

**Modelado de Datos en el Mundo Real:  
Teoría vs. Práctica**

**Clase 1:  
Introducción**

Laura Rivero, Viviana Ferragine  
2010 Grupo Base de Datos y Procesamiento de Señales

---

---

---

---

---

---

---

---

**Modelos de Datos: fundamentos**

- Que es un Modelo de Datos?
- Por que es importante?
- Que cualidades hacen que el modelo sea bueno?
- En que punto del desarrollo de sistemas se encuentra el modelado de datos?
- Cuáles son los pasos esenciales en el diseño y cuáles los entregables imprescindibles?
- Cómo se relaciona el modelo de datos con los aspectos del desempeño de una base de datos?
- Quiénes están involucrados en el modelado de datos?
- Cuál es el impacto que tienen las nuevas tecnologías en el modelado?

---

---

---

---

---

---

---

---

**Una Perspectiva Centrada en los Datos**

- Se puede pensar que un **Sistema de Información (SI)** consiste en una **base de datos (BD)** junto con los programas que capturan, almacenan, manipulan y recuperan los datos que la BD tiene almacenados.
- Los programas están diseñados para implementar un **modelo de proceso**, que especifica los procesos que el SI tiene que ejecutar.
- De la misma forma, la BD está especificada según un **modelo de datos**, que describe que clase de datos contiene y de que manera están organizados.

---

---

---

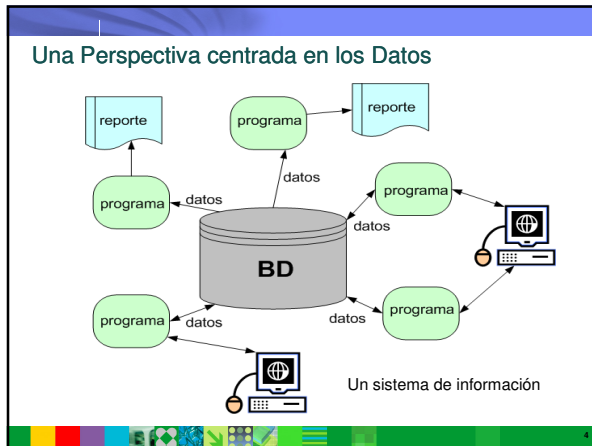
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### Diseño y Creatividad

- Puede hacerse una analogía con la arquitectura: los arquitectos son diseñadores y el **modelado de datos también es una actividad de diseño**.
- Relativo al diseño → no se espera encontrar una **ÚNICA** solución correcta → diferentes diseñadores pueden encontrar, con el mismo conjunto de requisitos, diferentes soluciones (aún descartando las equivalencias sintácticas entre esquemas).
- El modelado de datos no es solamente un proceso de documentación de requisitos: muchos factores pueden contribuir a que existan **varias formas correctas** para una determinada situación práctica.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Diseño y Creatividad

Por ejemplo:

1. La elección de los símbolos o códigos que se utilizarán para representar los hechos del mundo real en la BD: la edad de una persona se puede representar por su fecha de nacimiento, por un código que identifique rangos de edades, etc.
2. Usualmente existe más de una manera de organizar los datos en tablas por filas o columnas. Los clientes de una empresa podrían organizarse en una única tabla, con un código que indique su tipo, o en diferentes tablas, de acuerdo a su tipo.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Diseño y Creatividad

- Habitualmente los requisitos bajo los cuales se trabaja en la práctica son incompletos, o por lo menos lo suficientemente ambiguos como para dar lugar a diferentes representaciones.
- Cuando se diseña un SI existe espacio para elegir que parte del sistema manejará cada requisito del negocio. Por ejemplo:
  - se pueden ajustar los porcentajes de descuento de determinados códigos de productos en los programas de facturación, en lugar de tenerlos en tablas específicas.
- Estas decisiones afectan el modelo de datos y por ende la forma en que esos datos son almacenados en la BD.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Que significa 'Modelado de datos'?

- Muchos SI actuales manejan los datos de la misma manera en que se hacía antes (manual o artesanalmente), pero de forma automatizada.
- Esta forma esta en vías de extinción !!! → Para explotar la información satisfactoriamente es necesario cambiar los procesos del negocio y los datos que estos necesitan.
- El **diseñador se vuelve esencial** para auxiliar en el diseño de las nuevas formas de hacer las actividades del negocio, evitando repetir de manera sofisticada solamente lo que se hacía artesanalmente (en forma manual o automatizada) en el anterior sistema.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Que significa 'Modelado de datos'?

