

BI4SME

boosting business
intelligence skills for SME
growth

BI4SME - R2 – Materiales de Entrenamiento Unidad 0: Introducción

BI4SME - R2 – Training materials
Unit 0: Introduction

GRANT AGREEMENT 2021-1-ES01-KA220-VET-000033132

GRANT AGREEMENT
2021-1-ES01-KA220-VET-000033132

Sommario

UNIDAD 0: INTRODUCCIÓN	3
0.1. OBJETIVOS DE LA CAPACITACION	3
0.2. INTRODUCCIÓN A BI Y DISCIPLINAS.	4
0.2.1. <i>Conceptos básicos e historia breve.</i>	4
0.2.2. <i>Inteligencia de Negocios (Business Intelligence)</i>	6
0.2.3. <i>Análisis de Negocios (Business Analytics)</i>	8
0.2.4. <i>Big Data</i>	9
0.2.5. <i>Análisis de Datos</i>	12
0.2.6. <i>Comparativa</i>	13
0.3. ARQUITECTURAS DE BI Y BIG DATA	15
0.3.1. <i>Business Intelligence Arquitectura</i>	15
0.3.2. <i>Arquitectura de Big Data</i>	20
REFERENCIAS	22

Public Licence.



Esta obra © 2023 por los Socios del Consorcio BI4SME está licenciada bajo la Licencia Internacional de Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas 4.0. Para ver una copia de esta licencia, visita

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/T>

UNIDAD 0: Introducción

0.1. Objetivos de la Capacitación

El objetivo de esta unidad de capacitación es, en primer lugar, **enseñar los fundamentos de la Inteligencia de Negocios (BI)** y otras áreas relacionadas en el contexto de las Tecnologías de la Información. En segundo lugar, el objetivo es enseñar una serie de herramientas y técnicas de código abierto y gratuitas con el propósito de proporcionar conocimientos sobre BI y análisis. De esta manera, se obtendrá una visión general de alto nivel de los diferentes conceptos y campos de trabajo.

Este curso está **diseñado para profesionales que no son del área de TI**; por lo tanto, no se espera que los estudiantes tengan habilidades avanzadas como lenguajes de programación, servicios en la nube, etc. Sin embargo, si tienes algún conocimiento de matemáticas, estadísticas o herramientas como Excel, podría ser útil para este curso.

Los talleres prácticos **incluidos en los cursos de capacitación están enfocados en proporcionar ejemplos prácticos del uso de tecnologías y herramientas de BI en contextos de pequeñas empresas**, dado que nuestros estudiantes principales podrían ser gerentes y empleados de PYMES. De esta manera, las pequeñas y medianas empresas podrían aumentar las oportunidades de mejorar su negocio y lograr crecimiento en el mercado empresarial.

0.2. Introducción a BI y disciplinas.

0.2.1. Conceptos básicos e historia breve.

Primero, es importante aclarar algunos de los conceptos. Los términos **"Inteligencia de Negocios"**, **"Análisis de Negocios"**, **"Big Data"** y **"Análisis de Datos"** (a menudo utilizados como sinónimos) son en realidad diferentes áreas de estudio con un objetivo común: habilitar el análisis de datos para extraer la mayor cantidad de información posible.

"Inteligencia de Negocios" y *"Análisis de Negocios"* pueden parecer similares ya que ambos comparten el mismo principio: hacer el mejor uso de la información para tomar mejores decisiones. De la misma manera, los términos *"Análisis de Datos"* y *"Análisis de Negocios"* a menudo se usan indistintamente, sin embargo, los dos son bastante distintos.

A pesar de esto, tienen diferencias sutiles en términos de 4 conceptos clave: qué datos analizan, dónde se almacenan, qué hacen con la información y qué variable estudia cada uno.

Antes de proceder a profundizar en las 4 disciplinas, echemos un vistazo a la **breve historia de la Inteligencia de Negocios**, dado que nuestra capacitación se centrará principalmente en esta área.



1980'S-1990'S THE FIRST GENERATION OF BI

- 1988** — The Multiway Data Analysis consortium, an International conference to streamline data processes, held in Rome. [BetterBuys]
- 1989** — Howard Dresner defines business intelligence as we know it today: "Concepts and methods to improve business decision making by using fact-based support systems." [Wikipedia]
- 1997** — The use of the term "business intelligence" becomes widespread.

