aplicaciones para crear informes que proporcionan estadísticas sobre su empresa) y Salesforce (es una empresa que ofrece software basado en la nube para ayudar a otras organizaciones a encontrar a más clientes potenciales, mejorar sus negociaciones y ventas).

**Sitio web:** [www.sisense.com](http://www.sisense.com)

## Oracle BI

Oracle BI es un portafolio empresarial de tecnología y aplicaciones para la inteligencia de negocios. Ofrece las principales funcionalidades de las herramientas de BI, tales como: tableros, inteligencia artificial, alertas, inteligencia proactiva y más. Es aconsejable para compañías que necesiten analizar grandes volúmenes de datos, tanto desde fuentes Oracle como no Oracle. Se trata de una herramienta muy rápida y accesible que cuenta con versión móvil. **Precio:** 150 USD al mes (PGR Marketing & Tecnología, s.f.).

**Sitio web:** [www.oracle.com](http://www.oracle.com)

### **SAP Business Intelligence**

SAP es una conocida plataforma con la que se puede centralizar la información de una empresa y crear informes de ella. Ofrece varias soluciones analíticas avanzadas, incluyendo analíticas predictivas, BI en tiempo real, aprendizaje automatizado, reportes y análisis, visualización de datos y aplicaciones de analíticas, integración de oficina y analíticas móviles (Gilliam, 2019).

**Sitio web:** [www.sap.com](http://www.sap.com)

### **IBM Cognos Analytics**

Cognos Analytics es una plataforma de inteligencia de negocios potenciada por la Inteligencia Artificial (IA), y que soporta el ciclo de analíticas completo desde el descubrimiento hasta la operacionalización. Integra la creación de informes, modelado, análisis, paneles de control, historias y gestión de eventos, para que se pueda comprender los datos de la organización y tomar decisiones empresariales eficaces (Gilliam, 2019).

**Sitio web:** [www.ibm.com](http://www.ibm.com)

### **MicroStrategy**

*MicroStrategy* es una herramienta de inteligencia de negocios que ofrece un *dashboarding* poderoso y analíticas de datos que ayudan a monitorear tendencias, reconocer nuevas oportunidades, mejorar la productividad y más. Es una herramienta ideal para tomar decisiones en cualquier departamento de la empresa. Se adapta al sector y la organización específica de la empresa. Se la puede acceder desde el escritorio o a través del móvil.

**Sitio web:** [www.microstrategy.com](http://www.microstrategy.com)

### **Zoho Analytics**

Es una plataforma de análisis completa, potente, con capacidad de ampliación. Para visualizar los datos se puede utilizar gran variedad de gráficos, aplica-

ciones, tablas dinámicas, etc. La plataforma se encuentra en la nube, por lo cual si la empresa no dispone de una conexión a Internet estable no puede tener esta herramienta. Hay que tomar en cuenta que no toda plataforma de Zoho está en español. **Precio:** 18-380 USD anual (Gilliam, 2019).

**Sitio web:** [www.zoho.com/analytics](http://www.zoho.com/analytics)

## **Pentaho**

Pentaho BI, nacida en 2006, es una de las suites más conocidas de *Business Intelligence* del mercado, de código abierto, por lo cual no es necesario adquirir licencias para su uso. Incluye herramientas integradas para generar informes, ETL, minería de datos, etc.

Es multiplataforma: funciona tanto en Linux como en Windows, etc. Es fácil de instalar y configurar. Permite crear nuevas funcionalidades o módulos, los que se adaptan a las necesidades de la organización. Ofrece una edición empresarial y comunitaria del *software*. La modalidad empresarial está bajo modalidad de suscripción, e incluye funcionalidad extendida y la versión comunitaria es completamente gratis (Curto Díaz, 2016).

## CAPÍTULO IV

### 4. POWER BI: SUS VENTAJAS E IMPORTANCIA

En este capítulo se presenta información general acerca de Power BI, así como también diferentes facetas relacionadas con el trabajo de analistas de datos en el área de inteligencia de negocios y Power BI.

#### 4.1 INFORMACIÓN GENERAL SOBRE MICROSOFT POWER BI

En este apartado se analiza el rol de la herramienta tecnológica Power BI en el universo de la inteligencia de negocios.

Como es sabido, las empresas generan cada vez más datos y tienen la necesidad de ordenarlos y procesarlos con las soluciones de inteligencia de negocios. En estas tareas, Power BI puede ser una herramienta muy útil, pues ayuda a las organizaciones a interpretar lo que sucedió en el pasado y a predecir lo que podría suceder en el futuro (EVOTIC, s.f.).

*Microsoft Power BI* es una suite (un paquete de aplicaciones) de herramientas analíticas basada en web, la cual permite a los usuarios identificar tendencias en tiempo real y sobresale en la visualización de datos, donde las herramientas analíticas son recursos tecnológicos que permiten a las empresas modernas realizar análisis de una gran cantidad de datos en distintos contextos.

Debido a que *Microsoft Power BI* está basada en la web, se le puede acceder casi desde cualquier parte. Este *software* permite a los usuarios integrar sus apps y dar reportes y tableros en tiempo real (Gilliam, 2019).

También se puede presentar a Power BI como un servicio de análisis de datos de Microsoft orientado a proporcionar visualizaciones interactivas y capacidades de inteligencia empresarial con una interfaz simple, como para que los usuarios finales puedan crear, por sí mismos, sus propios informes y paneles (Wikipedia, 2022b).

Con Power BI se puede acceder a los datos de forma segura y después convertirlos de forma sencilla en gráficas, informes y paneles que ayudan a comprender la información. Además, tiene una función de IA (Inteligencia Artificial) para descubrir “información oculta”. Lo mejor es que, en comparación con otras herramientas, Power BI tiene un precio más reducido.

Power BI fue lanzado por primera vez al público en el año 2015. Su primera versión se basó en complementos de Microsoft Excel como Power Query, Power Pivot y Power View.

Actualmente, las aplicaciones principales del ambiente de Power BI contienen:

**Power BI Desktop.** La aplicación basada en escritorio de Windows para equipos y escritorios, principalmente para diseñar y publicar informes en el servicio.

**Power BI Service.** Proporciona servicios de BI basados en la nube, el servicio en línea basado en SaaS (software como servicio), ahora denominado PowerBI.com o Power BI.

**Power BI Mobile Apps.** Las aplicaciones para dispositivos Android y iOS, así como para teléfonos y tabletas Windows.

Esta herramienta, la cual cuenta con una versión free (libre), viene limitada en cantidad de almacenamiento e importación de datos. Como lo informa el sitio web de Microsoft (2022), también se podrá encontrar la versión profesional (Pro) y Premium, la cual demandará altos costos de licenciamiento. Power BI Pro es una licencia por usuario y Power BI Premium es una suscripción de organización que proporciona una forma diferente de almacenar contenido en capacidad dedicada.

La solución que puede ofrecer Power BI desde la versión free se sitúa en la inteligencia de negocios analítica e histórica, la puede ofrecer también una herramienta más conocida por los usuarios y que normalmente la utilizan todas las empresas, que es Microsoft Excel, con la cual se puede aplicar inteligencia de negocios histórica y, con algo de trabajo, analítica.



Figura 4.1. Logo de Power BI  
Fuente: Microsoft Power BI

Según Ortega (s.f.), Power BI es una herramienta de análisis que ayuda en la recolección, medición, análisis, de datos, generación de informes, minería de datos, visualización y uso compartido de los datos analíticos para revelar los *insights* de negocios. Cabe aclarar que los *insights* son los descubrimientos, ideas reveladoras para resolver un problema en la empresa. Muchas veces esta información oculta tiene que ver con los aspectos y características del comportamiento de los consumidores y clientes de una empresa.

De igual manera, genera informes y tableros simples basados en modelado de datos relacionales y gráficos. Es importante que se obtenga fácil acceso a los datos que la organización realmente necesita y, después, extraer de ellos un valor para tomar decisiones empresariales inteligentes, basadas en datos y no solamente en propio conocimiento e intuición del gerente (Datdata, s.f.).

Power BI no es solamente una herramienta de visualización de datos, es una solución de *Business Intelligence integral*, esto quiere decir que se puede conectar a diversas fuentes de datos, realizar todas las transformaciones que requieran los datos para, luego, crear un modelo de datos. También se puede realizar un análisis más profundo con la creación de medidas utilizando funciones DAX, y continuar con la creación de los informes utilizando los diferentes objetos visuales y, por último, ese informe se podrá publicar en Power BI Servicio para compartir y colaborar con las demás personas de la organización.

De hecho, Power BI es una plataforma unificada y escalable de inteligencia empresarial con funciones de autoservicio apta para grandes empresas (*¿Que es Power BI?*, s.f.).

### 4.1.1 Cuadrante Mágico de Gartner

Gartner Inc. es una de las consultoras tecnológicas de plataformas de Análisis y Business Intelligence (ABI) internacionales más importantes.

El Cuadrante Mágico de Gartner es el *ranking* anual publicado por Gartner Inc. Es una representación gráfica, en forma de cuadrado, que clasifica a las empresas proveedoras de tecnología (software, apps, plataformas, herramientas, etc.) líderes del mercado.

Los resultados del último Cuadrante Mágico de Gartner sobre plataformas de Análisis y *Business Intelligence* de 2022 muestran que Microsoft vuelve a posicionarse como el líder indiscutible del mercado gracias a Power BI (*Microsoft Power BI es lider del Cuadrante Magico de Gartner 2022, s.f.*).

Cabe resaltar que, la clasificación de plataformas ABI de 2022 se basa en capacidades críticas, como: seguridad de datos, *data governance*, análisis en la nube, conectividad de fuentes de datos, preparación de datos, catálogo de datos, información automatizada, visualización de datos, consultas en lenguaje natural, *reporting*.



Figura 4.2. Cuadrante Mágico de Gartner para las plataformas de Análisis y Business Intelligence  
Fuente: Gartner, 2022

### 4.1.2 Las ventajas de Power BI

A continuación, se procede a resumir algunas de las principales ventajas de Power BI según Anuszczyk (2023b), EVOTIC (s.f.) y Skorniewski (2023).

- Es una herramienta visual e intuitiva. La interfaz de Power BI nos permite interpretar los datos visualizados con mucha facilidad y de manera ágil.
- Integración con otras herramientas. Power BI se integra con herramientas de Office 365: Outlook, Teams, Power Point, Sharepoint, Excel, Teams como con Dynamics 365. Todo ello para poder gestionar, aún mejor, el análisis de datos en la organización.
- Seguridad y privacidad. Esta herramienta garantiza la seguridad de los datos, ofreciendo rigurosos controles de accesibilidad, tanto a nivel interno como externo.
- El uso de Power BI es relativamente fácil para los que ya trabajaron en Excel. Power Pivot, Power Query ya se empieza utilizar en Excel, por lo cual el paso a Power BI parece solamente un salto lógico hacia más adelante.
- Se encuentra bastante documentación del uso de Power BI.
- Transformación y limpieza de los datos. Gracias al editor de Power Query incorporado se puede transformar los datos importados antes de cargarlos en la forma que se necesita.
- Si desea analizar datos de diferentes fuentes se puede usar Power BI para combinarlos en un modelo de datos mediante relaciones.
- Se puede utilizar Power BI con conocimientos escasos de programación utilizando el lenguaje DAX.
- En Power BI se puede hacer todo el proceso de ETL, lo que significa: extraer, limpiar y almacenar datos desde la carga de datos hasta la distribución de reportes.
- Power BI es una herramienta gratuita, aunque existen versiones pagadas como: Pro y Premium.
- Relación calidad/precio: según la consultora estadounidense Gartner, Power BI no sacrifica la calidad para mantener precios bajos.

