

# Repaso Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC)

---

## Universidad de Chile

Magíster en Ingeniería de Negocios con TI (MBE)

IN71J – Diseño de Procesos de Gestión

[MBE](#)

[MBE](#)

## Revolución Industrial

---

- Se separa la red de transporte de la de comunicaciones
- Telégrafo (1830): desmaterializa mensajes de texto y acelera su transmisión.
- Teléfono Fijo (1880): lo mismo pero con la voz

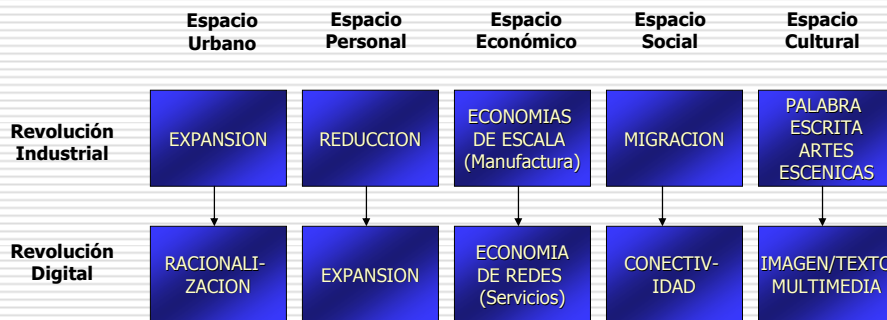


Fuente: La economía digital 2003, CCS

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Espacios de Acción



Fuente: La economía digital 2003, CCS

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Comentarios

- ❑ Hoy en día coexisten diferentes niveles de incorporación de las revoluciones (industrial e información).
- ❑ El actual proceso de incorporación se encuentra en la fase de los usos productivos que la llevarán a la madurez.

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

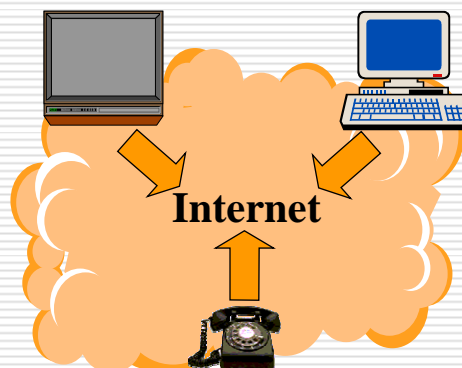
Primavera 2005

## ¿Qué son las TICs?

- ❑ Tecnología es un conjunto de procedimientos que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico.
- ❑ Las TIC se definen como aquellas tecnologías que permiten capturar, almacenar, procesar, transmitir y difundir la información (datos con sentido para alguien).

## Tendencias

- ❑ Convergencia:
  - Computación
  - Comunicaciones
  - Contenido
- ❑ Digitalización
- ❑ Globalización



## Tendencias ...

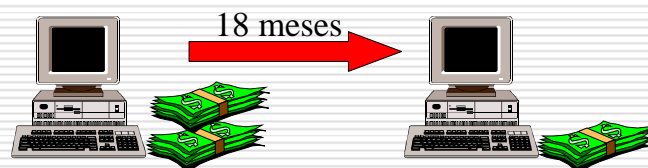
- ❑ Ancho de banda creciente en PCs y redes
  - Comodity (cpu, almacenamiento, fibra óptica).
  - Precio unitario decreciente en el tiempo.
- ❑ Interfaces terminales de alta velocidad.
- ❑ Formato de red único: TCP/IP.
- ❑ Consolidación de Internet como medio estándar de comunicación.

## Etapas de Desarrollo

- ❑ 1940's Aplicaciones Militares y Científicas
- ❑ 1950's Sistemas de Procesamiento de Datos
- ❑ 1960's Sistemas de Administración de Información
- ❑ 1960/1970's Sistemas de Automatización de Oficinas.
- ❑ 1970/1980's Sistemas de Apoyo a Decisiones
- ❑ 1980's Sistemas Expertos, de Información Ejecutiva
- ❑ 1990's Sistemas de Coordinación (grupos y tareas), integración
- ❑ 2000's Sistemas que Emulan Conducta Humana....?