EARLY 2000'S THE SECOND GENERATION OF BI

- 2005** — With social media platforms like Facebook and Twitter on the rise, the amount of data created starts skyrocketing.
- 2008** — Business intelligence, analytics and performance management revenue reaches \$8.8 Billion. [Gartner]
- 2010** — 35% of organizations employ pervasive BI. 67% of "best in class" companies have some self-service BI. [Information Builders]

TODAY THE NEXT GENERATION OF BI

- 2017** — Augmented analytics - the ability to automate insights using machine learning and natural language generation - is predicted as the future of data and analytics by Gartner. [Gartner]
- 2018** — Cloud BI adoption skyrockets to 49%, nearly doubling adoption levels of 2016 (25% of enterprise users). [Forbes]
- 2020** — Mobile analytics market expected to grow to \$4.12 Billion. [MarketsAndMarkets]

Figura 1. Diagrama resumido que explica la historia de BI del [DZone](#) blog.

0.2.2. Inteligencia de Negocios (Business Intelligence)

La *Inteligencia de Negocios (BI)* puede describirse **como un conjunto de metodologías, procesos, arquitecturas y tecnologías que transforman datos en bruto en soluciones empresariales significativas y accionables**. La información útil **se utiliza para habilitar estrategias, tácticas, conocimientos operativos y toma de decisiones**. La Inteligencia de Negocios ayuda en las decisiones basadas en datos, pero los beneficios son incomparables y se extienden más allá de las soluciones empresariales impulsadas.

Esencialmente, los sistemas de Inteligencia de Negocios son Sistemas de Apoyo a la Decisión (DSS) impulsados por datos. La Inteligencia de Negocios a veces se usa de manera intercambiable con libros informativos, herramientas de informes y consultas, y sistemas de información ejecutiva. Los principales beneficios son:

- Decisiones empresariales basadas en datos
- Análisis más rápidos y paneles de control intuitivos
- Aumento de la eficiencia organizativa
- Mejora de la experiencia del cliente
- Mejora de la satisfacción del empleado
- Datos confiables y gobernados
- Aumento de la ventaja competitiva

Los equipos de inteligencia de negocios (BI) ejecutan consultas sobre datos, que eventualmente se presentan a los usuarios finales o a las personas

responsables de tomar decisiones empresariales, o se utilizan como entrada para algoritmos de aprendizaje automático u otros proyectos de Ciencia de Datos. Un problema común encontrado aquí es que si los resúmenes de las bases de datos analíticas no pueden soportar el tipo de análisis que el equipo de BI quiere hacer, entonces todo el proceso necesita ejecutarse nuevamente, esta vez con diferentes transformaciones.

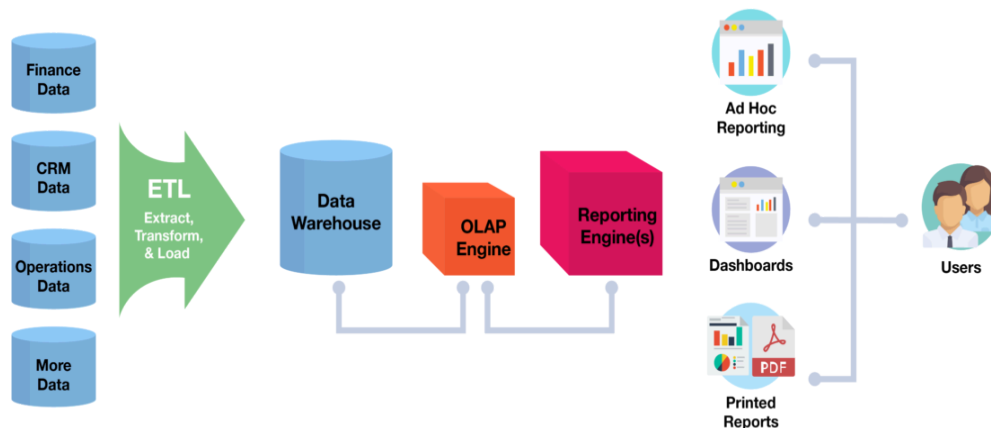


Figura 2. Diseño del sistema de BI a alto nivel

La Inteligencia de Negocios está orientada al pasado; a través de informes, se examina la historia de la empresa para comprender su desarrollo. El objetivo principal es **permitir que los profesionales utilicen los datos con la máxima productividad.**

Algunas de las herramientas que encontramos en la Inteligencia de Negocios son:

- Monitoreo en tiempo real
- Desarrollo de paneles de control e informes
- Benchmarking
- Implementación de software de BI
- Visualización de datos
- Gestión del rendimiento
- Minado de datos y textos