- Microsoft planea agregar Power BI a MSOffice, y esto significa que, al instalar Word y Excel, se instalará también Power BI.
- Power BI le permite crear informes sin necesidad de saber SQL o Python.
- Se puede visualizar los datos en forma de informe utilizando muchas visualizaciones atractivas y útiles.
- Las visualizaciones de datos se pueden crear de manera fácil y rápida, arrastrando el campo que se utilizará en el gráfico al lienzo del gráfico seleccionado.
- Es posible compartir el informe en la web para que las personas adecuadas puedan verlo. Con Power BI se puede publicar el informe en línea y compartirlo con varios usuarios mediante un vínculo especial. Si se tiene la versión PRO también es posible compartir el trabajo y dejar que los otros empleados aporten en la creación del informe que uno realiza.
- Posibilidad de crear informes en tiempo real. Si, por ejemplo, se necesita verificar y monitorear los niveles de stock en la empresa de forma continua, se crea un informe en Power BI con los niveles de existencias, configurado el modo de carga de datos en tiempo real. E incluso es posible establecer alertas por correo electrónico sobre existencias bajas.
- Informes interactivos con enormes capacidades de visualización de datos. Power BI permite a los usuarios crear una amplia variedad de visualizaciones de datos interactivas y estéticamente atractivas, las que permiten un análisis e interpretación de datos rápidos y sencillos.
- Power BI funciona también en teléfonos inteligentes. Se puede tener los informes a la mano, literalmente, en su teléfono.
- Power BI es líder en el mercado de SSBI (inteligencia empresarial de auto-servicio, por sus siglas en inglés). La SSBI facilita el análisis de los datos a aquellos usuarios con un menor nivel de conocimientos técnicos mediante herramientas de BI low-code o sin programación (Capterra, s.f.).
- El grupo de empresas que busca especialistas en análisis de datos en Microsoft Power BI, definitivamente, aumentará significativamente, esto por las buenas referencias que tiene esta herramienta.

### 4.1.3 Tipos de licencias de Power BI

Microsoft comercializa tres versiones (licencias) disponibles para Power BI, con tarifas diferentes (EVOTIC, s.f.).

- **Free.** Power BI Desktop y Power BI Mobile son versiones gratuitas. A pesar de tratarse de una versión gratuita, esta alternativa permite recopilar y analizar la información procedente de 70 fuentes diferentes y nos ofrece las mismas visualizaciones enriquecidas que Power BI Pro. Nos permite exportar informes a CSV, Excel, Power Point, PDF. Pero, entre sus limitaciones destaca que no se pueden compartir informes con otros usuarios.
- **Pro.** Los precios de Power BI Pro varían en función de cuántos usuarios tengan acceso a la herramienta. El coste de esta versión es de 9,40 €/mes por usuario y está orientada a uso profesional. El almacenamiento máximo alcanza los 10 GB por usuario. En contraste con la versión gratuita, Power BI Pro permite crear espacios de trabajo y compartirlos con otros usuarios. Los paneles exportados desde Power BI Pro pueden ser interactivos.
- **Premium.** Power BI Premium responde a una tarifa mensual. Esta versión incluye todas las funciones de Power BI Pro, pero añade prestaciones adicionales, como la utilización de IA (Inteligencia Artificial) avanzada. La licencia del software tiene dos opciones de pago o servicio: se puede fijar por usuario, por un precio de 18,70 €/mes o por capacidad, con un coste de 4.675,60 € mensuales. El almacenamiento máximo de la suscripción por capacidad alcanza los 400 GB. Las diferencias entre Power BI Premium y Power BI Pro se centran, principalmente, en el rendimiento.

## 4.2 TRABAJO DE ANALISTAS DE DATOS EN BI / POWER BI

Como lo podemos leer en Business Insider Polska (2022), *Business Intelligence (BI)* sirve para el análisis y gestión de los negocios. Ahora, si la cantidad de datos recopilados sigue creciendo al ritmo actual, se duplicará la cantidad de datos en el mundo en unos pocos años. Por lo cual, es aconsejable utilizar el potencial de la información y comenzar a tomar decisiones comerciales responsables basadas en

datos. Sumando a esto el hecho de que el grupo de empresas que reconoce los beneficios comerciales del análisis de datos es cada vez más numeroso, la demanda de especialistas en BI probablemente aumentará año tras año.

Como existe alta demanda de profesionales en el área de inteligencia de negocios surgió una profesión emergente: la de analista de datos, que es una de las profesiones mejor pagadas en la actualidad, debido, justamente, a la alta demanda de este tipo de perfiles por parte de las empresas (Business Insider Polska, 2022; Datademia, 2023).

### 4.2.1 Posiciones/puestos relacionados con el análisis de datos

Según Anuszczyk (2022), el análisis de datos es un campo muy dinámico, con diferentes roles, para adaptarse a diferentes habilidades, intereses y objetivos profesionales. En el pasado no tan lejano, todos estos puestos podían agruparse en una bolsa llamada analista de datos; sin embargo, ahora se deslumbra una clara división en el desarrollo de este campo, y no solo en los analistas, que ahora se dividen en: analistas de datos, analistas financieros, analistas de marketing y analistas de negocio, sino también a diferentes niveles de “iniciación” entre los analistas. Así que, actualmente, tenemos cuatro posiciones que se relacionan con el análisis de datos: analista de datos, desarrollador de inteligencia empresarial o negocios, científico de datos e ingeniero de datos.

A continuación, se presenta la descripción de cada una:

**Analista de datos.** Los Analistas de datos constituyen la columna vertebral del campo de la ciencia de datos. Sus principales responsabilidades incluyen la recopilación, el procesamiento y el análisis de Big data. Interpretan los datos y los convierten en información práctica que puede ayudar a la empresa a mejorar las operaciones, influyendo así en las decisiones comerciales clave.

Habilidades requeridas: Excel, SQL, visualización de datos, Power BI/Tableau.

Educación: Se puede trabajar sin educación técnica.

**Desarrollador de inteligencia comercial.** Desarrolladores de BI buscan datos en varios sistemas que tenga el cliente, combinándolos entre sí. Luego crean un centro de gestión de datos (por ejemplo: una base de datos) y desde esta base

de datos será posible crear modelos sobre los cuales se construyen los informes. También diseñan y desarrollan estrategias para ayudar a los usuarios comerciales a encontrar rápidamente la información que se necesita para tomar mejores decisiones comerciales. Usan herramientas y aplicaciones de diseño para personalizar las vistas del tablero, diseñar procesos de modelado de datos, crear documentos técnicos y más. Este es un rol por encima del analista de datos en términos de tecnología.

Habilidades requeridas: SQL (administración avanzada de bases de datos), comprensión de los procesos ETL, Power BI/Tableau, Models and Analysis Services, Azure Data Factory (u otro programa ETL), Azure Data Lake.

Educación: puede ser útil, pero la mayoría de los desarrolladores de BI eran científicos de datos que comenzaron a agregar nuevas habilidades a su cartera (Anuszczyk, 2022).

**Científico de datos.** Considerados las estrellas de rock del mundo de los datos, los científicos de datos utilizan metodologías sofisticadas para extraer información de conjuntos de datos grandes y complejos. A menudo trabajan con aprendizaje automático y modelos predictivos para proporcionar información vital que sustenta importantes decisiones estratégicas.

Habilidades requeridas: lenguajes de programación como Python o R, modelado estadístico, aprendizaje automático, capacidad para trabajar con grandes conjuntos de datos.

Educación: muchos analistas de datos tienen títulos superiores en informática, estadística o matemáticas, pero también será útil una cartera sólida de proyectos, por lo que algunos especialistas de datos han completado estudios de posgrado en este campo.

**Ingeniero de datos.** Los ingenieros de datos -a menudo- se pueden describir como desarrolladores de BI. Sin embargo, en este trabajo tienen menos que ver con la visualización y procesamiento final de datos. Se centran más en la creación de procesos de gestión de datos.

Habilidades requeridas: SQL (administración avanzada de bases de datos), comprensión de los procesos ETL, Analysis Services, Azure Data Factory (u otro programa ETL), Azure Data Lake, Python o R.

Educación: puede ser útil, pero la mayoría de los ingenieros de datos comprendía analistas de datos que comenzaron a agregar nuevas habilidades a su cartera.

Si bien cada uno de estos roles requiere un conjunto específico de habilidades y experiencias, también están interrelacionados. A menudo sucede que los desarrolladores de BI o los ingenieros de datos comenzaron como analistas de datos y lentamente avanzaron hacia más programación. Las organizaciones más pequeñas pueden ver a una persona cumplir con varios de estos roles, mientras que, en las corporaciones más grandes, estos roles pueden ser altamente especializados (Anuszczyk, 2022).

A continuación, se describe en más detalle el trabajo de un analista de datos.

#### 4.2.2 Analista de datos (*Data Analyst*)

En lo esencial, el analista de datos recopila, extrae información de los datos, limpia e interpreta conjuntos de datos, a fin de que se traduzcan a información útil para el negocio, a través de informes o visualizaciones, lo que ayuda a los directivos a tomar decisiones inteligentes. Y para esto utiliza datos de usuarios, clientes, finanzas, *marketing*, ventas, productos y más.

Para poder procesar toda esta información, el *Data Analyst* utiliza herramientas de análisis e inteligencia comercial como: la herramienta básica que es Excel o Google Sheets o/y programas de *Business Intelligence* como Microsoft Power BI, QlikSense o Tableau (Datademia, 2023).

En resumen, algunas de las tareas que hace un analista de datos son:

**Recopilar datos:** por ejemplo, de archivos Excel, de tablas en Internet, de encuestas o directamente de las interacciones en el sitio web.

**Limpiar los datos:** mantener la calidad en la hoja de cálculo eliminando datos duplicados, errores o dando interpretación a datos atípicos.

**Modelar datos:** diseñar estructuras, categorizar y relacionar los datos.

**Interpretar datos:** encontrar patrones o tendencias en los datos para dar respuesta a un problema concreto.

**Presentar los datos:** comunicar los hallazgos encontrados a través de visualizaciones en tablas o gráficos (Datademia, 2023).

Dagmara Anuszczyk (2023a), fundadora de la plataforma bideveloper.pl, en la que comparte consejos sobre cómo trabajar en el área de BI, sugiere seguir los pasos escritos a continuación para convertirse en un analista en inteligencia de negocios.

En la Figura 4.3 se presenta la ruta al trabajo del analista de datos o especialista en inteligencia de negocios.

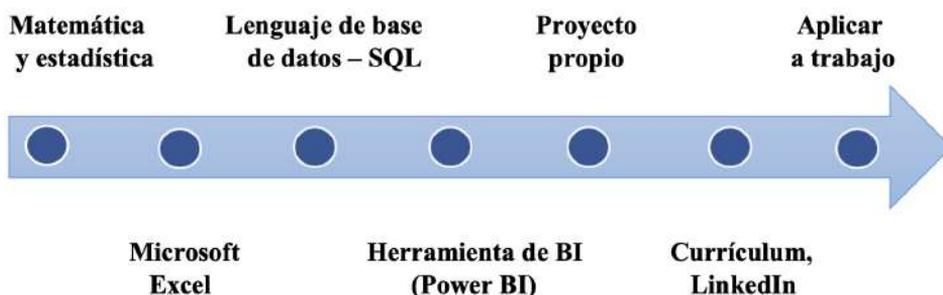


Figura 4.3. Ruta al trabajo del analista de datos  
Fuente: adaptado de Anuszczyk, 2023a

**Preparación previa: elegir las carreras técnicas relacionadas con matemática y/o estadística o prepararse en forma autónoma.**

Es aconsejable, aunque no por ello obligatorio, tener preparación formal en el área de matemática y/o estadística. Para vincular su carrera profesional con BI se debería, previamente, elegir las carreras adecuadas, carreras técnicas, como informática, matemática, economía, finanzas y contabilidad, Big data, ingeniería de datos o campos relacionados (Business Insider Polska, 2022). Aunque tener una carrera inicial adecuada facilita el desarrollo de la carrera en BI, no es necesario tener los estudios técnicos. Los conocimientos necesarios también se pueden adquirir en cursos o capacitaciones especializadas.