- El modelado de datos es una disciplina de diseño → el modelo de datos debe cumplimentar un conjunto de requisitos del negocio: las tareas de modelado de datos consisten en el análisis de los requisitos del negocio, seguida del diseño (en respuesta a esos requisitos)
- En realidad el diseño usualmente comienza antes de haber completado el entendimiento de los requisitos → el modelo de datos en evolución se vuelve el centro del diálogo entre el modelador de datos y el especialista en el negocio... esto tiene sus ventajas y desventajas....

---

---

---

---



---

---

---

---

### Que significa 'Modelado de datos'?

- La distinción entre análisis y diseño es muy relevante, cuando se discute la creatividad!!
  - En el análisis la creatividad sugiere interferir con los hechos →
- Ningún profesional debería rotularse como creativo si utiliza artimañas para engañar al fisco, o a la justicia !!!!
- La creatividad en diseño, por el contrario, es muy valiosa y tiene que ver con el ingenio aplicado a la resolución de una cuestión del negocio !!

---

---

---

---

---

---

---

---

### Por qué es importante el Modelo de Datos?

- Hay muchas razones para dedicar tiempo y esfuerzos sustanciales al modelado de datos.
- El conjunto de conceptos siguientes constituye un fuerte argumento para tratar el modelo de datos como el componente más importante del diseño de un SI.
- **Impulso (Leverage)**
- **Concisión o Brevedad (Conciseness)**
- **Calidad de los Datos (Data Quality)**

---

---

---

---

---

---

---

---

### Impulso

- Considerarlo en el siguiente sentido → un **pequeño cambio en el modelo de datos** puede tener un **impacto sustancial en el sistema** como un todo.
- Para la mayoría de los sistemas comerciales, escribir los programas es mucho más laborioso que construir la BD, pero la estructura de éstos se ve totalmente influenciada por el diseño de la BD
  - Los programas se ocupan de almacenar, actualizar, borrar, manipular, imprimir y presentar los datos
  - su estructura necesita reflejar la forma en la que los datos están organizados, o sea el modelo de datos.

---

---

---

---

---

---

---

---

**Impulso**

- El impacto de la organización de los datos en el diseño de programas tiene consecuencias prácticas importantes:
  - Un modelo bien diseñado puede promover una programación más sencilla y económica, ya que aún un cambio pequeño en el modelo puede provocar ahorros significativos en el costo total de programación.
  - Una organización pobre de los datos puede tener costos prohibitivos de reparación.

---

---

---

---

---

---

---

---

**Brevidad**

- Un modelo de datos → herramienta para expresar requisitos del SI, y sus aptitudes. Su valor recae parcialmente en su **brevidad**.
- Define implícitamente un conjunto completo de pantallas, reportes, y procesos necesarios para capturar, actualizar, recuperar y borrar determinados datos. El **tiempo** necesario para revisar un modelo de datos es **considerablemente menor** que el necesario para navegar a través de una especificación funcional de cientos de páginas.
- El proceso de modelado de datos lleva directamente al corazón de los requerimientos del negocio.

---

---

---

---

---

---

---

---

**Calidad de los Datos**

- Los datos contenidos en una BD constituyen un activo muy valioso acopiado durante mucho tiempo. Datos incorrectos (**calidad de datos pobre**) **reduce el valor** de ese patrimonio y puede ser muy costoso o imposible de corregir.
- Frecuentemente, los problemas con la calidad de los datos puede ser originada por una falta de consistencia (a) al definir e interpretar los datos, y (b) al implementar mecanismos para forzar las definiciones.
- Suposiciones inconsistentes de la gente involucrada en la captura y recuperación de los datos puede ser causante de una gran proporción de datos incorrectos.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Que cualidades tiene un buen Modelo de Datos?

- Para comparar dos ó más modelos de datos alternativos para el mismo escenario, se requieren medidas de calidad → identificar criterios generales para evaluar y comparar modelos:
- **Compleitud (Completeness)**
- **No-redundancia (Nonredundancy)**
- **Forzamiento de la reglas del negocio (Enforcement of Business Rules)**
- **Reusabilidad de los datos (Data Reusability)**
- **Estabilidad y Flexibilidad (Stability and Flexibility)**
- **Elegancia (Elegance)**
- **Comunicación (Communication)**
- **Integración (Integration)**
- **Objetivos conflictivos (Conflicting Objectives)**
- **Rendimiento (Performance)**

---

---

---

---

---

---

---

---

### Compleitud

El modelo soporta todos los datos necesarios?

- No necesariamente tienen que estar físicamente presentes, pueden obtenerse mediante derivaciones !!.

---

---

---

---

---

---

---

---

### No-redundancia

El modelo especifica una BD en la cual el mismo hecho podría ser registrado más de una vez?

