

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA GABRIEL RENÉ MORENO FACULTAD DE
INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y
TELECOMUNICACIONES**



“MODELO MULTIDIMENSIONAL”

Nombre:

Mamani Rodríguez Kassandra 216164737

Docente:

Ing. Peinado Pereire Miguel Jesus

SANTA CRUZ – BOLIVIA AGOSTO, 2024

MODELO MULTIDIMENCIONAL

Un modelo multidimensional es una estructura utilizada en el diseño de sistemas de bases de datos para aplicaciones de Business Intelligence (BI), como los sistemas de Data Warehouse, que permite el análisis y la consulta eficiente de grandes volúmenes de datos. Este tipo de modelo es fundamental para el análisis OLAP (Online Analytical Processing) y se compone principalmente de hechos y dimensiones.

CARACTERISTICAS

Las características principales de un modelo multidimensional son las siguientes:

1. Hechos y Medidas

- **Hechos:** Representan los eventos o transacciones que se quieren analizar, como ventas, ingresos, o inventarios.
- **Medidas:** Son los datos cuantitativos asociados a los hechos, que se pueden sumar, promediar o agrupar, como la cantidad vendida, el monto de la venta, o el costo.

2. Dimensiones

- **Contexto del análisis:** Proporcionan el marco de referencia para analizar los hechos, como el tiempo, el producto, la ubicación geográfica, o el cliente.
- **Atributos:** Las dimensiones tienen atributos descriptivos que permiten detallar y desglosar el análisis, como el nombre del producto, la fecha, o la región.

3. Jerarquías

- **Niveles de detalle:** Las dimensiones pueden estar organizadas en jerarquías que permiten el análisis en diferentes niveles de granularidad. Por ejemplo, en la dimensión tiempo, los niveles podrían ser año, trimestre, mes y día.
- **Navegación en los datos:** Facilitan la navegación por los datos desde un nivel general a uno más detallado, lo que se conoce como "drill-down" o "roll-up".

4. Cubo OLAP

- **Estructura multidimensional:** Los datos se organizan en un cubo multidimensional que permite realizar análisis complejos de manera rápida y eficiente.
- **Operaciones OLAP:** El cubo permite realizar operaciones como slice (corte), dice (rebanada), drill-down (detallado), roll-up (resumen) y pivot (rotación) para explorar los datos desde diferentes perspectivas.

5. Granularidad

- **Nivel de detalle:** Se refiere al nivel de detalle que se almacena en la tabla de hechos. Por ejemplo, en un sistema de ventas, la granularidad podría ser a nivel de transacción individual o por día.

6. Desempeño

- **Eficiencia en consultas:** Los modelos multidimensionales están optimizados para consultas analíticas, permitiendo tiempos de respuesta rápidos incluso con grandes volúmenes de datos.
- **Agregaciones pre-calculadas:** Muchas veces, los datos se pre-agregan para mejorar el rendimiento de las consultas.

7. Facilidad de uso

- **Acceso intuitivo a los datos:** La estructura del modelo, con hechos y dimensiones, es intuitiva y fácil de entender para los usuarios finales.
- **Interacción con herramientas BI:** Se integra bien con herramientas de Business Intelligence que permiten a los usuarios realizar análisis sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados.

8. Escalabilidad

- **Capacidad de crecimiento:** Los modelos multidimensionales pueden escalar para manejar grandes volúmenes de datos y agregar nuevas dimensiones o medidas sin requerir rediseños completos.

9. Consistencia

- **Datos coherentes:** Garantiza que los datos presentados en diferentes informes o análisis sean consistentes y estén alineados, evitando discrepancias o errores de interpretación.

COMPONENTES DE UN MODELO MULTIDIMENSIONAL

Un modelo multidimensional se compone de varios elementos clave que trabajan juntos para permitir un análisis eficiente y estructurado de los datos. A continuación, se describen los componentes principales de un modelo multidimensional:

1. Tabla de Hechos (Facts Table)

- **Descripción:** La tabla de hechos es el núcleo del modelo multidimensional. Contiene los datos cuantificables que representan eventos de negocio, como ventas, transacciones, ingresos, etc.
- **Medidas:** Las columnas de la tabla de hechos suelen incluir medidas como cantidad, precio, costo, ingreso, etc., que se pueden sumar, promediar u operar de otras maneras.