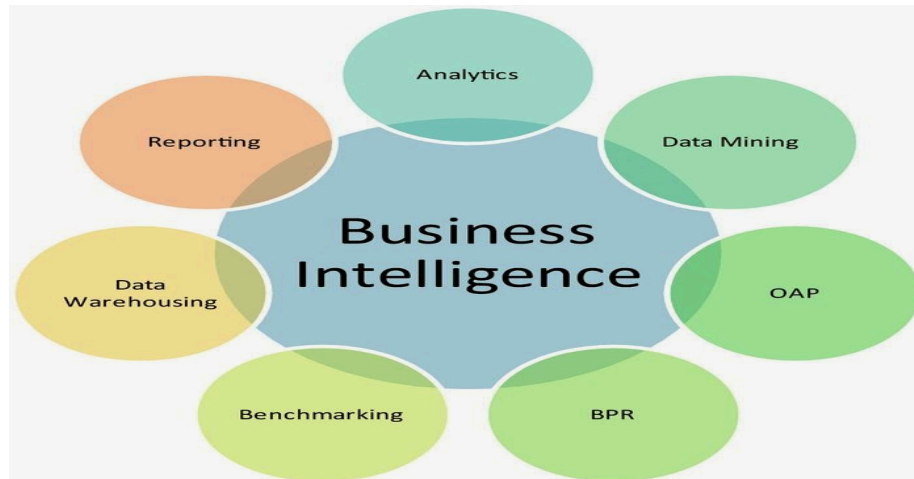


Figura 3. Diagrama de herramientas de BI

0.2.3. Análisis de Negocios (Business Analytics)

El *Análisis de Negocios (BA)* es un **enfoque para el análisis de datos dentro de una empresa** y se **identifica comúnmente como un complemento a la Inteligencia de Negocios (BI)**, que se centra en datos históricos y actuales para comprender el rendimiento que la empresa está **experimentando** hasta ahora y ayudar en la planificación e identificación de patrones o problemas empresariales.

El Análisis de Negocios se centra en el futuro, es decir, facilita la creación de una visión futura basada en modelos predictivos que influyen en el desarrollo de nuevos caminos y estrategias.

Mientras que BI estudia las estadísticas internas de nuestra empresa, BA utiliza diferentes fuentes externas para mostrarnos los mejores caminos, por ejemplo, puede utilizar tendencias en nuestro sector y datos macroeconómicos. Tanto las tecnologías de BI como de BA se centran en optimizar los procesos y la toma de decisiones de nuestra empresa, la principal diferencia es que la primera corrige errores operativos (actuales y pasados), y la segunda se enfoca en no cometerlos en el futuro.

Como acabamos de ver, tanto BI como BA son clave para entender los hechos del pasado y las tendencias del futuro. Juntos, nos ayudarán a mejorar nuestra estrategia empresarial de manera más inteligente.

0.2.4. Big Data

Big Data es un área de conocimiento que estudia formas de **capturar, procesar y gestionar grandes cantidades de datos**. En los últimos años, Big Data se definía por las “3 Vs”: *volumen, velocidad, variedad*. Hoy en día, Big Data se define por las “6 Vs”, incluyendo también *veracidad, valor y variabilidad*.

0.2.4.1. Volumen

El nombre 'Big Data' está relacionado con un tamaño de datos que es enorme. El volumen es una cantidad enorme de datos. Para determinar el valor de los datos, el tamaño de los datos juega un papel crucial. Si el volumen de datos es muy grande, entonces se considera como 'Big Data'. Esto significa que un dato particular puede considerarse como Big Data dependiendo del volumen de datos.

Si tuviéramos este volumen de datos en un sistema tradicional, sería tan grande que no podríamos persistir o procesar esta cantidad de información con las tecnologías actuales. Por ejemplo, si tenemos una base de datos tradicional en una sola máquina, no tendríamos suficiente espacio para persistir toda la información. Incluso si pudiéramos tenerlo, las operaciones como consultas para consultar algunos datos llevarían horas o días, o más.

0.2.4.2. Velocidad

La velocidad se refiere a la alta velocidad de acumulación de datos. En Big Data, los datos de velocidad fluyen desde fuentes como máquinas, redes,

redes sociales, teléfonos móviles, etc. Hay un flujo masivo y continuo de datos. Esto determina el potencial de los datos y la rapidez con la que se generan y procesan para satisfacer las demandas.