## Ley de Moore

- "Cada 18 meses se duplica la potencia de los microprocesadores manteniendo el precio"
- Esta ley se viene cumpliendo en el mercado de la computación desde 1975



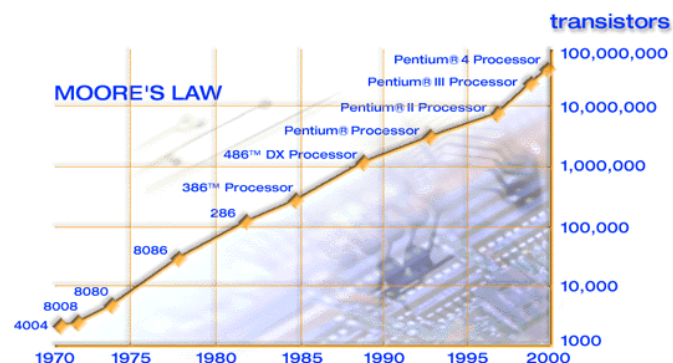
IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Ley de Moore



Gordon Moore,  
R&D director at  
Fairchild  
Semiconductor

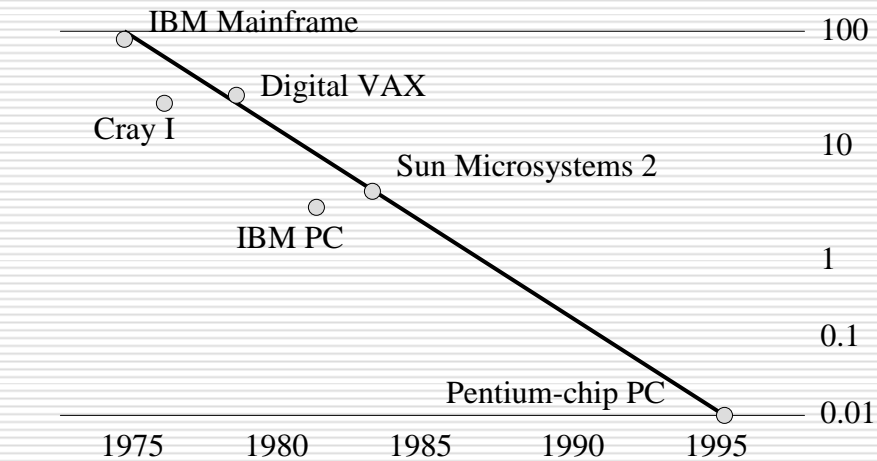


<http://www.xbitlabs.com/articles/editorial/display/moore.html>

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Costo de Procesamiento

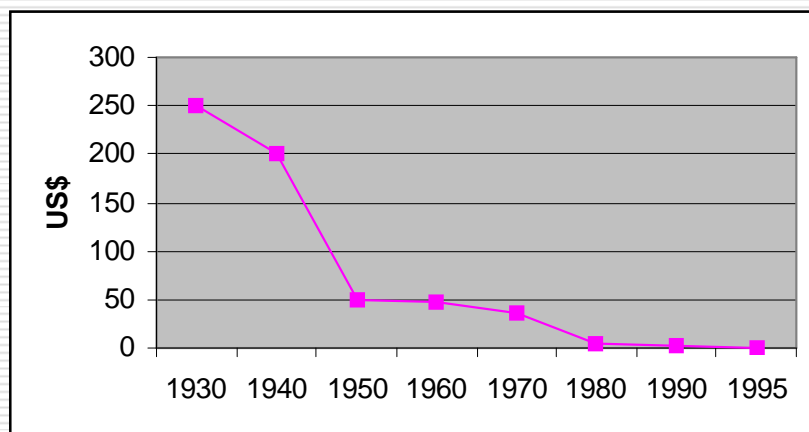


IN711, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Costo de Telecomunicaciones

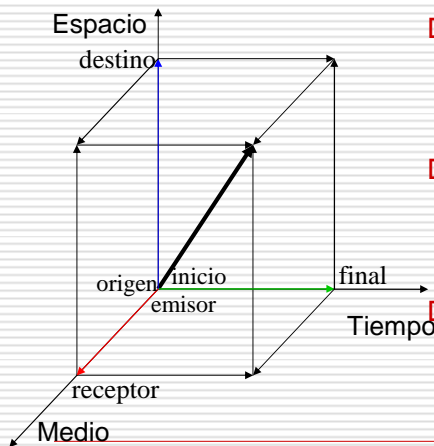
(llamada NY-Londres 3 minutos)