- **Llaves foráneas:** Contiene llaves foráneas que se conectan a las tablas de dimensiones para contextualizar las medidas.

2. Tablas de Dimensiones (Dimension Tables)

- **Descripción:** Las tablas de dimensiones contienen datos descriptivos que proporcionan el contexto para las medidas almacenadas en la tabla de hechos. Estas tablas permiten analizar los hechos desde diferentes perspectivas.
- **Atributos:** Incluyen columnas que describen los atributos relacionados, como nombres de productos, categorías, fechas, ubicaciones geográficas, etc.
- **Jerarquías:** Pueden contener jerarquías que organizan los atributos en diferentes niveles, como año, trimestre, mes y día en una dimensión de tiempo.

3. Medidas (Measures)

- **Descripción:** Las medidas son los valores numéricos almacenados en la tabla de hechos que representan aspectos cuantificables del negocio, como ventas totales, unidades vendidas, o ingresos generados.
- **Agregaciones:** Las medidas pueden ser agregadas (sumadas, promediadas, contadas) para analizar los datos a diferentes niveles de granularidad.

4. Dimensiones (Dimensions)

- **Descripción:** Las dimensiones son los contextos o "ejes" desde los cuales se analizan las medidas. Cada dimensión ofrece una perspectiva diferente para examinar los hechos, como tiempo, productos, clientes, o regiones.
- **Cardinalidad:** Normalmente, las tablas de dimensiones tienen una menor cantidad de filas en comparación con la tabla de hechos, pero contienen datos más descriptivos.

5. Jerarquías de Dimensiones (Dimension Hierarchies)

- **Descripción:** Las jerarquías permiten organizar los atributos de una dimensión en diferentes niveles de granularidad. Por ejemplo, en la dimensión tiempo, los niveles podrían ser año, trimestre, mes y día.
- **Navegación:** Facilitan la navegación en los datos desde un nivel más general (ej., año) hasta un nivel más específico (ej., día), y viceversa.

6. Cubo OLAP (Online Analytical Processing Cube)

- **Descripción:** El cubo OLAP es la implementación física del modelo multidimensional. Organiza los datos en una estructura multidimensional que permite el análisis de grandes volúmenes de datos de manera eficiente.
- **Operaciones OLAP:** Permite realizar operaciones como slice (corte de un solo dato en una dimensión), dice (selección de un subconjunto de datos), drill-down (detallar), roll-up (resumir) y pivot (rotar dimensiones).

7. Granularidad (Granularity)

- **Descripción:** La granularidad se refiere al nivel de detalle que se captura en la tabla de hechos. Una mayor granularidad significa un mayor nivel de detalle, como registrar cada transacción individual. Una menor granularidad podría agrupar las transacciones por día o por mes.

8. Metadatos (Metadata)

- **Descripción:** Los metadatos son los datos sobre los datos. Incluyen información que describe la estructura del modelo, como la definición de dimensiones, hechos, jerarquías, medidas, y las relaciones entre ellos.
- **Propósito:** Ayudan a entender y administrar el modelo multidimensional, facilitando la creación de reportes y análisis.

9. Particiones (Partitions)

- **Descripción:** Las particiones dividen grandes tablas de hechos o dimensiones en partes más pequeñas, lo que mejora el rendimiento al permitir que las consultas accedan solo a las particiones necesarias.
- **Ventaja:** Optimiza el rendimiento de las consultas y facilita la gestión de datos en sistemas con grandes volúmenes de información.