El propósito de las arquitecturas de Big Data es alcanzar una alta velocidad de procesamiento de datos considerando que estamos manejando este gran volumen de datos. Por lo tanto, esto implica nuevas formas de almacenar información que requieren organizar la información en varios archivos distribuidos, en lugar de un servidor central único. Por lo tanto, la capacidad de dividir grandes conjuntos de datos en pequeñas partes también es necesaria para procesar la información en paralelo.

0.2.4.3. *Variedad*

Se refiere a la naturaleza de los datos que podrían ser estructurados, semi-estructurados y no estructurados. También se refiere a fuentes heterogéneas. En las arquitecturas de Big Data, podemos tener datos de varias fuentes con diferentes tipos de datos, mientras que en Inteligencia de Negocios y Análisis, podemos trabajar con datos que los sistemas de Big Data han estructurado previamente.

La variedad es básicamente la llegada de datos de nuevas fuentes que están tanto dentro como fuera de una empresa. Puede ser estructurada, semi-estructurada y no estructurada.

- **Datos estructurados:** estos datos son básicamente datos organizados. Generalmente se refiere a datos que tienen una longitud y formato definidos.
- **Datos semi-estructurados:** Estos datos son básicamente datos semi-organizados. Generalmente es una forma de datos que no se ajusta a la estructura formal de datos. Los archivos de registro son ejemplos de este tipo de datos
- **Datos no estructurados:** Estos datos básicamente se refieren a datos desorganizados. Generalmente se refiere a datos que no

encajan perfectamente en la estructura tradicional de filas y columnas de una base de datos relacional. Los textos, imágenes, videos, etc., son ejemplos de datos no estructurados que no pueden almacenarse en forma de filas y columnas.

0.2.4.4. *Veracidad*

Se refiere a las inconsistencias e incertidumbre en los datos, lo que significa que *los datos a veces pueden ser desordenados y, por lo tanto, la calidad y precisión son difíciles de controlar*. Big Data también es variable debido a la multitud de dimensiones de datos que resultan de múltiples tipos y fuentes de datos dispares. Los datos utilizados para un análisis posterior deben ser confiables y completos.

0.2.4.5. *Valor*

Los datos en sí mismos no tienen valor para la empresa a menos que se conviertan en algo útil. Los datos en sí mismos no tienen uso o importancia, pero necesitan convertirse en algo valioso para extraer información.

Si tienes una gran cantidad de datos, pero estos datos no son relevantes para ser utilizados en análisis para extraer tendencias o estadísticas, esta información tiene un valor bajo o nulo. Por lo tanto, el valor es un atributo muy importante para aumentar la producción de resultados útiles durante el análisis.

0.2.4.6. *Variabilidad*

La variabilidad de los datos, también conocida como dispersión, se refiere a cuán disperso está un conjunto de datos. La variabilidad proporciona a los usuarios una forma de describir cuánto varían los conjuntos de datos y

permite a los usuarios usar estadísticas para comparar sus datos con otros conjuntos de datos.

En el contexto de Big Data, la variabilidad se refiere al número de inconsistencias en los datos. La variabilidad también puede referirse a la velocidad inconsistente a la que se cargan grandes datos en tu base de datos. Por último, los grandes datos en sí mismos pueden clasificarse como una variable debido a la multitud de dimensiones de datos que resultan de los múltiples tipos y fuentes de datos dispares disponibles.

0.2.5. Análisis de Datos

El análisis se ha convertido en una fuerza impulsora para el desarrollo y la transformación empresarial, proporcionando a las organizaciones las capacidades necesarias para crear e implementar nuevas estrategias creativas que mejoren las experiencias de los clientes, aumenten las oportunidades de crecimiento y proporcionen nuevas fuentes de ingresos.

Cuando una empresa está planificando sus estrategias de ventas para una próxima temporada o festividad, puede usar el análisis de negocios para predecir la demanda de productos, de modo que pueda optimizar el stock y asegurar que puedan cumplir con un objetivo empresarial específico.

Sin embargo, con el análisis de datos, esa misma empresa hipotética podría usar datos para descubrir que las mujeres entre las edades de 18 y 24 años son las más propensas a comprar esos productos y luego personalizar su campaña de marketing en consecuencia.

El análisis de datos es el proceso de recopilar, limpiar, inspeccionar, transformar, almacenar, modelar y consultar datos (junto con varias otras tareas relacionadas). Su objetivo es identificar tendencias y patrones que revelen ideas importantes y aumenten la eficiencia para apoyar la toma de decisiones. Esto puede aplicarse en los negocios, pero también en otros dominios, como la ciencia, el gobierno o la educación.