- Registrar el mismo dato más de una vez incrementa la cantidad de espacio necesario para almacenar la BD, requiere procesos y procedimientos extra para administrar las múltiples copias de los datos, y mantener sincronizados sus cambios.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Forzamiento de las Reglas del Negocio

Con cuanta fidelidad refleja y fuerza el modelo las reglas que se aplican a los datos del negocio?

- Si las reglas reflejan correctamente los requerimientos del negocio, la BD resultante será una poderosa herramienta para forzar las prácticas correctas y mantener la calidad de los datos .
- Por otra parte, cualquier representación incorrecta de las reglas del negocio en el modelo, más tarde será más difícil de corregir.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Reusabilidad de los Datos

Los datos almacenados en la BD serán reusables para otros propósitos además de aquéllos que pueden verse en el modelo de procesos?

- Una vez que una organización ha capturado los datos que cumplimentan un requisito particular, surgen otros usos y usuarios potenciales! → Si los datos han sido organizados para un propósito en particular, a menudo es difícil que puedan aplicarse directamente para otros propósitos
  - a veces se desencadena en una nueva versión del proyecto con los nuevos servicios, mejoras etc. que han descubierto los usuarios
- Para los usuarios del sistema hay pocas frustraciones mayores que haber logrado esforzadamente la correcta captura y almacenamiento de datos, sólo para constatar que no se pueden utilizar para satisfacer otro nuevo requisito de información sin mediar una reorganización costosa...!!
- Esta cualidad puede expresarse en términos de su solución: en la medida de lo posible, los datos deben organizarse de manera independiente de un determinado requisito.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Estabilidad y Flexibilidad

¿Qué tan bien hace frente el modelo a posibles cambios en los requisitos del negocio? ¿Los nuevos datos necesarios para soportar estos cambios pueden alojarse en las tablas existentes? ¿Serán suficientes simples extensiones, o será necesario hacer grandes cambios estructurales, con el consiguiente impacto en el resto del sistema?

- Las respuestas a estas preguntas determinan en gran medida la rapidez con que el sistema puede responder a cambios en el negocio → → que en muchos casos determina la rapidez con que la empresa en su conjunto puede responder !!
- El factor crítico para lanzar un nuevo producto en el mercado o la respuesta a un nuevo reglamento puede estar relacionado con la rapidez con que los sistemas de información pueden ser adaptados → adaptabilidad del modelo a los diferentes cambios

---

---

---

---

---

---

---

---

## Estabilidad y Flexibilidad

- Volver a desarrollar un sistema? → cuando la BD subyacente ya no representa con exactitud las reglas del negocio o bien requiere un mantenimiento continuo, por los costos de mantener el ritmo de los cambios.
- Un modelo de datos es **estable** frente a un cambio en los requisitos si no es necesario modificarlo por completo. Se puede hablar con sensatez de un modelo más o menos estable, según el nivel de cambios necesarios. Un modelo de datos es **flexible** si se puede ampliar fácilmente para dar cabida a las nuevas exigencias, probablemente con un impacto mínimo sobre la estructura existente.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Elegancia

¿El modelo de datos proporciona una clasificación suficientemente clara y simple de los datos?

- **Elegancia** → difícil de definir: los modelos elegantes son simples, consistentes y fáciles de describir y resumir.
- La diferencia en la evolución de los costos entre los sistemas basados en modelos de datos simples, elegantes y los complejos puede ser considerable.
- **Complejos** → resultantes de cambios graduales del negocio durante un largo periodo sin ningún tipo de reconsideración de los procesos y datos de soporte. En su lugar, cada cambio va acompañado de requisitos para los nuevos datos y su correspondiente aumento en la complejidad del modelo.
- Enorme variación en los costos de desarrollo de sistemas de apoyo a las aplicaciones comunes → a menudo se remontan a la presencia o ausencia de este tipo de pensamientos durante la fase de modelado de datos de los sistemas.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Comunicación

¿Qué tan efectivo es el modelo para el soporte a la comunicación entre las distintas partes interesadas en el diseño de un sistema? ¿Las tablas y las columnas representan conceptos de negocios que los usuarios y especialistas en negocios conocen bien y que pueden chequear con facilidad? ¿Los programadores podrán interpretar correctamente el modelo?

- La calidad del modelo final dependerá en gran medida de la retroalimentación de información de la gente de negocios. Los programadores, a su vez, tienen que entender el modelo si pretenden usarlo como es debido. Los **problemas de comunicación** más comunes surgen a partir de **altos niveles de complejidad, nuevos conceptos y terminología desconocida**.

---

---

---

---

---

---

---

---



**Integración**

¿Cómo va a integrarse la BD propuesta con bases de datos existentes y futuras de la organización?