Las estadísticas muestran que la mitad de los empleados juniors que trabajan con herramientas de inteligencia de negocios no tienen estudios informáticos. El 30% de ellos adquirió habilidades en los cursos online, y otro 15% comprende graduados de las escuelas de programación (No FluffJobs). Lo que sí es muy útil para el futuro especialista en BI es saber manejar Excel, las bases de datos, *marketing*, conocer el lenguaje SQL, conocer el lenguaje DAX, conocer inglés a nivel medio o

avanzado, conocer alguna herramienta de BI por ej.: Power BI, QlikSense o Tableau, las que suelen ser las más utilizadas por las empresas.

Si un analista de datos quiere convertirse en científico de datos debe saber programar, y aquí los lenguajes más utilizados son Python y R.

El candidato al área de *Business Intelligence* puede prepararse para su primer trabajo haciendo uso de las siguientes opciones:

- Materiales gratuitos disponibles en línea.
- Cursos on-line que son económicos y flexibles.
- Libros.
- Realizar ejercicios por sí mismo.
- *Influencers* o personalidades en *Data Science*.
- Maestrías (2 años) y diplomados (de 4 a 12 meses) en Ciencias de datos. Algunos de ellos se imparten on-line. En el sitio web de Pardo (2022) se puede encontrar algunas opciones de estas capacitaciones.
- *Bootcamps* constituye una nueva generación de escuelas, las que han surgido en 2011 en EEUU, duran entre tres y seis meses, y responden a una necesidad, que es la escasez de capital humano con habilidades digitales.
- Hacer prácticas: poner en práctica las habilidades desarrolladas y con esto nutrir su portafolio.

### **Microsoft Excel**

Excel es una herramienta que los analistas de datos suelen utilizar en el trabajo debido a su versatilidad. Aunque Power BI es una herramienta mucho más avanzada que Excel en términos de análisis de datos, la mayoría de las empresas pone sus primeros sistemas de análisis de datos en Excel.

Elementos de Excel que se necesitan dominar:

- Funciones analíticas
- Tablas dinámicas
- Búsqueda vertical

## **Lenguaje de base de datos – SQL (Lenguaje de Consulta Estructurado)**

Los empleadores buscan analistas de datos que puedan usar Excel, pero también SQL y herramientas de visualización como Power BI. Tener estas habilidades abre la puerta a más oportunidades profesionales y trabajos mejor pagados. El conocimiento de SQL, que es el lenguaje utilizado para administrar datos en bases de datos, es esencial para los analistas de datos, ya que les permite trabajar de manera efectiva con grandes conjuntos de datos.

El dominio de SQL permite extraer información valiosa y conclusiones de los datos, esto de manera rápida y eficiente.

Elementos de SQL que se necesitan dominar son:

- Filtrado
- Unión de tablas
- Agregación de datos
- Optimización de consultas

## **Herramienta de BI (Power BI, Tableau u otra)**

Si se desea mejorar las habilidades de análisis de datos y ganar más vale la pena invertir tiempo y dinero para aprender Power BI, que es una herramienta avanzada de visualización de datos que le permite crear informes, gráficos y paneles interactivos (dashboards). Gracias a Power BI puede presentar los datos de forma sencilla, atractiva y legible para los usuarios. Esta habilidad no solo facilita el análisis de datos, sino que también permite una mejor comunicación y presentación de los resultados del trabajo.

Elementos de Power BI que se necesitan dominar son:

- Vinculación de datos.
- Power Query.
- Transformación de datos.
- Crear visualizaciones.

- DAX (lenguaje de fórmulas).
- Compartir informes.

### **Proyecto propio**

Después de tener los conocimientos imprescindibles, es necesario preparar su propia cartera (portafolio), la cual se pueda presentar al posible empleador mostrando las capacidades que se posee. Para eso, se deben crear proyectos basados en los mejores estándares.

Así, se podrá mostrar al empleador sus habilidades analíticas y de programación en la práctica, lo que le permitirá mostrar qué valores puede aportar a la organización, le ayudará a destacarse entre otros candidatos y atraer la atención del empleador.

Además, el mismo hecho de crear su propia cartera en Power BI puede ayudarle en el proceso de aprendizaje y mejoramiento de las habilidades analíticas.

### ***Currículum Vitae* (CV) y LinkedIn**

Un *currículum* de analista de datos debe incluir palabras clave de la industria. Se puede agregar al CV los proyectos que se ha hecho como prácticas. Se debe enumerar todas las responsabilidades laborales realizadas y relacionadas con el análisis de datos.

En todo caso, es aconsejable mantenerse al día con las tendencias de la industria y avances en análisis de datos. También puede resultar útil establecer contactos con profesionales afines.

**Crear un perfil de LinkedIn.** LinkedIn es la red social profesional más grande del mundo y mayor plataforma de contratación actual, por lo cual es muy importante, tanto para las personas que buscan empleo como para los empleadores que quieren reclutar talento humano con características específicas. Por ello, vale la pena dedicar algún tiempo a optimizar su perfil de LinkedIn, cargando su portafolio, sus habilidades, registro de su experiencia, usando palabras clave y para visibilizarse a los reclutadores.

## Aplicar al trabajo

Después de realizar el portafolio y *Currículum Vitae* el siguiente paso es realizar una solicitud para un puesto relacionado con el análisis de datos.

El trabajo de un analista de datos es uno de los trabajos más buscados y prospectivos del mercado. Muchas veces, para conseguir el trabajo es importante distinguirse, sobresalir entre otros candidatos. Es aconsejable tener un fuerte entendimiento previo sobre cómo trabaja la empresa en la cual desea elaborar.

Típicamente, se empieza a trabajar en un puesto de Analista de Datos Junior, que le brinda la oportunidad de ejercer su profesión y obtener certificados de la industria. Referente al salario, según sitio Talent.com (2023), en España, por ejemplo, los cargos de nivel inicial comienzan con un ingreso mensual de 1.583,00 euros, mientras que profesionales más experimentados perciben hasta 2.750,00 euros mensuales.

En cambio, en Polonia, según los últimos datos del sitio web: Wynagrodzenie.pl (Sedlak & Sedlak, s.f.), un analista de datos principiante puede ganar entre 1.000 y 1.700 USD netos al mes, esto dependiendo de la empresa, la región y la especialización. Sin embargo, este es el comienzo del viaje: con el tiempo y la experiencia sus ganancias pueden aumentar significativamente.

Esta etapa de desarrollo profesional (Analista de Datos Junior) debe terminar con un ascenso a un puesto superior. El mayor logro de una carrera es asumir el puesto de director de tecnología - Chief Technology Officer (CTO) - o trabajar por cuenta propia. Desarrollar la posición de un experto en BI independiente lleva entre 10 y 15 años (*Business Insider Polska*, 2022).

### 4.2.3 Habilidades más importantes de un desarrollador de BI

Según Anuszczyk (2023a), algunas habilidades y características que pueden convertir a una persona interesada en trabajar en el área de BI en un buen analista de datos son:

- Habilidades técnicas
- Pensamiento crítico

- Habilidad para resolver problemas
- Habilidades organizativas
- Entrenamiento
- Cooperación
- Aprendizaje continuo
- Crear y trabajar frente a una computadora
- Habilidad para comunicar las ideas y hallazgos

#### 4.2.4 Las principales etapas de análisis empresarial

Según Business Insider Polska (2022), después de conseguir el trabajo, un desarrollador de BI debe seguir los siguientes pasos de análisis empresarial:

**Identificación de las necesidades del cliente:** ¿qué se quiere mejorar en la vida profesional del cliente? Definición del problema: identificar y describir con precisión el problema es un requisito previo para un análisis comercial realizado correctamente;

**Selección de la solución:** selección de la herramienta adecuada;

**Búsqueda de los datos:** identificar todas las fuentes relevantes y extraer los datos necesarios de ellas. Selección de las tablas, cargarlas en Power BI u otra herramienta, limpieza de los datos y fusión de datos;

**Limpieza y agregación de datos:** los datos accidentales, dañados y de baja calidad deben descartarse, y la recopilación restante debe organizarse de acuerdo con los criterios establecidos;

**Creación del modelo:** modelo relacional de base de datos;

**Exploración y análisis de datos:** a profundidad, esta es la etapa de identificación de características y patrones, así como el análisis de varios niveles del material recopilado;

**Visualización de datos:** requeridos con tablas, gráficos, las cuales resuelven el problema del cliente, de la empresa;

**Elaboración de informes:** el final del análisis empresarial es la elaboración de informes. Es necesario garantizar una forma de presentación atractiva y clara, la que debe ser comprensible para el personal directivo;

**Entrenamiento del cliente:** capacitación en ¿cómo usar reportes?, ¿cómo usar la solución entregada?

## **CAPÍTULO V**

### **5. TRABAJANDO CON POWER BI DESKTOP**

El Capítulo V está dedicado -en su totalidad- a Power BI Desktop. En este se describe la manera de descargar e instalar Power BI Desktop, que es una herramienta de inteligencia de negocios desarrollada por la firma Microsoft. También se describen otros temas relacionados con el manejo de esta herramienta, tales como: proceso ETL, modelamiento, creación de informes y paneles, y maneras de compartirlos en Power BI.

#### **5.1 DESCARGA E INSTALACIÓN DE POWER BI VERSIÓN DESKTOP**

Para poder empezar a trabajar con Power BI, y ponerse “manos a la obra”, primeramente, es necesario tener descargado en nuestro equipo Power BI Desktop, que es una aplicación complementaria de escritorio para Power BI. Con Power BI Desktop se puede conectar a datos de diferentes orígenes y combinarlos en un modelo de datos.

Power BI Desktop es una aplicación gratuita que se puede instalar en el equipo local y que permite conectarse a los datos, transformarlos y visualizarlos. Power BI Desktop se actualiza y se publica mensualmente, incorporando comentarios de los clientes y características nuevas (Microsoft Learn, 2023).

Es importante saber que no todos los ordenadores, estaciones de trabajo y portátiles soportan la tecnología Power BI, por lo que conviene revisar previamente las especificaciones técnicas de esta herramienta (Makesoft Technologies, 2017).

Los requisitos mínimos del sistema para instalar Power BI Desktop son:

- Windows 7 o superior.

- Windows Server 2008 R2 o posterior.
- CPU de 1 GHz o superior.
- Memoria (RAM): Al menos 1 GB disponible (Los usuarios gratuitos tienen una capacidad de datos máxima de 1 GB.)

La manera más fácil de descargar Power BI Desktop es desde la página web de Microsoft. Para esto escribimos en el buscador Google: “power bi desktop”.



Figura 5.1. Descarga de Power BI Desktop  
Fuente: Google

Podemos observar qué posibles descargas presentadas se encuentran en las páginas oficiales de Microsoft.

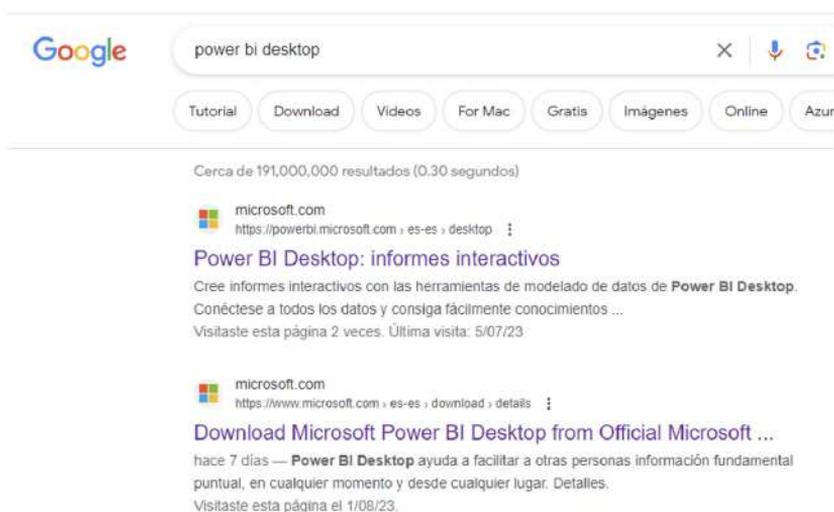


Figura 5.2. Opciones de descargas de Power BI Desktop  
Fuente: Google

Si queremos directamente descargar la aplicación escogemos Download Microsoft Power BI Desktop y se abre la ventana, como a continuación.