La clasificación del Análisis de Datos, según su propósito, puede dividirse en cuatro categorías: descriptivo, diagnóstico, predictivo y prescriptivo:

- **Análisis descriptivo** proporciona una descripción objetiva de lo que ha sucedido en el pasado.
- **Análisis diagnóstico** busca entender las razones detrás de lo que ha sucedido en el pasado
- **Análisis predictivo** utiliza datos pasados para hacer predicciones sobre tendencias futuras.
- **Análisis prescriptivo** proporciona pasos accionables para alcanzar un objetivo específico

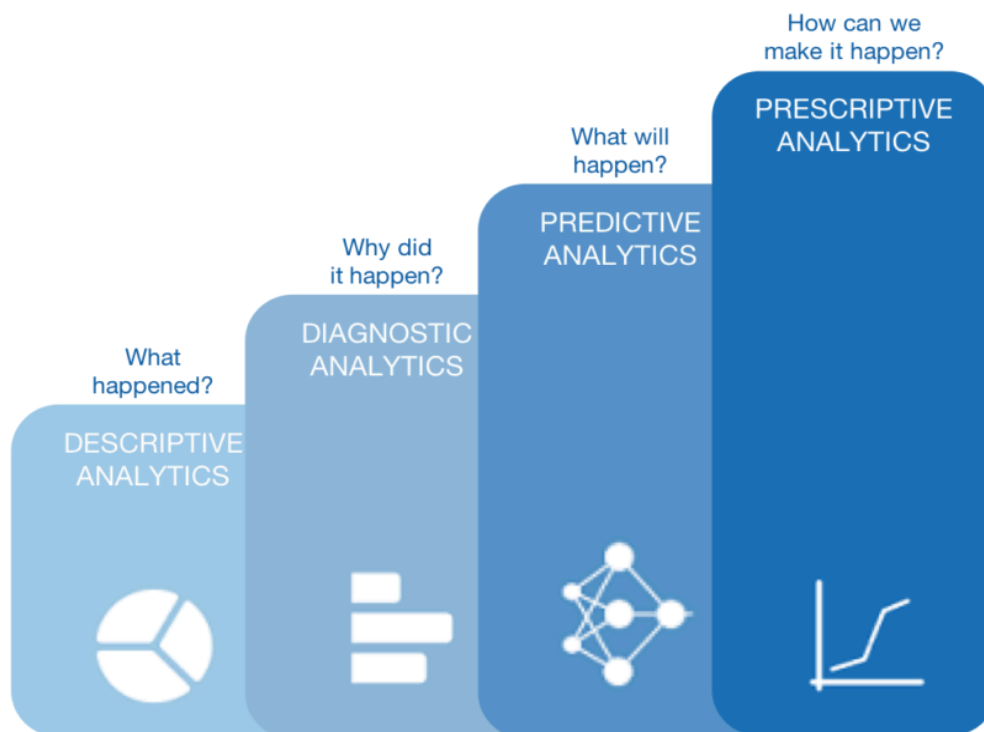


Figura 4. Categorías de análisis de datos.

0.2.6. Comparativa

Vamos a resumirlo! En la siguiente tabla, puedes ver el resumen de las similitudes y diferencias de los 4 conceptos: "**Inteligencia de Negocios**", "**Análisis de Negocios**", "**Big Data**" y "**Análisis de Datos**".

	Business Intelligence	Business Analytics	Big Data	Data Analytics
<i>Qué datos analizan?</i>	Datos estructurados	Datos estructurados	Datos estructurados y no estructurados	Datos estructurados y no estructurados
<i>Cuál es el enfoque del análisis?</i>	Orientado al pasado	Orientado al futuro	-	Orientado al pasado y al futuro
<i>Dónde se persiste la información?</i>	Almacena datos en un servidor central	-	Almacena datos en un servidor distribuido	-
<i>Qué variable estudia cada uno?</i>	Estudia estadísticas internas	Estudia tendencias o indicadores macroeconómicos	-	Identifica tendencias y patrones no solo para negocios
<i>Qué hacen con la información?</i>	Corrige errores operativos	Trabaja para evitar cometer errores del pasado	Captura y procesa información	<ol style="list-style-type: none"> 1. Describe lo que sucedió en el pasado 2. Entiende las razones de ello 3. Hace predicciones sobre tendencias 4. Proporciona pasos accionables para alcanzar un objetivo específico

0.3. Arquitecturas de BI y Big Data

0.3.1. Business Intelligence Arquitectura

Es interesante tener una noción de lo que es una Arquitectura de Inteligencia de Negocios y cómo funciona a un nivel alto porque durante el curso vamos a utilizar algunas herramientas que se basan en esta misma estructura.