- Aún cuando las BD individuales están bien diseñados, es común que los mismos datos estén duplicados en más de una BD.
- ¿Qué otras BD contienen datos similares? ¿Los sistemas de codificación y definiciones son coherentes? ¿Es fácil mantener las diferentes versiones?

---

---

---

---

---

---

---

---

**Objetivos Conflictivos**

¿Hay objetivos de diseño que resultan conflictivos entre sí?

- Una solución elegante, pero radical puede ser difícil de comunicar a usuarios conservadores.
- Un modelo elegante puede ser muy atractivo aunque excluya los requisitos que no encajan.
- Un modelo que aplica con precisión un gran número de reglas de negocio (completo) será inestable si algunas de esas reglas cambian.
- Y un modelo que es fácil de entender, ya que refleja las perspectivas de los usuarios inmediatos del sistema puede no soportar la reutilización o integrarse bien con otras BD.
- Entonces la solución es desarrollar un modelo que consiga equilibrar entre los objetivos posiblemente en conflicto.

---

---

---

---

---

---

---

---

**Rendimiento**

¿El usuario del sistema estará igualmente satisfecho si la BD completa, no redundante, flexible y elegante no puede cumplir con el rendimiento y los requisitos de tiempo de respuesta?

- El desempeño difiere de los otros criterios porque depende en gran medida del software y de las plataformas de hardware en las que la BD se ejecutará.
- La explotación de sus capacidades → tarea técnica
  - ✚ las actividades de modelado → enfocadas al negocio.
- Lo recomendable → desarrollar el modelo de datos sin tener en cuenta los resultados, y luego ponerlo en práctica con el hardware y software disponibles.
- Si no es posible lograr un rendimiento adecuado → considerar la modificación del modelo en sí mismo.

---

---

---

---

---

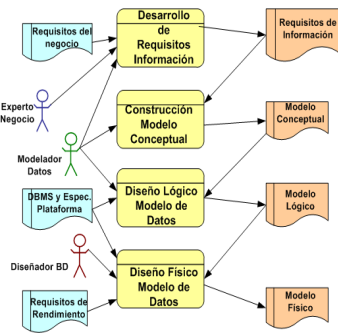
---

---

---

## Estadios del Diseño de BD y Entregables

- Tareas cruciales y entregables durante el diseño de una BD.
- Figura simplificada: cada tarea es iterativa, incluyendo un ciclo de revisión y modificación.
- Arquitectura en Tres Niveles: Modelos de Datos → Conceptual, Lógico y Físico




---

---

---

---

---

---

---

---

## Donde encajan los Modelos de Datos?

- Cualquier metodología para desarrollar un SI, requiere almacenamiento de datos → debe pasar por un estadio de modelado de datos. La principal diferencia entre las diferentes metodologías actuales es el momento de producir el modelo de datos
  - antes, después o en paralelo con el modelo de proceso ?
- Enfoques basados en el proceso (Process-Driven Approaches)
- Enfoques basados en los Datos (Data-Driven Approaches)
- Enfoques Paralelos/Mixtos (Parallel/Blended Approaches)
- Enfoques orientados a objetos (Object-Oriented Approaches)
- Enfoques con Prototipación (Prototyping Approaches)
- Métodos Ágiles (Agile Methods)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Enfoques basados en el proceso

- Se centralizan en el modelo de procesos.
- El experto en SI tiende a pensar en los sistemas principalmente por lo que ellos hacen
  - se identifican los procesos y los datos que cada uno necesita.
- Luego se diseña un modelo de datos para soportar el conjunto de requisitos...
- Algunas metodologías no mencionan el modelo de datos → es un gran riesgo !! → es aconsejable usar un enfoque orientado a los procesos sólo como una primera aproximación.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Enfoques basados en los Datos

- El más notable es Ingeniería de la Información (IE) (finales de 1970)
- Desde entonces han evolucionado hasta convertirse en "metodologías combinadas".
- Énfasis en el desarrollo del modelo de datos antes que el modelo de proceso detallado para:
  - Promover la reutilización de los datos → organizar los datos de forma independiente del modelo de proceso. El modelo de proceso se convierte en la primera prueba de la capacidad del modelo de datos para apoyar una variedad de procesos.
  - Establecer un conjunto coherente de nombres y definiciones de datos
    - Diseñar el modelo de proceso antes que el modelo de datos → se concluye prematuramente e implícitamente la definición de los conceptos de datos.
    - Diseñar el modelo de datos antes que el modelo de proceso detallado → establece un lenguaje para la clasificación de los datos y elimina grandes problemas.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Enfoques basados en los Datos