IN711, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Posibilidades de las TIC's



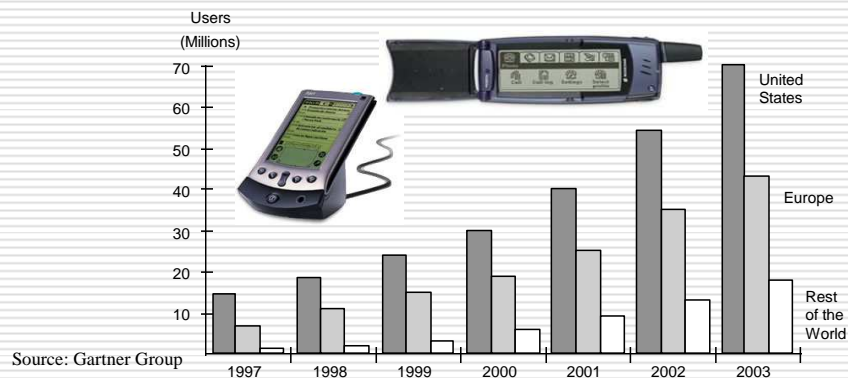
- Espacio: eliminación del espacio, trabajo distribuido, control a distancia, ubicabilidad, etc.
- Medio: digitalizado, mejor calidad, integrado, volumen de datos, manejo de la variedad y variabilidad.
- Tiempo: trabajo sincrónico y asincrónico, reducción del tiempo, en línea.

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Espacio: Trabajo a distancia

En 2003 más de 130 millones de usuarios trabajan al menos part-time en teletrabajo.



Source: Gartner Group

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Medio: Aplicaciones de GPS

Transporte Terrestre

- ☐ Tracking de flotas
- ☐ Direccionamiento de rutas
- ☐ Mejoramiento de transporte comercial
- ☐ Automatización de conducción



IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Internet: Protocolo TCP/IP y Arquitectura Cliente Servidor (Términos Básicos)

**Profesor:**

Ángel Jiménez Molina

**Universidad de Chile**

Magíster en Ingeniería de Negocios con TI (MBE)

IN71J – Diseño de Procesos de Gestión

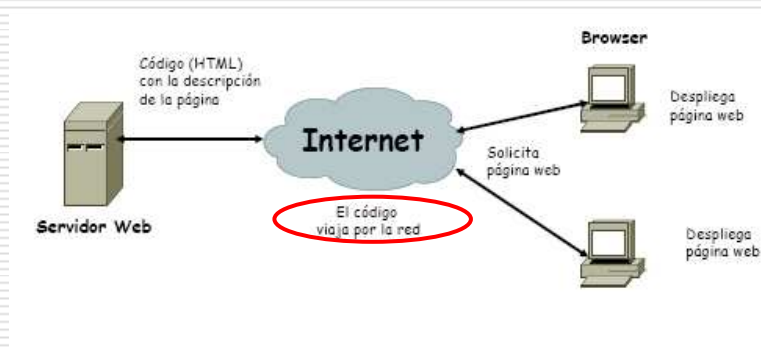


# Protocolo TCP/IP Y Enrutamiento

MBE

MBE

## Arquitectura Cliente/Servidor



Gentileza: Juan Velásquez.

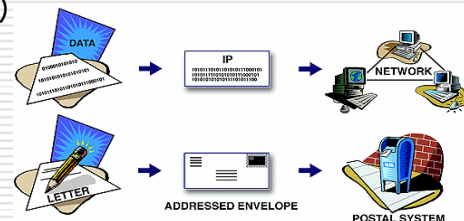
## Protocolo TCP/IP

- ❑ Corresponde al protocolo de control de comunicaciones de Internet (Transmission Control Protocol/Internet Protocol)
- ❑ TCP/IP es una colección de protocolos o reglas, que permiten mover datos desde una máquina a otra en un red.
- ❑ La Internet esta basada en TCP/IP.