Los sistemas de Inteligencia de Negocios están diseñados con una arquitectura dividida en varias capas. Este diseño puede adaptarse al contexto de las necesidades del negocio, la organización de la que forma parte, etc. Uno de los más extendidos se basa en 5 capas, que son:

1. Fuentes de datos
2. Integración de datos
3. Servicios de gestión de datos (o almacenes analíticos)
4. Servicios de informes y análisis (o herramientas de BI)
5. Servicios de entrega y consumo de información

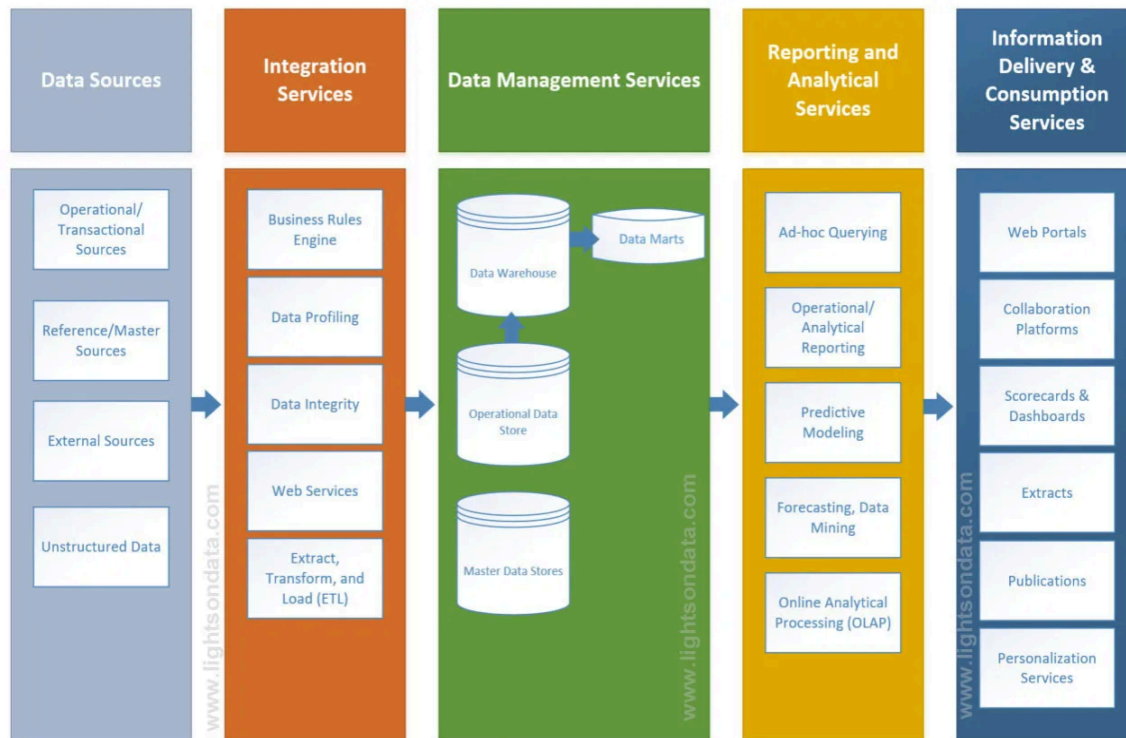


Figura 5. Modelo de arquitectura de BI de lightsondata.com

0.3.1.1. Fuentes de datos

Esta capa supervisa la conexión con las diferentes fuentes desde las cuales tus datos ingresan a tu ecosistema. El tipo de fuentes puede ser:

- Fuentes operativas/transaccionales – Ej: formularios de compra/donación en línea
- Fuentes de referencia/maestro – Ej: sistema de información de recursos humanos, datos maestros de referencia (como tipos de fondos)
- Fuentes externas – Bases de datos, API, Webservices, sistemas de mensajería, etc.
- Datos no estructurados – Ej: archivos con documentación, correos electrónicos, grabaciones de conversaciones telefónicas, etc.

Debes estar al tanto de todas estas fuentes y cómo se capturan los datos de cada una. De esta manera, podemos evaluar el nivel de calidad de los datos y asegurar la correcta transformación. Además, podemos hacer cumplir el

uso de reglas empresariales antes de que puedan almacenarse dentro de los sistemas que gestionas.