ARQUITECTURA MODELO MULTIDIMENSIONAL

La arquitectura de un modelo multidimensional está diseñada para soportar el análisis eficiente de grandes volúmenes de datos, facilitando la exploración y toma de decisiones en entornos de Business Intelligence (BI). Esta arquitectura puede ser conceptualizada en diferentes niveles y componentes clave, que se organizan en torno a la estructura de datos y su manipulación. A continuación, se describen los componentes y la arquitectura general de un modelo multidimensional:

1. Nivel de Fuente de Datos (Data Source Layer)

- **Descripción:** Este nivel incluye las fuentes de datos originales, como bases de datos transaccionales (OLTP), archivos planos, sistemas ERP, CRM, y otras aplicaciones que generan datos.
- **Extracción de Datos:** Los datos son extraídos de estas fuentes utilizando procesos ETL (Extract, Transform, Load), que los preparan para ser cargados en el Data Warehouse.

2. Nivel de Procesos ETL (ETL Layer)

- **Extracción:** Los datos son extraídos de las diferentes fuentes.
- **Transformación:** Los datos extraídos se limpian, normalizan, y transforman para asegurar que sean consistentes y adecuados para el análisis.

- **Carga:** Los datos transformados se cargan en el Data Warehouse, organizados según el modelo multidimensional.

3. Data Warehouse (Almacén de Datos)

- **Descripción:** Es el repositorio central donde se almacenan los datos ya transformados y estructurados. Es el corazón del modelo multidimensional y almacena los datos en un formato optimizado para consultas y análisis.
- **Modelo Multidimensional:** Los datos en el Data Warehouse se organizan en un modelo multidimensional que incluye tablas de hechos y tablas de dimensiones.
- **Esquema:** El Data Warehouse puede estar organizado en diferentes esquemas, siendo los más comunes:
 - **Esquema Estrella (Star Schema):** Consiste en una tabla de hechos central conectada directamente a varias tablas de dimensiones.
 - **Esquema Copo de Nieve (Snowflake Schema):** Es una variante del esquema estrella donde las tablas de dimensiones están normalizadas, es decir, algunas dimensiones se dividen en subdimensiones.

4. Cubo OLAP (Online Analytical Processing Cube)

- **Descripción:** Es una estructura de almacenamiento que organiza los datos en forma de cubo multidimensional, facilitando el análisis rápido y eficiente.
- **Consultas OLAP:** Los cubos OLAP permiten realizar operaciones complejas como slice (corte), dice (rebanada), drill-down (detallado) y roll-up (resumen), proporcionando una exploración profunda de los datos.
- **Implementación:** Los cubos OLAP pueden ser MOLAP (Multidimensional OLAP), ROLAP (Relational OLAP) o HOLAP (Hybrid OLAP), dependiendo de la forma en que se almacenen y consulten los datos.

5. Nivel de Presentación (Presentation Layer)

- **Descripción:** Este nivel interactúa directamente con el usuario final y se encarga de presentar los datos de manera que sean fácilmente comprensibles y accesibles para el análisis.
- **Herramientas de BI:** Incluye herramientas de Business Intelligence que permiten a los usuarios realizar consultas, crear reportes, y visualizar los datos de manera interactiva a través de dashboards, gráficos, tablas dinámicas, etc.
- **Interfaz de Usuario:** Proporciona una interfaz amigable que facilita la navegación por el modelo multidimensional, permitiendo a los usuarios realizar análisis ad hoc sin necesidad de conocimientos técnicos avanzados.

6. Nivel de Administración (Management Layer)

- **Descripción:** Este nivel gestiona y supervisa el funcionamiento del modelo multidimensional y los procesos relacionados, como el ETL y la generación de cubos OLAP.

- **Metadatos:** Administra los metadatos que describen la estructura del modelo multidimensional, incluyendo definiciones de dimensiones, hechos, jerarquías y reglas de negocio.
- **Monitoreo y Mantenimiento:** Asegura que el sistema funcione de manera eficiente, optimizando el rendimiento y gestionando las actualizaciones o cambios en el modelo.

7. Seguridad y Control de Acceso (Security and Access Control)

- **Descripción:** Este componente asegura que los datos en el modelo multidimensional sean accesibles solo por usuarios autorizados.
- **Roles y Permisos:** Define roles y permisos que controlan quién puede ver, modificar, o analizar datos específicos, garantizando la protección de información sensible.