## Componentes de TCP/IP

IP:

- ❑ Empaqueta y direcciona los datos.
- ❑ Permite a la red leer, empaquetar y enviar los datos a su destino.
- ❑ Define cuantos datos se ajustan a cada sobre (denominado "paquete")

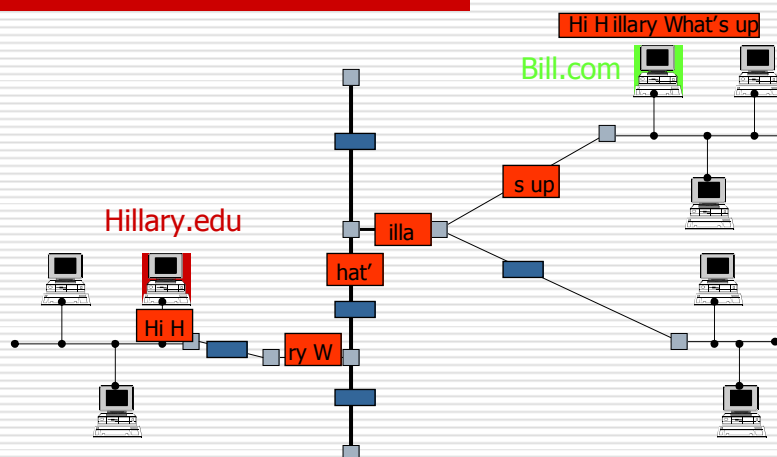


## Componentes de TCP/IP

### TCP:

- ☐ Quiebra los datos en "paquetes" que la red puede manejar en forma eficiente.
- ☐ Verifica que todos los datos lleguen a su destino.
- ☐ "Reensambla" los paquetes para recuperar los datos.
- ☐ TCP/IP puede compararse con cambiarse de casa.

## Bill habla con Hillary ...



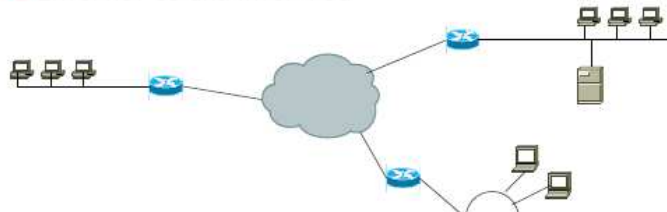
## Dirección IP

- ¿Qué necesito para que una carta llegue a destino?
- La construcción de un paquete IP tiene su técnica
- En IPV4, el espacio de direcciones es de 4 bytes.
- En IPV6, el espacio de direcciones es de 16 bytes.
- Ruteo fácil en base a la dirección IP
- Una dirección IP se divide en dos partes: la dirección de red y la de host

Gentileza: Juan Velásquez.

## Concepto de Inter - Red

- El protocolo fue creado para conectar redes heterogéneas de protocolos distintos.
- Por lo tanto es un protocolo de "conexión entre redes"
- Una inter-red define a una "red de redes"
- Internet es una inter-red



Gentileza: Juan Velásquez.

## Paquetes IP: Datagramas (1)

- Los datos se empaquetan en un datagrama
- Cada datagrama es independiente, por lo que pueden rutearse por caminos distintos
- El computador de destino de los paquetes se encarga de pegar los paquetes.

Gentileza: Juan Velásquez.

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Paquetes IP: Datagramas (1)

- Encabezamiento
  - Contiene la información necesaria y suficiente para que el paquete llegue a destino
  - Almacena información sobre el largo, tiempo de vida del paquete, checksum, etc.
  - Los datos sólo son válidos en la capa de red

Gentileza: Juan Velásquez.

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Principios en IP

- La inteligencia está en las puntas. Un datagrama no se modifica durante su transporte por la red, las decisiones se toman al final del trayecto.
- La conectividad es un fin en si misma.

Gentileza: Juan Velásquez.

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Conjunto de Protocolos TCP/IP

- Son desarrollados como parte del proyecto DARPA a mediados de la década del 70.
- Su objetivo fue la interconexión de redes con redes, de aquí nació el concepto "internetting" que más tarde fue INTERNET.
- Se crearon dos grupos de protocolos :
  - Control de Transmisión
  - Internet

Gentileza: Juan Velásquez.

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Conjunto de Protocolos TCP/IP (2)

- Su relación con el modelo ISO/OSI, es sólo a nivel de cuatro de las siete capas.

Aplicación						
Presentación	TELNET	FTP	SNMP	SMTP	DNS	HTTP
Sesión						
Transporte	TCP UDP			ICMP		
Red	IP					
Enlace	802.3		802.5			
Físico	Ethernet		FDDIToken Ring			

Gentileza: Juan Velásquez.