Uno de los sistemas más comunes son las bases de datos. En el módulo 2, introduciremos SQL, un lenguaje común para la mayoría de los tipos de bases de datos

0.3.1.2. Integración de datos

Esta capa supervisa la recopilación de datos a medida que evalúa, estandariza, actualiza y transforma los datos a través de:

- **Reglas y procedimientos empresariales** – crearlos y optimizarlos y asegurar que los datos los sigan.
- **Perfilado de datos** – un paso a menudo omitido, pero de gran valor para entender mejor los datos y medir su nivel de calidad.
- **Integridad de los datos** – asegurando que los datos se registren o capturen como se pretende.
- **Manipulación de datos** – el proceso real de importar y transformar datos según el modelo de datos de nuestros sistemas de destino.

0.3.1.3. Gestión de datos (Almacenes Analíticos)

Esto se refiere a los sistemas de almacenamiento donde se va a persistir los datos procesados. Tenemos diferentes tipos de opciones de almacenamiento:

- Almacén de datos
- Data marts
- Almacén de datos operacionales
- Almacén de datos maestros

Almacén de datos

El almacén de datos es la pieza central del sistema de BI construido para el análisis y la elaboración de informes. Los datos en una empresa existen en diferentes formatos en varias fuentes y no necesariamente son consistentes de una fuente a otra. Para resolver diferencias y conflictos potenciales, un almacén de datos consolida datos de diferentes fuentes y hace que los datos estén disponibles en una forma unificada y armonizada.

El proceso para llegar a esta "versión única de la verdad" para una empresa u organización se divide en tres pasos principales: extraer, cargar y transformar. Solíamos llamar a esto el proceso ETL. Profundizaremos en este tema en la Unidad 3.

Data mart

Un data mart ofrece la capacidad analítica para un área restringida de datos, por ejemplo, para un solo dominio funcional o departamento en una empresa. Los data marts pueden ayudar a evitar que un departamento interfiera con los datos de otro departamento. También pueden simplificar el análisis de datos o satisfacer un requisito más pequeño y específico.

Almacén de datos operacionales

Un almacén de datos operacionales (ODS) es un tipo de base de datos que a menudo se utiliza como un área lógica intermedia para un almacén de datos. Los ODS están diseñados para integrar datos de múltiples fuentes para actividades de procesamiento de datos ligeras como informes operacionales y análisis en tiempo real.

Mientras están en el ODS, los datos pueden ser limpiados, resueltos para la redundancia y verificados para el cumplimiento con las correspondientes reglas de negocio. Un ODS puede utilizarse para integrar datos dispares de múltiples fuentes de modo que las operaciones comerciales, el análisis y los informes puedan llevarse a cabo mientras las operaciones comerciales están ocurriendo. Aquí es donde se alojan la mayoría de los datos utilizados en las operaciones actuales antes de ser transferidos al almacén de datos para un almacenamiento a largo plazo o archivado.

Almacén de datos maestros

En el almacenamiento de datos maestros, vamos a persistir y almacenar los datos comerciales críticos de la empresa compartidos por muchos subsistemas. Los datos maestros generalmente se dividen en 4 grupos: personas, cosas, lugares y conceptos. Otras categorizaciones dentro de esos grupos se llaman áreas de sujeto, áreas de dominio o tipos de entidades.

0.3.1.4. Servicios de informes y análisis

En esta capa utilizaremos las herramientas de Inteligencia de Negocios para procesar la información que hemos centralizado previamente en el almacén de datos. Podemos recuperar datos o transformarlos en información más valiosa a través de:

- Consultas ad-hoc
- Informes operacionales/analíticos
- Modelado predictivo
- Pronóstico y minería de datos
- Procesamiento analítico en línea (OLAP)
- Otros

Profundizaremos en estas herramientas en las Unidades 4 y 5.

0.3.1.5. Servicios de entrega y consumo de información

La capa supervisa la presentación de la información que hemos preparado y refinado en la capa de servicios analíticos. Con la información creada, podemos llegar a nuestra audiencia objetivo. Esto generalmente se hace a través de:

- Portales web – Ej: una intranet a través de la cual se mantiene el acceso de usuarios
- Plataformas de colaboración – Ej: un sitio de SharePoint

- Tableros de control/puntajes – Ej: PowerBI o Tableau
- Extractos – Ej: hojas de datos en Excel
- Publicaciones – Ej: resúmenes ejecutivos, informes de la junta, boletines de la organización o departamento
- Servicios de personalización – Ej: un informe entregado automáticamente a través de un correo electrónico, o un tablero de control dinámicamente adaptado a su usuario

0.3.2. Arquitectura de Big Data

La principal diferencia entre las arquitecturas de Big Data y las arquitecturas tradicionales de BI son los requisitos explicados en la sección 0.3.3. Una arquitectura de Big Data debe ser capaz de gestionar enormes volúmenes de datos con alta velocidad de procesamiento.