- Generar "mecánicamente" una parte importante del modelo de proceso. Algunas herramientas CASE (Computer Aided Software Engineering) hacen un uso intensivo del modelo de datos para generar programas, pantallas y reportes.
  - Proporcionar una visión general muy concisa del ámbito de aplicación del sistema → se puede inferir un conjunto importante de procesos con sólo mirar las estructuras de datos.
  - Por el contrario, ciertos procesos no serán soportables porque los datos necesarios no se han especificado. Puede estimarse lo que las reglas de negocio están soportando, y se puede evaluar si limitarán el sistema indebidamente .
- El modelo de datos es un excelente vehículo para la descripción de los límites del sistema, mucho más que el modelo de proceso que a menudo es abrumadoramente grande.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Enfoques Paralelos/Mixtos

- Difícil encontrar una versión pura de cualquiera de los dos enfoques previos en la práctica
  - Es prácticamente imposible hacer el modelado de datos sin una investigación de los procesos o desarrollar un modelo de proceso de datos sin tener en cuenta los datos
  - Los modeladores de procesos y los modeladores de datos necesitan comunicarse regularmente.
- La interdependencia del modelado de datos y de procesos es reconocida por muchas de las metodologías más populares y las herramientas CASE, que requieren que los modelos se desarrollen en paralelo.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Enfoques Orientados a Objetos

- Desde mediados de los 90 → uso creciente de los enfoques OO para las especificaciones y el desarrollo del sistema (Parecía que estos desplazarían los desarrollos convencionales "centrados en los datos").
- Desde la perspectiva del modelador de datos, los puntos clave son:
  - Muchos SI siguen siendo intrínsecamente "centrados en los datos" (contienen grandes volúmenes de datos estructurados sistemáticamente).
  - La experiencia demuestra que los principios básicos del buen modelado siguen siendo aptos, independientemente del enfoque.
  - Los OODBMS no se utilizan ampliamente. En la mayoría de los casos, los datos asociados a aplicaciones OO se almacenan en una base de datos relacional convencional o extendida, que deben ser especificadas por modelos de datos convencionales.
  - UML (Unified Modeling Language) → estándar de diagramación para ambos modelos: convencionales y de objetos.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Enfoques con Prototipación

- Enfoques de desarrollo rápido de aplicaciones (RAD) → desplazó a los enfoques tradicionales de desarrollo de sistemas en cascada → En lugar de desarrollar una especificación detallada, el diseñador adopta un enfoque "cortar y tratar de": construir rápidamente un prototipo, mostrar al cliente, modificarlo a la luz de las observaciones, mostrar al cliente de nuevo, etc.
- Variadas experiencias → Una vez que está en marcha el prototipo, nadie quiere cambiar el modelo !! → los diseñadores que utilizan un enfoque de prototipos necesitan adoptar lo que es efectivamente un enfoque basado en datos.
- El desarrollo se basa en iteraciones en las que se va agregando funcionalidad.
- Es beneficioso este enfoque cuando los límites del sistema están poco claros, dado que el proceso mismo de desarrollo los va descubriendo.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Métodos Ágiles

- Los métodos ágiles pueden ser vistos como una reacción contra las metodologías "pesadas", que se caracterizan por ser burocráticas, insensibles a los cambios, y generadoras de grandes cantidades de documentos de dudoso valor.
- En la valoración del software de trabajo sobre la documentación, le deben algo a enfoques con prototipos → se debe tener la misma precaución: Un modelo de datos bien desarrollado al principio ahorrará dolores de cabeza posteriormente!!.
- Sin embargo, el modelo de datos se comunica como documentación formal, de boca en boca, o a través de software de trabajo → es esencial una comprensión común de las estructuras de datos y de la codificación.
- Si se va a documentar un solo aspecto del diseño, que éste sea el modelo de datos.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Modelos y Proyectos, como se relacionan

- Una metodología para desarrollar proyectos ayuda a organizar los diferentes entregables del modelo durante el ciclo de vida.
- Para hacer que el proyecto sea exitoso, deben establecerse las necesidades antes de comenzar a modelar y determinar que modelos deberían construirse en los diferentes estadios del desarrollo.
- Como integrar el (o lanzar un) modelo de datos en el torrente de actividades de una organización?. A menudo las tareas de modelado se anidan dentro de un proyecto de desarrollo formal de aplicaciones → de vez en cuando se deben modelar estructuras periféricas que pueden ayudar al equipo a determinar la interfaz y opciones de integración.
- Proyectos de desarrollo de aplicaciones → surgen porque alguien en alguna parte de la empresa ha determinado que las necesidades del negocio para los datos han cambiado y que los datos tienen que ser distintos. La comprensión de esta necesidad de información es crucial, ayuda a obtener un conjunto de datos nuevos o soluciones de almacenamiento actualizadas.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Modelos y Proyectos, como se relacionan