Figura 5.3. Elección del idioma  
Fuente: Microsoft.com

Seleccionamos el idioma -en nuestro caso español- y hacemos clic en “**Descargar**”. Luego se selecciona una de las dos opciones:

**PBIDesktop.msi** – *Versión de 32 bits*

**PBIDesktop\_x64.msi** – *Versión de 64 bits*

Para saber qué versión soporta nuestro ordenador o portátil se debe ir al “**Explorador de Archivos**”, hacer clic derecho en “**Este equipo**” y, sobre las opciones, clic en “**Propiedades**”. y ver la versión del sistema operativo: si es de 32 o 64 bits.



Figura 5.4. Tipo del sistema  
Fuente: computador personal

Elija la versión que corresponda (en nuestro caso 64 bits) y complete la descarga.

Elige la descarga que quieras

<input type="checkbox"/> Nombre del archivo	Tamaño
<input checked="" type="checkbox"/> PBIDesktopSetup_x64.exe	480.6 MB
<input type="checkbox"/> PBIDesktopSetup.exe	438.9 MB

Figura 5.5. Tipo del sistema  
Fuente: Microsoft.com

Esperamos a que se produzca la descarga, lo que podemos observar en la esquina inferior izquierda del monitor. Archivo ejecutable se guarda en **Este equipo** → **Descargas**.

Una vez descargado el instalador se lo puede abrir haciendo doble clic en él, siguiendo los pasos que se describen a continuación.

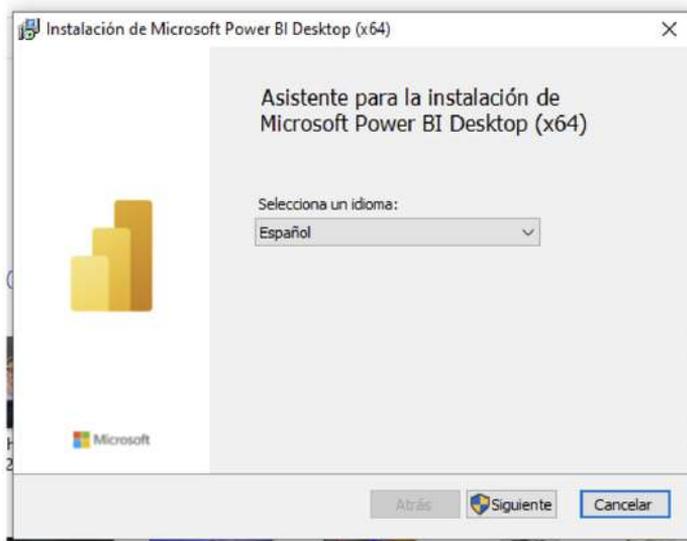


Figura 5.6. Asistente para la descarga de Power BI Desktop – selección del idioma  
Fuente: Power BI desktop

Seleccionamos el idioma y presionamos “**Siguiente**”. En la pantalla que se abre también presionamos “**Siguiente**”.

La ventana presentada a continuación, según la Figura 5.7, muestra los Términos y condiciones, debemos Aceptar los Términos y luego pulsamos “**Siguiente**” en todas las pantallas hasta llegar a la última, en la que se debe indicar “**Instalar**”.



Figura 5.7. Términos y condiciones  
Fuente: Power BI desktop

En las dos siguientes pantallas dejamos sin cambio la ruta de instalación y mantenemos acceso directo para la visibilidad. Cuando se termina la descarga seleccionamos “**Instalar**”, y comienza la instalación.



Figura 5.8. Instalación de Power BI Desktop  
Fuente: Power BI desktop

Terminada la instalación sale la última ventana, la cual nos informa que se ha completado el Asistente para la Instalación y que se va a iniciar Microsoft Power BI Desktop, presionamos “**Finalizar**” y Power Bi Desktop ya instalado en la computadora se abre automáticamente. Obtenemos pantalla de Inicio o Bienvenida.

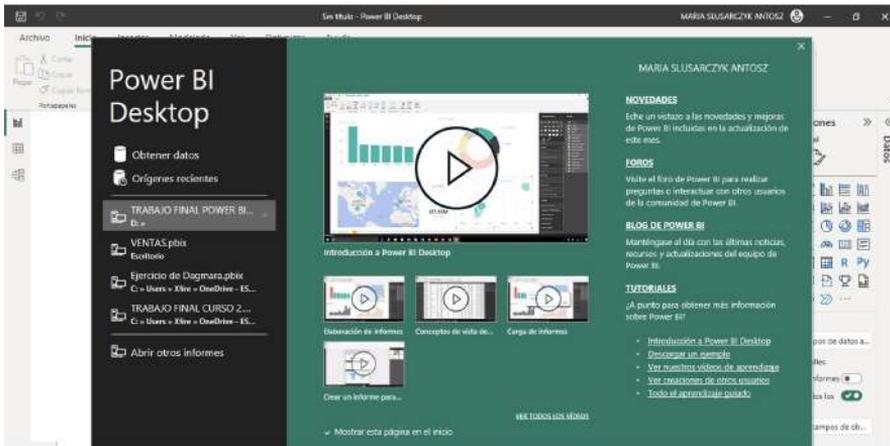


Figura 5.9. Pantalla de Inicio de Power BI Desktop  
Fuente: Power BI desktop

Cerramos pantalla de Inicio (verde).

Una vez que tenemos **Power BI Desktop** instalado en nuestra máquina ya podemos cargar los datos desde cualquiera de sus más de 65 fuentes y empezar a crear algún panel o informe (Makesoft Technologies, 2017).

### 5.1.1 Entorno de trabajo

En Power BI Desktop hay tres vistas disponibles, las que se seleccionan en el lado izquierdo del lienzo, lo que está presentado en la siguiente figura.

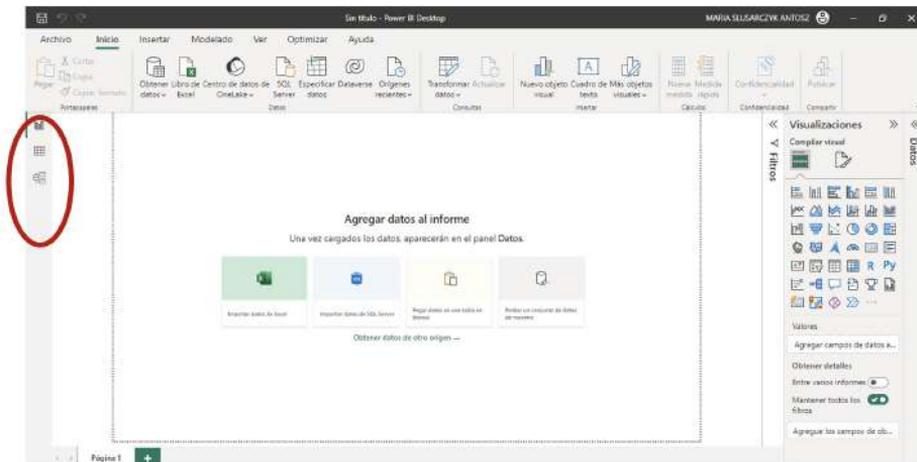


Figura 5.10. Pantalla de Power BI Desktop  
Fuente: Power BI Desktop

Las vistas, que se muestran en el orden en que aparecen, son las siguientes:



**Vista Informe.** Crea informes y objetos visuales, y es en la que se pasa la mayor parte del tiempo de creación.



**Vista Datos.** Se ven las tablas, las medidas y los demás datos que se usan en el modelo de datos asociado al informe y se transforma los datos para usarlos de la mejor manera posible en el modelo del informe.



**Vista Modelo.** Aquí se puede ver y administrar las relaciones entre las tablas del modelo de datos (Microsoft Learn, 2023).

## 5.2 FASES/ETAPAS DEL PROYECTO DE POWER BI

Para llevar a cabo un Control de Gestión y BI, y poder obtener todos los beneficios, se requiere de un trabajo que debe de estructurarse en distintas fases. Se puede pensar que la inteligencia de negocios es un proceso, así como un conjunto de actividades encaminadas a ofrecer a la empresa un sistema de *Reporting* y Cuadros de mando de máximo nivel, lo que permite mejorar el proceso de toma de decisiones (Consultize, 2022).

En la siguiente figura se muestran las principales fases de las que se compone un Proyecto de inteligencia de negocios.

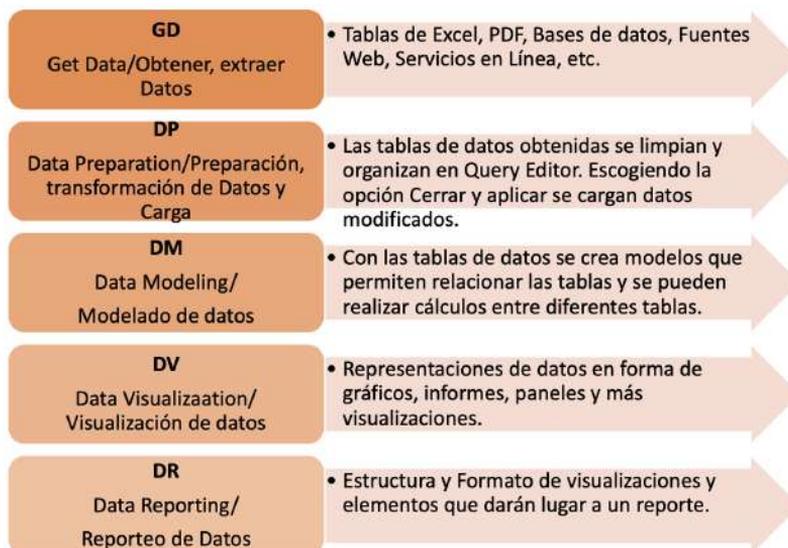


Figura 5.11. Fases de proyecto de Power BI

Fuente: Datdata, s.f.

Para empezar a trabajar en Power BI Desktop se describe a continuación los pasos (fases) a seguir presentados en la Figura 5.11, a fin de realizar un proyecto en Power BI Desktop.

### 5.2.1 Primera fase. Carga de datos

Con la carga de datos empezamos cada proyecto, debido a que con ella integramos los datos que serán necesarios en nuestro reporte. Esta función se utiliza también cada vez que sea requerido integrar más fuentes de datos. En el caso que nuestras tablas de datos contengan elementos que no son parte de la tabla que deseamos importar o hay inconsistencias en los datos que requieren de modificación debemos pasar a la fase 2: “Transformar datos”.

En Power BI, para la **primera fase** (obtener datos), después de iniciar la aplicación, se tiene disponible un desplegable con todas las opciones de fuentes de datos desde las cuales podemos importar la información.

Para conectarse a los datos: En la cinta **Inicio**, seleccione **Obtener datos** → **Más**.

Aparece la ventana **Obtener datos**, que muestra muchas categorías a las que Power BI Desktop puede conectarse.

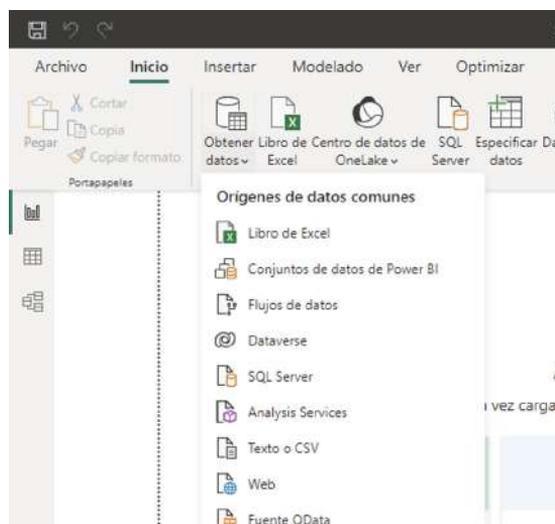


Figura 5.12. Ventana Obtener datos  
Fuente: Power BI Desktop

De acuerdo con Aguilera (2018), probablemente la información ingresada no sea siempre consistente, puede ser incongruente o contener errores ortográficos. En todos estos casos será necesario hacer transformaciones hasta que los datos tengan el formato adecuado.