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Características de TCP/IP

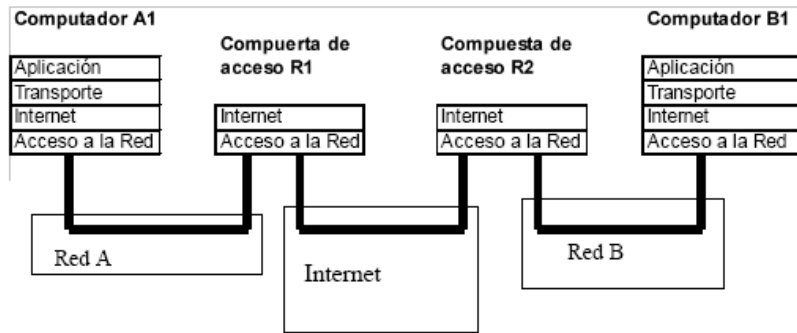
- Los datagramas (paquetes TCP/IP) contienen la información necesaria y suficiente para ser ruteados por Internet.
- La conexión siempre es un fin en si misma.
- La inteligencia está en las puntas. Será labor de la aplicación el "pegar" los paquetes que conforman un archivo.

Gentileza: Juan Velásquez.

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Enrutamiento de los Datagramas

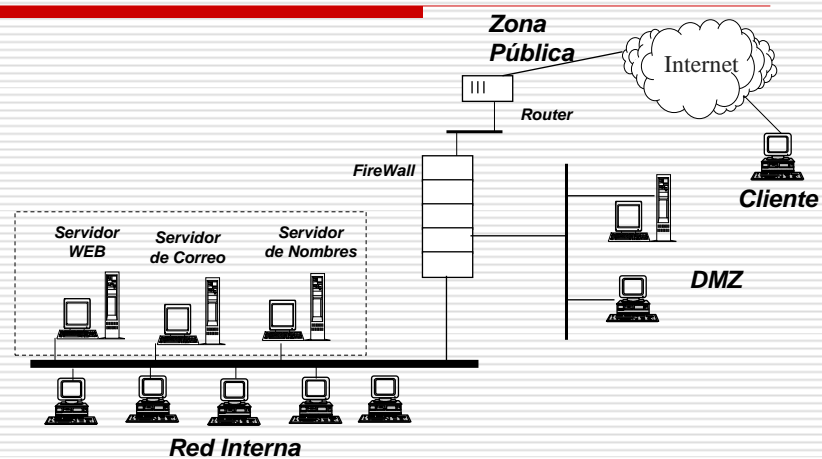


Gentileza: Juan Velásquez.

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Elementos Físicos



IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005



# Arquitectura Tecnológica de Capas

---

MBE

## Arquitectura de Sistemas: "Procesamiento y Red".

---

MBE

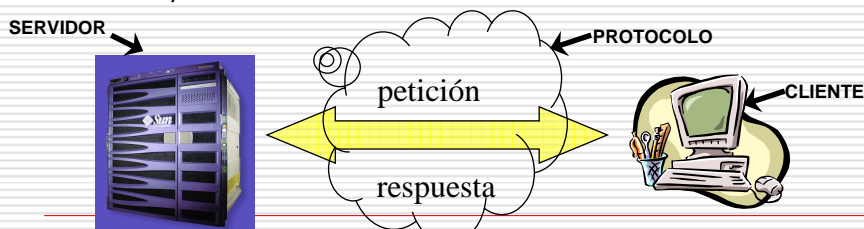
- El diseño de la arquitectura de un sistema consiste en **planes para el hardware, software, comunicación y seguridad** para apoyar la implantación de una aplicación o sistema.
- Es de particular importancia definir, donde ocurren los **procesos** y cual es la forma de **distribuir** los datos entre los centros de procesamiento.
- El procesamiento puede efectuarse en:
  - En un "**Cluster Linux**"
  - En un "**servidor**"
  - En un computador personal
  - En una Palm con red inalámbrica, otros ...

## Definiciones

- El “modelo de red” muestra las principales componentes del sistema, donde están ubicadas y cómo se conectan unas con otras.
- La especificación de hardware y software describen estas componentes en detalle y apoya la compra y adquisición de productos para la implementación.