Por lo tanto, en el centro de esta arquitectura, tendremos un nuevo tipo de almacenamiento llamado Data Lake, que es un repositorio que almacena grandes cantidades de datos entrantes. En un Data Lake, tenemos 2 zonas diferentes: la zona de datos en bruto y la zona de datos maestros

En la zona de datos en bruto, el sistema ingiere toda la información extraída de las fuentes con una validación mínima. Aquí no importa si la información está incompleta, es inconsistente o no ha sido filtrada. El hecho importante es mantener la información original sin ser transformada porque de esta manera, en el futuro, podríamos acceder a estos datos y reprocesarlos nuevamente en caso de que lo necesitemos.

En la zona de datos maestros, podemos utilizar la información original de la zona de datos en bruto y transformarla para limpiarla, filtrarla, hacer cumplir todas las validaciones y restricciones para estandarizarla, etc. De esta manera, en la zona de datos maestros tendremos muchos datos refinados y valiosos, que podrían ser proporcionados para científicos de datos, alimentar procesos de aprendizaje automático, etc.

Un Data Lake se construye sobre un sistema de archivos distribuido donde podemos dividir los datos en diferentes máquinas (o nodos). Las tecnologías más utilizadas son HDFS (Hadoop Distributed File System) o Amazon S3 (Simple Storage Service).

Además, necesitaremos tecnologías con la capacidad de gestionar estos archivos enormes y distribuidos, para procesarlos en paralelo en diferentes máquinas y orquestar todo el procesamiento. Las tecnologías más utilizadas para este propósito son Hadoop Map Reduce, Apache Spark y Apache Flink.

Big Data es un campo de trabajo amplio y complejo que requiere ciertos conocimientos avanzados. No es el objetivo de este curso profundizar en este tema, sino mostrar los fundamentos generales. Las arquitecturas de Big Data son el diseño que permite que los datos sean ingeridos, procesados y analizados de manera óptima. Si estás interesado en aprender más sobre este tema, puedes encontrar mucha información útil en Internet.

Referencias

- Sisense (2018, May 10). A Brief History of Business Intelligence [Infographic].
<https://www.sisense.com/blog/infographic-brief-history-business-intelligence/?0>
- Talend (n.d.). *Business Analytics vs. Data Analytics: Which is better for your Business.*
<https://www.talend.com/resources/business-analytics-vs-data-analytics/>
- IBM (n.d.) *Business Analytics conozca sus datos, descubra sus insights.*
<https://www.ibm.com/mx-es/analytics/business-analytics>
- Van Loon, R. (2023, January 27). *What's the difference between data analytics and Business Analytics* Simplilearn.
<https://www.simplilearn.com/business-analytics-vs-data-analytics-article>
- Enterprise Big Data Framework (2019, April 27). *The difference between Analytics, Business Intelligence and Big data.*
<https://www.bigdataframework.org/analytics-business-intelligence-and-bi-whats-the-difference/>
- GeeksforGeeks (n.d.). *6V's of Big Data.*
<https://www.geeksforgeeks.org/5-vs-of-big-data/>
- Indicative (n.d.) *What is Data Variability?*
<https://www.indicative.com/resource/data-variability/>
- Smart Panel (2023, June 1). *Diferencias entre Big Data, Business Intelligence y Business Analytics.*
<https://www.smartpanel.com/diferencias-entre-big-data-business-intelligence-y-business-analytics/>
- Firican, G. (n.d.). *10 components of the Business Intelligence landscape.* LightsonData.
<https://www.lightsondata.com/business-intelligence-landscape-components/>

- Sydle (n.d). *Big Data, Business Intelligence y Analytics: Cuàl es la diferencia?*.

<https://www.sydle.com/es/blog/big-data-business-intelligence-analytics-612d5993f797755bfcfd57a6/>

- Lutkevich, B. (n.d.). *Operational data Store. Tech Target.*
<https://www.techtarget.com/searchoracle/definition/operational-data-store>
- Sharma, R. (n.d.). *What is Big Data Architecture? Definition, Layers, Process & Best Practices.* Upgrad. [What is Big Data Architecture? Definition, Layers, Process & Best Practices | upGrad blog](#)
- Hajdarbegovic, M. (2020, January 28). *Data Lake Architecture: A Comprehensive Guide.* Virtasant.
<https://www.virtasant.com/blog/data-lake-architecture>