### 5.2.2 Segunda fase. Transformación de datos y carga

**Transformación** de datos se realiza utilizando Editor de Power Query (Query Editor). Esta herramienta es utilizada para corrección y limpieza de datos, pero no para hacer cálculos u operaciones. A través de esta se realizan ajustes necesarios a las tablas y sus registros, para que Power BI los reconozca y después puedan ser utilizados en los reportes.

Para esta *segunda fase* se escoge **Ficha Inicio** y después **Transformar datos**. El botón Transformar datos está presentado en la figura a continuación.

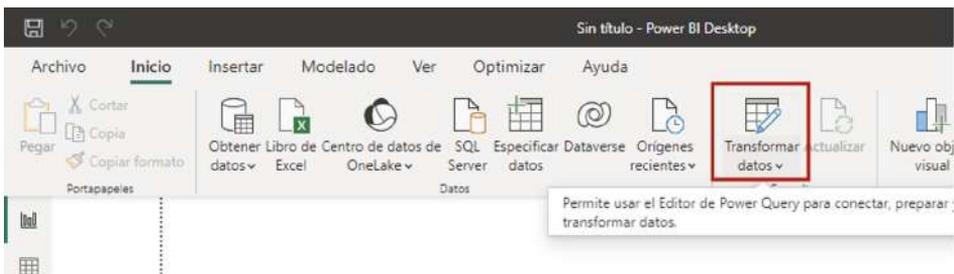


Figura 5.13. Botón Transformar datos en Power BI  
Fuente: Power BI Desktop

Transformar datos nos abre el editor de Power Query y un nuevo apartado aparecerá en otra ventana de Power BI, a través del cual tenemos una gran cantidad de posibilidades para transformar y modelar la información.



Figura 5.14. Ventana de Editor de Power Query  
Fuente: Power BI Desktop

A continuación, se presenta en detalle la barra de herramientas de Power Query.



Figura 5.15. Barra de herramientas de Editor Power Query  
Fuente: Power BI Desktop

En el Editor Power Query se pueden hacer modificaciones en las tablas en diferentes formas, y para esto se tiene tres pestañas principales de la barra de herramientas: Inicio, Transformar y Agregar columna.

Cada paso que se da para transformar datos (como cambiar el nombre de una tabla, transformar un tipo de datos o eliminar una columna) se registra con el Editor de Power Query.

Dentro de la fase 2 tenemos también **Carga** de todos los datos cargados y/o modificados a nuestro modelo. Cuando terminamos de modificar nuestros datos seleccionamos botón: **Cerrar y aplicar**, y con esto cargamos nuestros datos al Power BI Desktop.

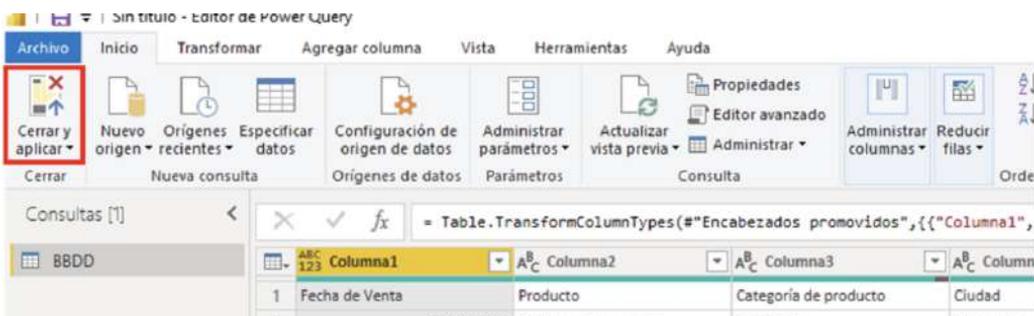


Figura 5.16. Interfaz para cargar los datos  
Fuente: Power BI Desktop

### 5.2.3 Tercera fase. Modelado de datos

**Tercera fase. Modelado de datos.** Se refiere a la creación de un modelo relacional en Power BI. Power BI Desktop facilita la creación de relaciones realizando durante la carga una detección automática de las relaciones, las cuales se muestran en la vista Modelo. Sin embargo, estas relaciones, en algunas ocasiones, se deben modificar o crear nuevas relaciones no identificadas, es por ello es importante que el usuario sepa crearlas o editarlas (Kaits Consulting, 2020).

Como se mencionó anteriormente, las tablas se relacionan a través de clave externa (foránea), que es la clave principal de una tabla y se repite en otra tabla con el objetivo de relacionar las tablas, esto en caso de relaciones 1:N entre las 2 tablas.

Para realizar modelado de datos en Power BI Desktop, primeramente, debemos abrirlo y cargar las tablas correspondientes.

Después pasamos a vista Modelo, que se encuentra en el lado izquierdo de la pantalla. Power BI, automáticamente, crea las relaciones (modelo) uniendo las respectivas claves.

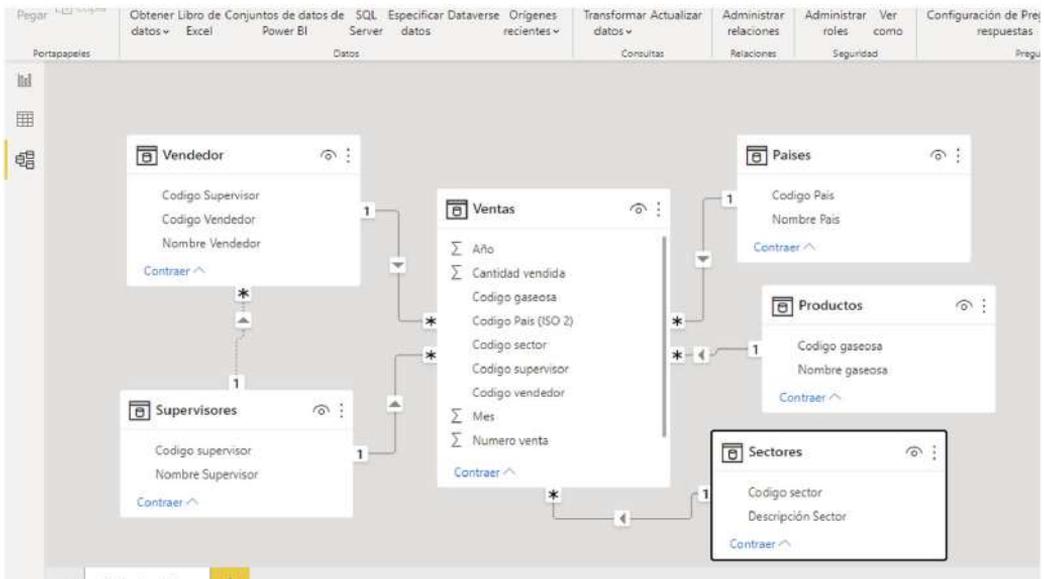


Figura 5.17. Ejemplo de Modelo de datos en Power BI Desktop  
Fuente: Power BI Desktop

## 5.2.4 Cuarta fase. Visualización de datos

**Visualización de datos.** Como es conocido, debido a la variedad de cifras en las tablas y documentos es fácil perder el significado de éstas. Además, estos números no muestran claramente la relación entre procesos, períodos de crecimiento y recesión, o dependencia de indicadores. Por esta razón, vale la pena recurrir a la visualización de Big data.

La visualización de datos es la representación gráfica de información y análisis de investigación en formato de gráficos que ayuda a explicar, de forma clara, la información a través de infografías (representaciones visuales de información), cuadros, mapas y paneles (EBAC, 2023).

Estas visualizaciones no son estáticas, se actualizan cuando cambian sus datos subyacentes. Se puede interactuar con elementos visuales y filtros mientras se explora los datos para descubrir información y encontrar respuestas (Microsoft Learn, 2023a).

Una vez que se tiene un modelo de datos se pueden arrastrar *campos* al lienzo del informe para crear *objetos visuales*. Un objeto visual es una representación gráfica de los datos del modelo. Hay muchos tipos diferentes de objetos visuales entre los que elegir en Power BI Desktop.

Para crear o cambiar un objeto visual: en el panel **Visualizaciones** seleccione el icono **Crear objeto visual**.



Figura 5.18. Panel Visualizaciones  
Fuente: Power BI Desktop

Si ya tiene un objeto visual seleccionado en el lienzo del informe cambie al tipo seleccionado. Si no hay ningún objeto visual seleccionado en el lienzo se crea un nuevo objeto visual en función de la selección.

Existen dos tipos de visualizaciones en Power BI, que son **informes y paneles**.

En Power BI los reportes se llaman informes y los tableros o *dashboard* se llaman paneles, esto es debido a que ambos son lienzos formados por visualizaciones que representan, de forma gráfica, un conjunto de datos. Pero, a pesar de esta similitud, los informes y los paneles en Power BI tienen funcionalidades y características diferentes (Aglaiia Consulting, 2021). La diferencia principal consiste en que, un panel se crea con visualizaciones con datos obtenidos de varios informes, mientras que los informes están formados a partir de una sola fuente de datos (Sheti, 2022), lo que está presentado en la figura a continuación.

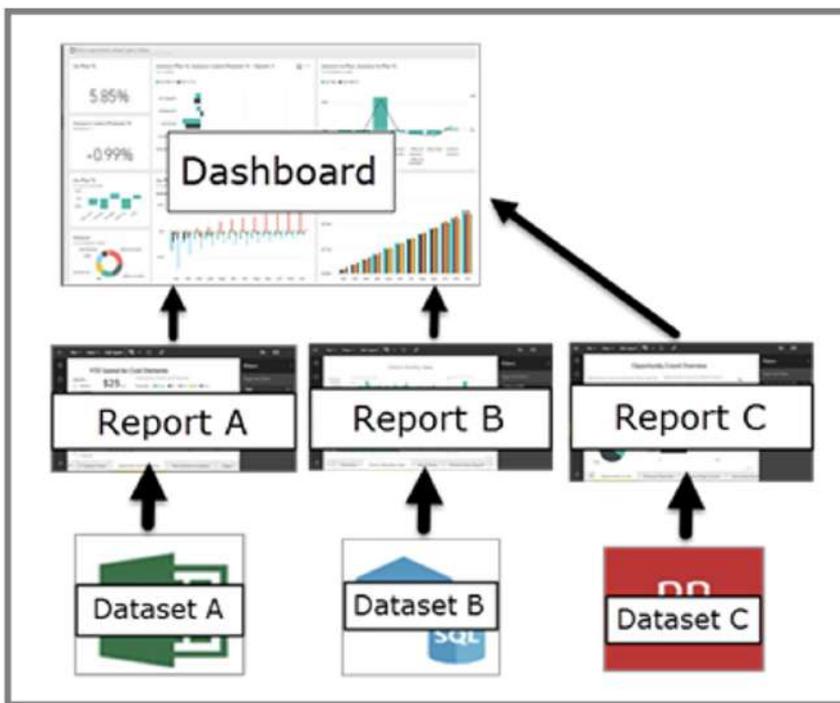


Figura 5.19. Dependencia entre reportes (informes) y dashboard (paneles) en Power BI  
Fuente: Rangel, 2020

Seguidamente, se muestra información general sobre las distintas funcionalidades de los informes y paneles.

5.2.4.1 Informes

Al inicio de este apartado, cabe resaltar que los informes se pueden crear en la versión gratuita Power BI Desktop o en el servicio de Power BI, y los paneles se pueden crear en el servicio de Power BI o Power BI Pro o Premium por usuario (Rangel, 2020).

Lo más frecuente es que se quiera crear una colección de objetos visuales que muestre diversos aspectos de los datos usados para crear el modelo en Power BI Desktop. A una colección de objetos visuales, en un archivo de Power BI Desktop, se le denomina *informe*. Un informe puede tener una o varias páginas, al igual que un archivo de Excel puede tener uno o varias hojas de cálculo.