- El modelador de datos, encargado de determinar cómo responder mejor a las solicitudes de almacenamiento de datos para una empresa, siempre tiene que tener en cuenta que "sirve a dos patrones":
  - Debe ayudar a alcanzar los objetivos a corto plazo del proyecto, y
  - Necesita perseguir las metas a largo plazo relativas a la gestión de datos de la empresa.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Modelos y Proyectos, como se relacionan

- Lograr el equilibrio de estos dos objetivos a menudo exige establecer compromisos creativos:
  - el éxito del proyecto → adhesión a las restricciones de tiempo y presupuesto o de preconceptos sobre lo que la solución debería ser, pero
  - el éxito empresarial → la solución cumple sus objetivos estratégicos funcionales a partir de un diseño extensible de alta calidad, que esté alineado con los planes corporativos a largo plazo.
- → Equilibrar los objetivos estratégicos (calidad y funcionalidad) con los objetivos tácticos (tiempo y costo) → balanceo de necesidades → táctico vs. estratégico.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Quién debe involucrarse en el Modelado de Datos?

En esta etapa, las siguientes personas tienen interés en el modelo y esperan participar en su elaboración o revisión:

- Los **usuarios del sistema, propietarios y/o patrocinadores** que tendrán que comprobar que el modelo responde a sus necesidades → producir un modelo que contribuya a la solución más rentable para el negocio.
- **Empresas especialistas** (a veces llamados expertos en la materia o las PYME) podrán ser llamados para verificar la exactitud y la estabilidad de las reglas del negocio incorporadas en el modelo, aunque ellos mismos no deben tener ningún interés inmediato en el sistema.
- El **modelador de datos** tiene la responsabilidad general de desarrollar el modelo y garantizarse que el resto de los interesados esté consciente de lo que significa para ellos.
- Los **modeladores de procesos y los diseñadores de programas** tendrán que especificar los programas a ejecutar en la BD → comprobar que el modelo de datos soporta todos los procesos necesarios sin necesidad de programación innecesariamente compleja o sofisticada.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Quién debe involucrarse en el Modelado de Datos?

- El **diseñador de la BD física** → el modelo físico de datos debe diferir sustancialmente del modelo lógico de datos para lograr un rendimiento adecuado? si es así, proponer y negociar los cambios.
- El **administrador de la integración de sistemas** estará interesado en cómo la nueva base de datos deberá integrarse en un marco más grande: ¿existen solapamientos con otras BD; la codificación de los datos sigue las normas de organización internas y/o externas?. Debe fomentar, compartir y reutilizar los datos.

Uno de los principales desafíos de modelado de datos consiste en organizar las tareas de modelización para garantizar la disponibilidad de los conocimientos y experiencia necesarios, y que las opiniones de todos los interesados se tengan debidamente en cuenta

→ → →

el modelador de datos debe trabajar con humildad, conciliando las necesidades de cada uno de los participantes.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Costos y Beneficios del Modelado de Datos

- ¿Cuáles son los beneficios del modelado de datos?
- ¿Cuánto costo agrega el modelado de datos al costo de un sistema? → La respuesta simple es que el modelado de datos no es opcional.
- Modelo no documentado? → un modelador de datos puede examinar una BD existente y establecer el modelo de datos subyacente → **son muy útiles las herramientas CASE**
- La elección no es 'si o no' al modelo, sino
  - (a) cómo hacerlo formalmente?
  - (b) quienes deben involucrarse? y
  - (c) cuánto esfuerzo debe dedicarse a la producción de un buen diseño?.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Costos y Beneficios del Modelado de Datos

- Algunos problemas de modelado de datos son intrincados y puede tomar algún tiempo resolverlos → no se los va a resolver más fácilmente, derivándoselos a gente que no está específicamente en el tema, x ej. a los técnicos de BD. ...!!
- Costos desmesurados? → seguramente algunas actividades se han realizado incorrectamente o no se han gestionado adecuadamente.
  - Solución? abordar las causas del problema, en lugar de abdicar el trabajo en las personas cuya experiencia es en otros campos...!!