Entre las dos visualizaciones posibles -informes y paneles- lo primero que se realiza son informes, donde se crean las visualizaciones desde cero a partir de los datos cargados en el modelo (Aglaiia Consulting, 2021b).

Los diseñadores de informes crean los objetos visuales en un informe para representar fragmentos de información.

Después de cargar los datos en Power BI Desktop se nos despliega la pantalla, como en la figura a continuación, para poder hacer los informes.

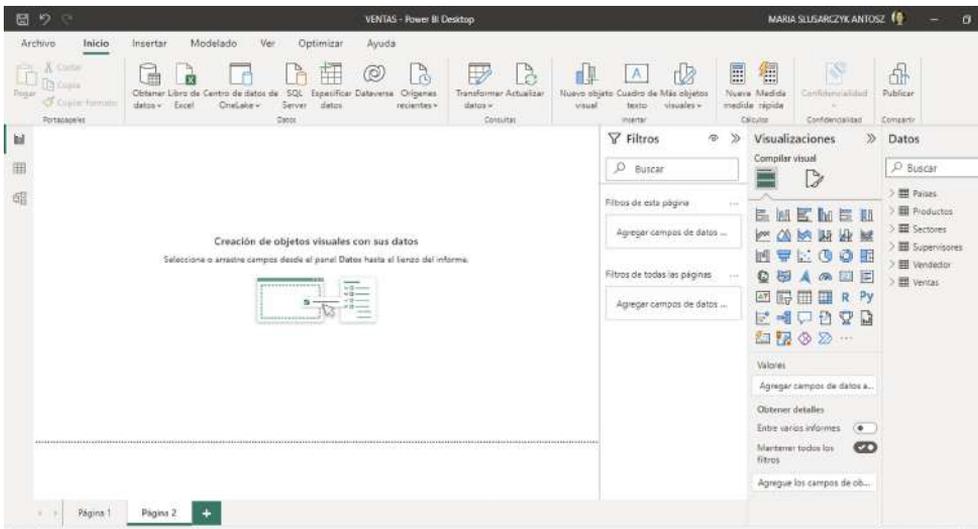


Figura 5.20. Pantalla de Power BI para realización de informes  
Fuente: Power BI Desktop



Un panel es un resumen generado a partir de un informe. Se trata de una pantalla única que refleja la información más importante de la organización (Escuela Europea, 2021).

Lo normal es que los paneles en Power BI sean muy visuales y contengan solo los elementos más importantes para que su negocio sea capaz de interpretar todos los datos de un solo vistazo y tomar decisiones más acertadas (Tecon, s.f.).



Figura 5.23. Informes como fuente de información para los paneles  
Fuente: Vázquez, 2018

**Creación del panel.** Según la Escuela Europea (2021), los pasos para crear paneles en Power BI son:

- **Iniciar sesión en Power BI y crear el panel.** Una vez iniciada la sesión, seleccione la sección de paneles en la vista general y pulse la opción de Crear, seleccionando la opción de panel. Posteriormente asigne un nombre al panel y dele clic a Crear, el panel aparecerá creado en su barra lateral de Power BI.
- **Añadir información al panel.** Para añadir las visualizaciones al panel iremos al apartado de informes y anclaremos la visualización que deseemos a un panel existente, todo ello a través de la opción con el icono de chincheta al pasar el cursor sobre cualquier visualización del informe.
- **Compartir panel.** Una vez creado podremos compartir dicho panel con quien queramos que reciba la información, de este modo quien reciba el panel podrá observar solamente la información que hayamos extraído del informe, siendo esta la más relevante.

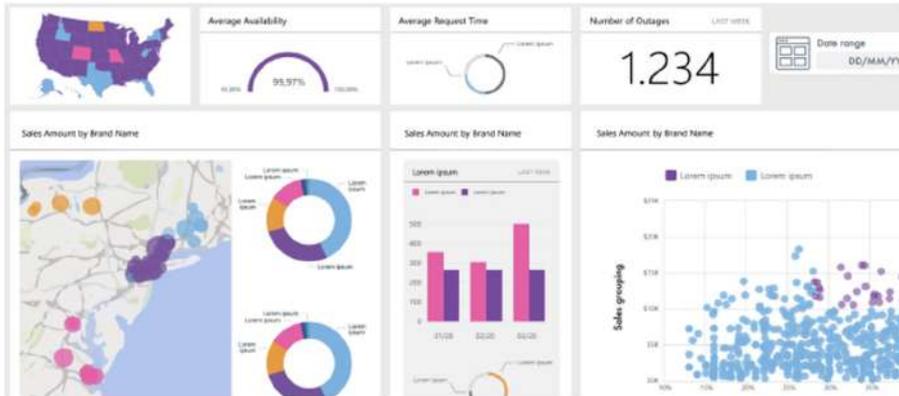


Figura 5.24. Ejemplo de un Panel en Power BI  
Fuente: Power BI Desktop

## 5.2.5 Reportes

A los informes y/o paneles se les llama reportes, porque son una colección de visualizaciones organizadas, interactivas, que recopila los datos a evaluar de la empresa, extrae la información más importante y proporciona sugerencias, lo que conduce a una mejor toma de decisiones.

Una vez que el informe o panel está listo para compartirlo con otras personas se puede publicarlo en el servicio Power BI y ponerlo a disposición de cualquier persona de la organización que tenga una licencia de Power BI.

Para publicar un informe de Power BI Desktop: Seleccione **Publicar** en la cinta **Inicio**.



Figura 5.25. Botón Publicar  
Fuente: Power BI Desktop

Power BI Desktop se conecta al servicio Power BI con la cuenta de Power BI. Se le pedirá que seleccione dónde quiere compartir el informe en el servicio Power BI. Por ejemplo, el área de trabajo, un área de trabajo de equipo o alguna otra ubicación del servicio Power BI. Se debe tener una licencia de Power BI para compartir informes en el servicio Power BI.

Si hemos enviado un informe a nuestra **Área de trabajo** lo podemos revisar entrando en la página de servicio de Power BI. Para esto, en el navegador escribimos: **powerbi.microsoft.com** y entramos a la página de servicios de Power BI.

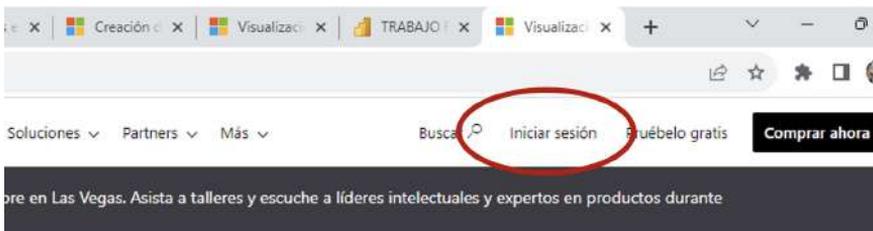


Figura 5.26. Página de servicios de Power BI  
Fuente: Power BI

Seleccionamos la opción **Iniciar sesión** y entramos en la página inicial de servicio de Power BI, la cual se presenta en la figura siguiente.

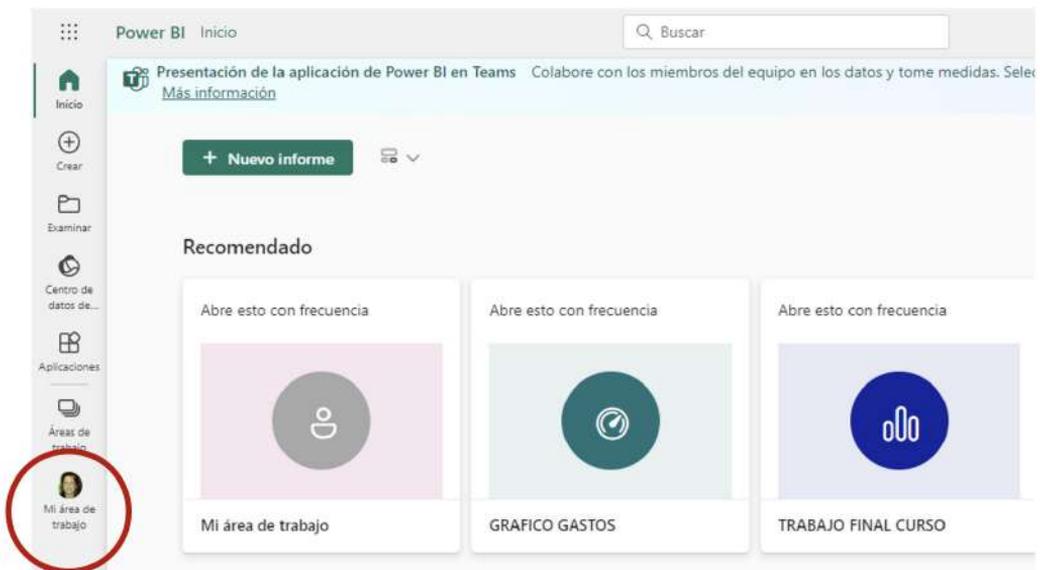


Figura 5.27. Página inicial de servicio de Power BI  
Fuente: Servicio de Power BI

En la esquina inferior izquierda se encuentra Mi área de trabajo, donde se puede revisar todos nuestros proyectos, y de ahí publicarlos o compartirlos.

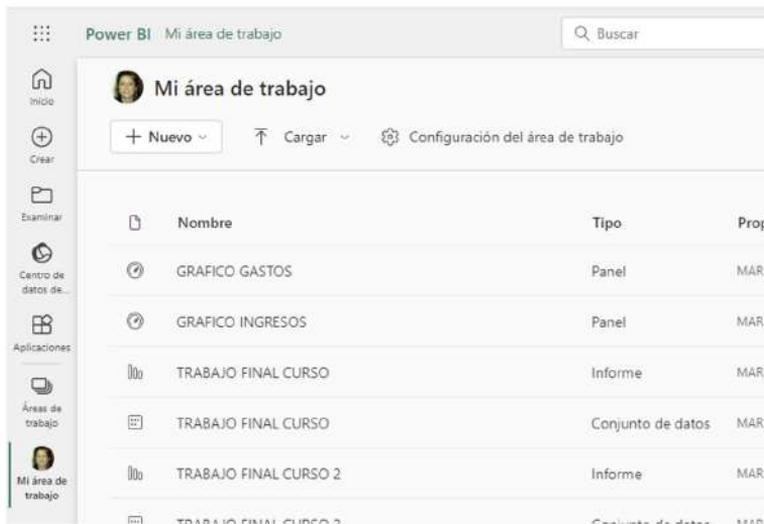


Figura 5.28. Mi área de trabajo  
Fuente: Servicio de Power BI

Para compartir algún proyecto seleccionamos este proyecto y aplastamos botón **Compartir**.

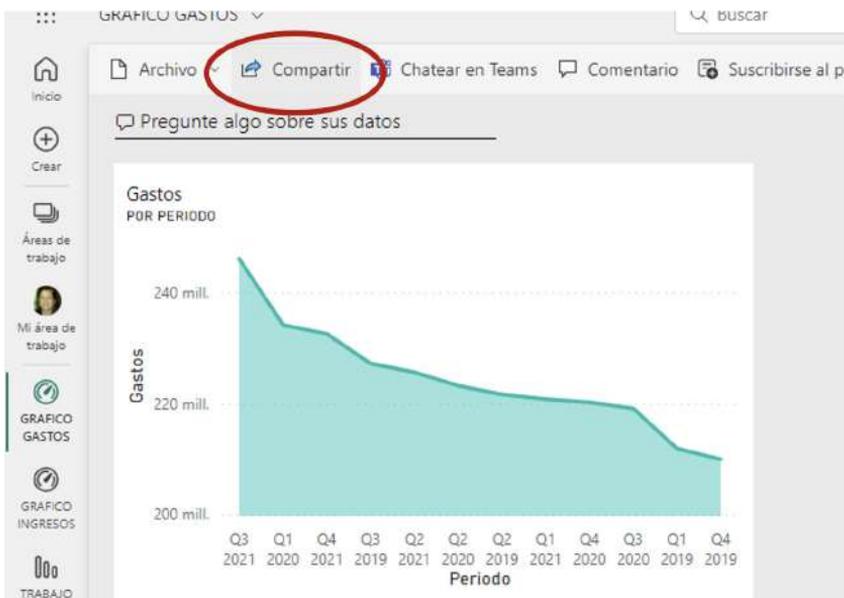


Figura 5.29. Botón Compartir  
Fuente: Servicio de Power BI

Para poder compartir nuestros proyectos copiamos el link que nos muestra Power BI y después enviamos este link por WhatsApp, por correo electrónico, por redes sociales, etc., pero para que los destinatarios puedan abrirlo deben tener licencia versión PRO de Power BI.

Si no se tiene la licencia de Power BI PRO se debe poner en contacto con el departamento de TI de la organización y solicitar que se asigne esta licencia al usuario.

## **CONSIDERACIONES FINALES**

Excel y las bases de datos han sido utilizados, por muchos años, como herramientas para organizar y analizar datos en las empresas; sin embargo, con el crecimiento del volumen y complejidad de los datos fue necesario utilizar nuevas técnicas de análisis de información. Y esta necesidad encontró el respaldo en el gran desarrollo informático - tecnológico suscitado en los últimos treinta años, concretamente con la aparición de las herramientas de inteligencia de negocios.

Manejar la información ha sido muy importante tanto para el ser humano como para las empresas, y es ahí donde surgen los Sistemas de Información. Para recopilar la información interna y externa, y con el propósito de apoyar diferentes actividades de la empresa, éstas deben utilizar los Sistemas de Información, entre los cuales los más populares son: sistemas de procesamiento de transacciones, de información de gestión, de apoyo a la toma de decisiones, de planificación de recursos empresariales, de gestión de relación con los clientes, etc.

La inteligencia de negocios, la cual se apoya en diferentes herramientas, las que analizan los datos históricos con que cuenta la compañía en sus programas o sistemas, como por ejemplo información de clientes, proveedores, competidores, movimientos de almacén, etc., constituye, actualmente, una herramienta más completa con la cual puede contar una empresa para apoyar su toma de decisiones.

La aplicación Power BI de Microsoft se posiciono como líder en el mercado de herramientas de Análisis e Inteligencia de Negocios a nivel internacional. Y su principal ventaja es que se integra con otras herramientas de Microsoft como Excel, Office 365, Teams, Power Point, Sharepoint. Por ello, a los usuarios de Excel les resulta fácil manejar esta herramienta.

La aplicación Power BI Desktop se puede descargar e instalar en forma gratuita desde Internet. Su interfaz gráfica, muy intuitiva, permite en forma fácil realizar los procesos de conexión, transformación y carga de información, así como también el modelado de datos. Los gerentes de cualquier nivel utilizan las herra-

mientas de visualización de datos -como: gráficos, tablas dinámicas, informes y paneles- para poder hacer el análisis de datos, descubrir sus patrones y tendencias para una más óptima toma de decisiones.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- *A history of Business Intelligence*. (s.f.). <https://n9.cl/2i31o>
- Ackoff, R. (1989). From Data to Wisdom. *Journal of Applied Systems Analysis*, 33, 3-9.
- Aglaia Consulting. (8 de Septiembre de 2021). *Diferencias entre un informe y un panel en Power BI*. <https://n9.cl/pep0u>
- Aguilera, D. (6 de Noviembre de 2018). *Transformar datos con Power Query*. <https://n9.cl/lchjb>
- Angulo, J. & Maldonado, W. (2016). Sistemas de información gerencial tipo transaccional para Pymes. *Ágora Revista Virtual de Estudiantes*, 3, 60-75. Obtenido de <https://n9.cl/wn7f2l>
- Anuszczyk, D. (6 de 12 de 2022). *Czym rozni sie analityk danych od BI developer*. <https://n9.cl/42n61n>
- Anuszczyk, D. (16 de Mayo de 2023). *Nie samym Excelem analityk zyje*. <https://n9.cl/ozbob>
- Anuszczyk, D. (6 de Abril de 2023a). *Poznaj 5 umiejetnosci, dzieki ktorым bedziesz dobrym analitykiem de datos*. <https://n9.cl/n0r8o>
- Anuszczyk, D. (1 de Marzo de 2023b). *7 powodow aby uzywac Microsoft Power BI*. <https://n9.cl/cdlm5>
- Aranibar, J. (2013). *Sistemas de información gerencial para la administración del desempeño empresarial*. Gráfica Holding. file:///C:/Users/Xfire/Downloads/vdocuments.mx\_sistemas-de-informacion-gerencial-para-la-administracion-del-desempeno-empresarial.pdf

- Ardila, J. (2021). *La inteligencia de negocios como apoyo en la toma de decisiones estratégicas en pymes*. <https://n9.cl/5mwf0>
- AWS. (s.f.). *¿Qué es la minería de datos?* <https://n9.cl/3b41a>
- AWS. (2023). *¿Qué es el modelado de datos?* <https://n9.cl/r8bqz>
- AWS. (2023a). *¿Qué es una base de datos de gráficos?* <https://aws.amazon.com/es/nosql/graph/>
- AWS. (2023b). *Definición de las bases de datos de documentos*. <https://aws.amazon.com/es/nosql/document/>
- AWS. (2023c). *¿Qué es la visualización de datos?* <https://n9.cl/om9av>
- Ayudaley. (s.f.). *Base de datos no relacional. ¿Que es?* <https://n9.cl/fw2m4>
- Ayudaley. (2023). *El Modelo base de datos: Definición y tipos*. <https://ayudaleyprotecciondatos.es/bases-de-datos/modelos/>
- Business Insider Polska. (9 de Mayo de 2022). *Business intelligence - na czym polega analiza biznesowa*. <https://n9.cl/khyxc>
- Calvo, L. (20 de Agosto de 2021). *¿Cómo crear una base de datos desde cero para tu negocio?* <https://es.godaddy.com/blog/crear-base-de-datos/>
- Capterra, Inc. (s.f.). *SSBI*. <https://n9.cl/ecqm7>
- Castellanos, L. (7 de Junio de 2022). *Business Intelligence: ventajas y desventajas de implementar en tu organización*. <https://n9.cl/k7z2b>
- Castellanos, L. (28 de Abril de 2022a). *Business Intelligence: qué es, para qué sirve y sus principales herramientas*. <https://n9.cl/oxmdq>
- Castellnou, R. (2 de Septiembre de 2019). *Inteligencia empresarial: transformación de datos en decisiones*. <https://n9.cl/5k7mk>
- Chávez, J. (2023). *¿Qué es una Base de datos? Características, componentes y tipos*. <https://n9.cl/472kh>
- Chisholm, J. & Warman, G. (2007). *Experiential Learning in Change Management. The Handbook of Experiential Learning*, 321-340.

- Cinco días. El país economía. (25 de Enero de 2021). *BI en Pymes. Ventajas y cómo implantarlo*. <https://n9.cl/3ujlc>
- Clavijo, C. (2021). *SCM: definición, proceso y ejemplos de software para comenzar*. <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-scm>
- Cleveland, H. (Diciembre de 1982). Information as a Resource. *The Futurist*, 34-39.
- Consultize. (1 de Marzo de 2022). *Control de Gestión y BI: Fases del Proyecto*. <https://n9.cl/vdwvs>
- Curto Díaz, J. (2016). *Introducción al Business Intelligence*. Editorial UOC. <https://elibro.net/es/ereader/epoch/101030>
- Data IQ. (s.f.). *Cómo se benefician las Pymes de una solución de business intelligence*. <https://n9.cl/j14a9>
- Datademia. (Abril de 2023). *¿Qué hace un analista de datos y cómo convertirse en uno?* <https://acortartu.link/n1yi0>
- Datdata. (s.f.). *Guía de Power BI*. <https://n9.cl/101ay>
- *DIKW pyramid*. (s.f.). <https://n9.cl/gmwos>
- EBAC. (1 de Junio de 2023). *¿Qué es la visualización de datos?* <https://n9.cl/987bf>
- Equipo adSalsa. (2023). *¿Qué es un modelo de bases de datos?* <https://n9.cl/gycvj>
- Escobedo, A. (2 de Noviembre de 2022). *La importancia de la visualización de datos*. <https://gravitar.biz/bi/importancia-visualizacion-datos/>
- Escuela Europea. (19 de Mayo de 2021). *¿Cómo crear paneles en Power BI?* <https://n9.cl/qi7n6>
- Estaún, M. (23 de Enero de 2023). *La Cadena de Gestión de Suministro (SCM): qué es y cuáles son las ventajas que ofrece*. <https://n9.cl/4vm0>
- EVOTIC. (s.f.). *Ventajas de Power BI*. <https://n9.cl/7o1bd>

- Ezerioha, U. (1 de Diciembre de 2022). *Sistemas de Información de gestión (MIS)*. <https://n9.cl/sx100>
- Flores, L. (21 de Septiembre de 2022). *Los sistemas ERP más usados en México*. <https://www.tesselar.mx/blog/los-sistemas-erp-mas-usados-en-mexico>
- Foqus. (3 de Febrero de 2020). *Inteligencia de negocios: Business Intelligence y/o Business Analytics*. <https://n9.cl/gbpqm>
- Gajardo, S. (26 de Septiembre de 2002). *¿Qué es CRM y cuál es su verdadero significado?* <https://n9.cl/3v1s3y>
- Gamble, P. & Blackwell, J. (2002). *Knowledge Management: A State of the Art Guide*. Kogan Page.
- García, A. (18 de Agosto de 2022). *¿Qué es un CRM y cómo te ayuda en la gestión de tus clientes?* <https://n9.cl/rfn9z>
- García-Molina, H., Ullman, J. & Widom, J. (2003). *Implementacja systemów baz danych*. WNT.
- Gilliam, E. (9 de Diciembre de 2019). *Las 15 herramientas de Inteligencia de Negocios*. <https://n9.cl/kc0ez>
- GOLIVE. (21 de Abril de 2021). *¿Qué tipos de ERP existen?* <https://www.onegolive.com/erp-tipos-modalidades-ejemplos/>
- González, J. (22 de Septiembre de 2021). *Orígenes históricos de Business Intelligence*. <https://n9.cl/05erf>
- Graph Everywhere. (s.f.). *Bases de datos NoSQL*. <https://n9.cl/n6kz4>
- Heinze, J. (27 de Mayo de 2020). *History of Business Intelligence*. <https://www.betterbuys.com/bi/history-of-business-intelligence/>
- Hernández, C., Lyon, D., Pérez, A., Nebiolo, G., García, J. & Sosa, L. (s.f.). *Tipos de Sistemas de Información TPS, MIS, DSS y ESS*. <https://n9.cl/tur7i>
- Hey, J. (Diciembre de 2004). *The Data, Information, Knowledge, Wisdom Chain*. <https://www.jonohey.com/files/DIKW-chain-Hey-2004.pdf>

- Hiberus. (20 de Diciembre de 2021). *Visualización de datos: ¿para qué sirve en tu negocio?* <https://n9.cl/bja1tb>
- IBM. (2006). *Improving Business Performance Insight ... with Business Intelligence and Business Process Management*. IBM Red Books. <https://n9.cl/w2ti9>
- Inmon, W. (2005). *Building the Data Warehouse*. John Wiley & Sons.
- Interempresas. (18 de Octubre de 2021). *Cómo implementar un ERP en tu empresa*. <https://n9.cl/7uasl>
- IONOS. (3 de Septiembre de 2019). *Bases de datos: qué tipos hay y para qué se usan*. <https://n9.cl/dnogv>
- Kaits Consulting. (2020). *Administrar relaciones entre tablas en Power BI Desktop*. <https://n9.cl/kmuyo>
- Keen, P. (1978). *Decision support systems: an organizational perspective*. Addison-Wesley Pub. Co.
- Lapiedra, R., Puig, A., Forés, B. & Martínez, L. (9 de Septiembre de 2021). *Introducción a la gestión de sistemas de información en las empresas*. <https://n9.cl/yqhvc>
- Lebiéd, M. (27 de Septiembre de 2017). *The history of business Intelligence: from 19th century to the modern day*. <https://n9.cl/k5h2c4>
- López, J. (s.f.). *¿Qué es el Business Intelligence?* <https://n9.cl/gop3v>
- Lucidchart. (2023). *Qué es un modelo de base de datos*. <https://n9.cl/eu6lj>
- Luhn, H. (1958). A Business Intelligence System. *IBM Journal of Research and Development*, 2, 314-319.
- Makesoft Technologies. (10 de Abril de 2017). *DAX para avanzar en Power BI*. <https://www.makesoft.es/dax-de-power-bi/>
- Marrero, M. (2016). *Glosario de Términos Hoteleros, Turísticos y Relacionados*. <https://www.hosteltur.com/files/web/templates/term/wikitur.pdf>
- Martorello, A. (31 de Julio de 2022). *5 ejemplos de dashboard en Power BI de 2023*. <https://www.maseldata.com/post/5-mejores-dashboards-power-bi>