---

---

---

---

---

---

---

---

### Modelo de Datos y Paquetes de Software

- En los comienzos de la informática los SI fueron desarrollados generalmente contratando equipos de desarrolladores de sistemas, es decir dentro de la organización.
- A medida que prevalecieron los DBMS, los equipos de desarrollo recurrieron a los modelistas de datos especializados.
- Actualmente muchas organizaciones adhieren a la política "comprar, NO construir software", ya que hay multiplicidad de paquetes para una amplia gama de aplicaciones. Los paquetes de software llegan con sus estructuras de datos en gran medida predefinida, y el profesional de sistemas de información se centra en la adaptación de la funcionalidad y en ayudar a la organización a adoptar las nuevas formas de trabajar.
- Entonces → ¿Cuál es el papel del modelado de datos en un mundo cada vez más dominado por software empaquetado?

---

---

---

---

---

---

---

---

### Modelo de Datos y Paquetes de Software

- La selección de un paquete adecuado debe basarse en la cabal comprensión de las necesidades de la organización.
- Estas tendrán que estar formalmente documentadas para permitir la comparación de soluciones alternativas.
- Un modelo de datos es un componente esencial de esta especificación de requisitos y el modelador de datos se enfrenta al reto de ser abarcativo, sin limitar la creatividad o la innovación por parte del proveedor.
- Un modelador de datos con experiencia debe ser capaz de determinar con bastante rapidez las más importantes estructuras de datos y reglas de negocio con el apoyo de cada modelo, y si la empresa puede funcionar eficazmente dentro de ellos.
- En particular, algunos de los paquetes Enterprise Resource Planning (ERP), cuyo objetivo es abarcar una parte importante del tratamiento de la información de una organización, deliberadamente ofrecen una gran cantidad de opciones para la configuración → como consecuencia la tarea de configuración es muy ardua y cuesta mucho poner a punto el producto

---

---

---

---

---

---

---

---

**Integración de Datos**

- Un problema importante y actual para la mayoría de las organizaciones → una integración pobre de los datos.
- El uso de paquetes generalmente agrava el problema, ya que diferentes proveedores organizan y definen los datos de diferentes maneras → **duplicidad de información**
- Para abordar estas cuestiones, los modelos de datos para cada aplicación necesitan mantenimiento y en una gran empresa debería ser desarrollado el modelo de datos para proporcionar una visión global o un plan para la integración.
- A pesar de muchos intentos, pocas organizaciones han tenido éxito en el uso de los modelos de datos de la empresa para lograr un buen nivel de integración de datos → **la integración en general requiere cambios en las aplicaciones**

---

---

---

---

---

---

---

---

**Enfoques Alternativos para el Modelado de Datos**

- Uno de los retos en el modelado de datos es decidir cuál de los lenguajes y sus convenciones asociadas es el más adecuado para la representación esquemática de los modelos conceptuales.
- Hay muchas opciones y un continuo debate sobre los méritos relativos de cada uno → gran parte de la literatura académica sobre el modelado de datos se dedica a la exploración de diferentes lenguajes y convenciones y a proponer arquitecturas de DBMS para soportarlos.
- Dos opciones actuales:
  - Modelo de Entidades y Relaciones (ERM) , ofreciendo diferentes "dialectos".
  - Lenguaje Unificado de Modelado (UML), que ha ganado importante popularidad.
- La inmensa mayoría de los profesionales conocen y utilizan uno o ambos lenguajes. Las herramientas para soportar el modelado, invariablemente usan las convenciones de ERM o de UML.

---

---

---

---

---

---

---

---

**Enfoques Alternativos para el Modelado de Datos**

- Se ha catalogado a UML como el más rico. Proporciona las convenciones para la registración de variedad de entregables relativos a análisis y diseño convencional u OO.
- Los diagramas de clases son capaces de capturar una mayor variedad de estructuras de datos y normas que los diagramas ER.
- Sin embargo, esta complejidad añade una dificultad de uso y comprensión adicional. Algunas de las normas y estructuras que UML es capaz de capturar no son fácilmente implementadas con los actuales RDBMS.
- Utilizaremos ERM porque permite sustentar algunas de las más cruciales partes del modelado de datos: entender los requerimientos del usuario y diseñar estructuras de datos apropiadas para soportarlos.

---

---

---

---

---

---

---

---



**Diseño de Sistemas de Información y Sistemas**

- Puede resumirse en:
  - Diseñar la estructura física y lógica de un SI en un determinado DBMS.
  - Especificar las aplicaciones y las interacciones con los usuarios.

---

---

---

---

---

---

---

---

**Diseño de Sistemas de Información y Sistemas**

- Los objetivos implícitos del diseño de la BD son:
  - cumplir con todos los requerimientos de información (contextual) para todo el espectro de usuarios en un área de aplicación determinada;
  - proporcionar una estructuración "natural" y fácil de entender del contenido de información;
  - preservar para los diseñadores, toda la información semántica para un rediseño futuro;
  - alcanzar todos los requisitos de procesamiento y un alto grado de eficiencia en los procesos;
  - lograr la independencia lógica de las consultas y formulación de transacción en este nivel;
  - proveer una familia de interfaces a usuario sencillas y fáciles de entender.

---

---

---

---

---

---

---

---

**Diseño de Sistemas de Información y Sistemas**

Muchas cuestiones relativas a las estructuras de BD han sido discutidas y resueltas, pero el modelado incluye adicionalmente otros aspectos:

- La estructuración de una aplicación de BD se refiere a la representación de la estructura de la BD, las restricciones de integridad estática y dinámicas.
- La funcionalidad de una aplicación de BD está definida sobre la base de los procesos dinámicos y las restricciones de integridad.
- La distribución de los componentes del SI requiere la especificación explícita de la distribución.
- La interacción se proporciona sobre la base de historias previstas para un número de agentes estimado y se basa en objetos multimedia que entregan el contenido de la BD a los usuarios y/o reciben nuevo contenido.

enfoque de co-diseño para el modelado mediante especificaciones de estructuración, funcionalidad, distribución e interacción. Estos cuatro aspectos tienen elementos sintácticos y semánticos.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Los Roles del Modelado

- Las empresas y los sistemas de tecnología de la información encaran un contexto de creciente complejidad, caracterizado por colaboración, variedad y cambio.
- Las empresas dependen cada día más de sus redes de negocios.
- Para manejar las cuestiones que no pueden administrar por sí solas → colaboran entre ellas.
- Están experimentando cada vez más variedad en su negocio, incluyendo productos, clientes, y la infraestructura de la empresa → tienen que gestionar un entorno que cambia constantemente y donde los tiempos de entrega, ciclos de vida del producto, etc. se están acortando.
- Con el fin de hacer frente a desafíos cada vez más complejos en entornos de TI, las organizaciones necesitan instrumentos eficaces para la gestión de sus conocimientos en estos ambientes.

---

---

---

---

---

---

---

---

## Los Roles del Modelado

- Los modelos son instrumentos esenciales → representaciones de aspectos de una organización, incluyendo el dominio de trabajo, los procesos y el contexto.
- Es posible identificar tres formas principales de utilización de modelos:
  - Modelos como bocetos
  - Modelos de copias heliográficas (Modelos formales)
  - Modelos ejecutables

---

---

---

---

---

---

---

---

## Los Roles del Modelado

- Modelos como bocetos:** utilizados como bocetos para describir las posibles soluciones a los problemas o para documentar las soluciones existentes con el fin de facilitar la comunicación entre los interesados. La idea es utilizar los modelos como apoyo informal de la explicación y la comunicación.
- Modelos formales:** utilizados como modelos para la aplicación de sistemas de TI y servicios. La idea es que los modelos serán lo suficientemente precisos y formales para los programadores, diseñadores de bases de datos y otros expertos en TI para construir un sistema de funcionamiento.
- Modelos ejecutables.** Están un paso más allá de los modelos formales un paso más allá → son lo suficientemente formales como para ser automáticamente traducibles a código ejecutable. De esta manera, el paso de codificación es eliminado, reduciendo así costes y el riesgo de introducir errores.

---

---

---

---

---

---

---

---

### Que son los Metadatos?

- Durante la década de 1990, el concepto de DW sacudió la industria de la tecnología de la información. Después de muchos años de intentos, finalmente fue posible para una empresa almacenar todos sus datos en un solo lugar con fines de información y análisis.
- La tecnología para hacer esto es relativamente reciente, pero el esfuerzo ha sido y aún es considerable
  - si un alto ejecutivo va a pedir una cuestión a una gigantesca base de datos, es necesario saber exactamente lo que está en la base de datos y qué tipos de preguntas puede hacer
  - además de los propios datos, es necesario conservar los datos acerca de los datos. El término acuñado para "datos sobre datos" durante la década de 1990 fue de **metadatos**.
- **Repositorio de metadatos** es un término pretencioso para nada más que una BD informatizada que contiene metadatos para apoyar el desarrollo, mantenimiento y operaciones de una parte importante de los sistemas de una empresa.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Data Warehouses (DW)

- Un DW es una base de datos especializada que reúne datos de una variedad de bases de datos existentes para apoyar las necesidades de información de gestión.
- Por lo general, deben ser especialmente diseñados con un propósito definido para organizar el conjunto particular de BD heredadas de la organización.
- El modelo de datos para un DW general tendrá que soportar grandes volúmenes de datos sujetos a consultas ad-hoc complejas, y dar cabida a formatos de datos y definiciones de paquetes de diseño y sistemas heredados diseñados independientemente.

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---