- Más IP. (5 de Abril de 2020). *Qué es un CRM y cómo funciona: ventajas y desventajas*. <https://www.masip.es/blog/software-crm/>
- Mazon, B., Pan, A. & Tinoco, R. (2018). Inteligencia de negocios en el sector agropecuario. En *Análisis de Datos Agropecuarios* (págs. 246-278). Machala: Universidad Técnica de Machala.
- Mendoza, M., Cobos, C. & Muñoz, J. (2006). Bodega de datos y OLAP en Unicauca Virtual. *Revista UIS Ingenierías*, 99-110.
- Mesquita, R. (1 de Junio de 2019). *¿Qué es un Sistema de Información y cuáles son sus características?* <https://n9.cl/z5lle>
- Meyer-Delius, H. (3 de Febrero de 2022). *¿Qué es y para qué sirve un ERP?* <https://www.holded.com/es/blog/que-es-erp-y-para-que-sirve>
- Miami Technology & Arts University. (2020). *Consejos para mejorar la toma de decisiones*. <https://mtau.us/mejorar-toma-de-decisiones/>
- Microsoft. (22 de 03 de 2022). *Licencias por usuarios y basadas en capacidad del servicio Power BI*. <https://n9.cl/92sfj>
- Microsoft. (2023). *Power Pivot: análisis de datos eficaz y modelado de datos en Excel*. <https://n9.cl/p3o5j>
- Microsoft. (2023a). *¿Qué es la visualización de datos?* <https://n9.cl/26fnl>
- Microsoft. (2023b). *Conceptos básicos del diseño de una base de datos*. <https://n9.cl/mody6>
- Microsoft Learn. (22 de Marzo de 2023). *¿Qué es Power BI Desktop?* <https://n9.cl/b3dpj>
- Microsoft Learn. (17 de Marzo de 2023a). *Informes en Power BI*. <https://n9.cl/cxjc5>
- *Microsoft Power BI es líder del Cuadrante Mágico de Gartner 2022*. (s.f.). <https://n9.cl/vu56g>
- *Modelos de datos*. (s.f.). <https://n9.cl/1c508>
- Muñoz, J. (s.f.). *Business Intelligence*. <https://n9.cl/9waam>

- No FluffJobs. (s.f.). *Raport Przewodnik junior w IT*. <https://n9.cl/qgrhs>
- OCI. (s.f.). *¿Qué es big data?* <https://n9.cl/1rj5s>
- OCI. (2023). *¿Qué es una base de datos?* <https://n9.cl/pfy9oi>
- Ortega, C. (s.f.). *Qué es un Insight: Todo lo que debes saber*. <https://n9.cl/y2cjl>
- Ortiz, D. (27 de Septiembre de 2022). *¿Qué es un dashboard y para qué se usa?* <https://n9.cl/40ijc>
- Ortiz, M. (s.f.). *¿Cómo surge la necesidad de utilizar BI en las Pymes?* <https://sg.com.mx/content/view/726>
- Páez, J., Sanabria, C. & Vallejo, D. (2019). *Inteligencia de negocios: Evolución del concepto, importancia y beneficios para las Pymes (estado de arte)*. <https://n9.cl/pm9zj>
- Pardo, R. (7 de Marzo de 2022). *Dónde estudiar para ser un analista de datos*. <https://n9.cl/35n0k>
- Parr, O. (2000). *Data Mining Cookbook Modeling Data for Marketing, Risk, and Customer Relationship Management*. California: Wiley.
- PayRetailers. (13 de Julio de 2022). *Sistema de procesamiento de transacciones*. <https://n9.cl/0vm3t>
- PGR Marketing & Tecnología. (s.f.). *Business Intelligence y Reporting: 25 herramientas esenciales*. <https://n9.cl/en68pd>
- Plaza, X. (10 de 11 de 2014). *5 Preguntas sobre Business Intelligence*. <https://n9.cl/jvp61>
- ProcessMaker. (21 de Abril de 2021). *ERP SaaS vs. ERP en la nube*. <https://n9.cl/nsa6x>
- *¿Qué es Business Intelligence?* (2023). <https://n9.cl/glevc>
- *¿Qué es la minería de datos?* (s.f.). <https://onx.la/dffd1>
- *¿Qué es Power BI?* (s.f.). <https://n9.cl/kmcw>

- Radziszewski, P. (2016). *Business Intelligence. Moda, zbwawienie czy problem dla firm?* Poltext.
- RANDSTAD. (10 de Octubre de 2022). *La toma de decisiones en la empresa*. <https://n9.cl/3zloh>
- Rangel, R. (29 de Noviembre de 2020). *Power BI Bogotá*. <https://n9.cl/nsqrs>
- Redator Rock Content. (25 de Enero de 2019). *Tipos de bases de datos: descúbrelos y optimiza tu estrategia de marketing*. <https://n9.cl/w3123>
- Rosado, A. & Rico, D. (2010). Inteligencia de negocios: Estado de arte. *Scientia et technica*, 1(44), 321-326.
- Rowley, J. (2007). The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy. *Journal of Information*, 33(2), 163-180.
- Ruano, J. (23 de Julio de 2020). *¿Cuáles son las funciones de un administrador de bases de datos?* <https://n9.cl/1ojld>
- Salesforce España. (1 de Agosto de 2022). *Qué es el "funnel marketing" y por qué es importante definirlo*. <https://n9.cl/344oc>
- SAP Business Technology Platform. (s.f.). *¿Qué es el modelado de datos?* <https://n9.cl/4sgkz>
- Sedlak & Sedlak. (s.f.). *Wynagrodzenia*. <https://wynagrodzenia.pl/>
- SEIDOR. (25 de Enero de 2022). *Los 6 mejores ERP del mercado que no conocías*. <https://n9.cl/nfj9ol>
- Sheti, S. (11 de Noviembre de 2022). *Power BI report vs dashboard*. <https://geekflare.com/es/power-bi-report-vs-dashboard/>
- Significados.com. (s.f.). *Qué es la toma de decisiones*. <https://www.significados.com/toma-de-decisiones/>
- Sinexus.com. (2023). *Sistemas de Información Ejecutiva (EIS)*. <https://n9.cl/e7b6y>
- *Sistema de gestión de la información*. (2019). <https://n9.cl/qvnx>
- *Sistemas de información*. (s.f.). <https://n9.cl/xq695>

- *Sistemas de información ejecutiva*. (2019). <https://n9.cl/m1r2fb>
- Skorniewski, D. (2023). *Wykorzystaj Power BI do skutecznej analizy i wizualizacji danych*. <https://www.dariuszskorniewski.pl/powerbi/>
- SPNet. (22 de Abril de 2023). *TOP Software SCM / Gestión de la Cadena de Suministro*. <https://softwarepara.net/scm-cadena-suministro/>
- Surma, J. (2010). *Business Intelligence. Systemy wspomaganie decyzji biznesowych*. Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Surma, J. (2017). *Cyfryzacja życia w erze Big data*. Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Tableau. (2023). *¿Qué es Business Intelligence o inteligencia de negocios?* <https://www.tableau.com/es-es/learn/articles/business-intelligence>
- Talent.com. (Abril de 2023). *Salario medio para Analista de Datos en España, 2023*. <https://n9.cl/49jry>
- Tecnologías información. (s.f.). *Bases de Datos: Tipos, Usos y Beneficios*. <https://www.tecnologias-informacion.com/basesdedatos.html>
- Tecon. (s.f.). *Qué son los paneles en Power BI y cuál es su importancia*. <https://n9.cl/w6mom>
- TodaMateria. (30 de Diciembre de 2022). *Base de datos: definición y tipos*. <https://n9.cl/6y8kki>
- Tokio School. (2 de Junio de 2022). *Ventajas y desventajas de la minería de datos: ¿las conoces?*. <https://n9.cl/xrts6>
- Tovar, M. (s.f.). *Sistemas de Gestión Empresarial*. <https://n9.cl/0p7hk>
- Wallace, D. (2007). *Knowledge Management: Historical and Cross-Disciplinary Themes*. Libraries Unlimited.
- Whitten, J., Bentley, L. & Dittman, K. (2004). *System analysis & design methods*. McGraw-Hill.
- Wikipedia. (2022). *Base de datos documental*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Base\\_de\\_datos\\_documental](https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos_documental)

- Wikipedia. (2022a). *Sistema de información gerencial*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema\\_de\\_informaci%C3%B3n\\_gerencial](https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_informaci%C3%B3n_gerencial)
- Wikipedia. (2022b). *Power BI*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Power\\_BI](https://es.wikipedia.org/wiki/Power_BI)
- Wikipedia. (2023). *Sistema de planificación de recursos empresariales*. <https://n9.cl/5vlnz>
- Wikipedia. (2023a). *Gestión de Relaciones con el cliente*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n\\_de\\_Relaciones\\_con\\_el\\_Cliente](https://es.wikipedia.org/wiki/Gesti%C3%B3n_de_Relaciones_con_el_Cliente)
- Wikipedia. (2023b). *Toma de decisiones*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Toma\\_de\\_decisiones](https://es.wikipedia.org/wiki/Toma_de_decisiones)
- Wikipedia. (2023c). *Base de datos orientada a objetos*. [https://es.wikipedia.org/wiki/Base\\_de\\_datos\\_orientada\\_a\\_objetos](https://es.wikipedia.org/wiki/Base_de_datos_orientada_a_objetos)
- Wikipedia. (2023d). *NoSQL*. <https://es.wikipedia.org/wiki/NoSQL>
- Wikipedia. (20 de Junio de 2023e). *Macrodatos*. <https://n9.cl/x6q1y>
- Zamora, H., Noboa, N. & Bermúdez, D. (2019). Nociones, consideraciones y ventajas de la inteligencia de negocios BI. *Revista Vínculos*, 16(2), 280–287. <https://doi.org/10.14483/2322939X.15592>

Inteligencia de negocios – Power BI es un libro dedicado a inteligencia de negocios y a una de sus principales herramientas, que es Power BI. Inteligencia de negocios, llamada en forma abreviada BI, se alimenta con los datos de diferentes fuentes, los cuales son procesados en información y conocimiento para ayudar a los gerentes de diferentes niveles de organización tomar decisiones basados en hechos y no en intuición. Esta gestión implica el desarrollo de ciertas competencias al interior de las organizaciones para que dicho conocimiento se comparta y se utilice de manera adecuada entre sus miembros. El libro presenta argumentos para las empresas que no tienen visibilidad plena de su organización, a fin de que puedan reconocer la importancia y los beneficios de esta herramienta, y decidan incorporarla como parte de su estrategia empresarial.

**María Slusarczyk Antosz** nació en Polonia, donde realizó estudios de Ingeniería Civil en la Politécnica de Cracovia. Posteriormente terminó las maestrías en Informática Aplicada y en Gerencia y Liderazgo Educativo. En el año 2017, obtuvo el doctorado en Ciencias Económicas. Actualmente es docente en la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) con la experiencia de más de 25 años. Ha escrito dos libros y ha participado en diferentes congresos académico-científicos, que avalan su capacidad profesional y su labor de investigación.

ISBN: 978-9942-45-153-8



9 789942 451538