## ¿Que es un Servidor?

- Es un **programa** cuyo input son peticiones recibidas por la red, y cuyo output es enviado por la red al **cliente** que envió la petición.
- Usualmente se le asocia a la máquina física, pero una máquina por si sola no hace nada...
- Las peticiones/respuestas estan formalizadas por el llamado **Protocolo de transmisión**. El language de la transmisión y los pasos que se deben cumplir para enviar/recibir los datos.



## Exclamación Típica: Se cayó el servidor!



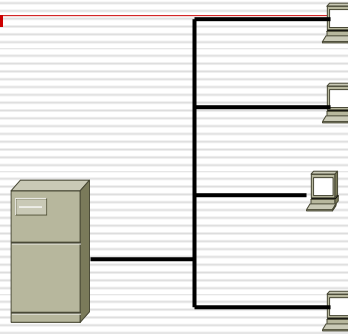
- ❑ Un servidor no es una aplicación simple. En su estructura interna es muy similar a un Sistema Operativo. Ya conocen cuanto tiempo ha costado que los SO se estabilizen.
- ❑ Entre los mas estables: el servidor web apache (<http://www.apache.org>), la base de datos oracle (<http://www.oracle.com>).
- ❑ Razones Típicas:
  - Muchos clientes conectados.
  - Falta de memoria.
  - Errores del programa.
  - Problemas de concurrencia.

## Arquitecturas Clásicas

- ❑ Si consideramos separar la lógica del procesamiento de los datos según:
  - Almacenamiento de Datos (archivos y prog que accede)
  - Lógica de Acceso a los Datos (extraer los datos)
  - Lógica de la Aplicación (negocio)
  - Lógica de Presentación (interfaces)
- ❑ Podemos tener una variedad de arquitecturas según como distribuyamos los procesos anteriores en **CAPAS**.

## Esquema de mainframe

- ❑ Se trata de un computador que posee toda la lógica del negocio y los datos centralizados.
- ❑ Se accede a través de un terminal "tonto" (no procesa)
- ❑ Este esquema quedó obsoleto, pero hoy en día ha vuelto a la vida con la introducción de los Network Computer



## Una Capa: Modelo Mainframe

- ❑ **Una capa es la encapsulación de lógica y de procesamiento. En este caso:**
  - Centraliza el procesamiento en un servidor llamado Host, con el que varios usuarios interactuaban a través de dispositivos como terminales, lectoras de tarjetas e impresoras.
  - En el Host se almacenan los datos y se realiza todo el procesamiento: recibir el requerimiento del usuario, actualizar y rescatar información de las bases de datos, realizar el procesamiento necesario, entregar una respuesta al usuario y realizar la gestión de los recursos compartidos.

## Una Capa: Modelo Mainframe

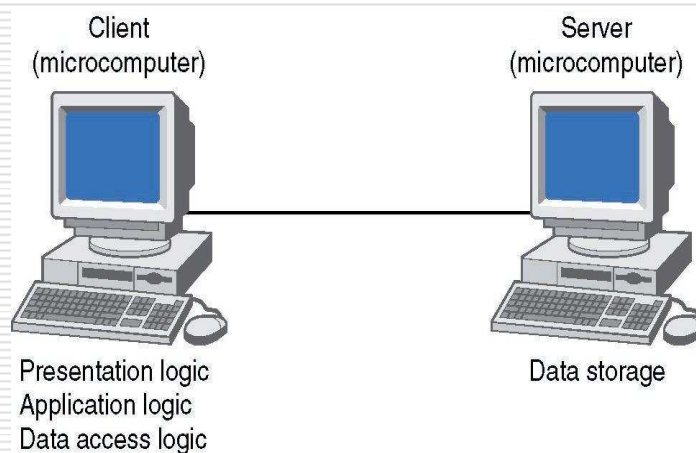
### □ Ventajas:

- Punto de control centralizado.
- Actualizar cambios en la lógica del negocio es fácil (es 1 solo lugar).

### □ Desventajas:

- Sobrecarga del servidor (mas cpu por tareas)
- Upgrade del servidor es caro
- Se requiere mas disco duro (Programas + Data)
- Más Riesgoso ante una Falla (todos los huevos en una misma canasta).

## Dos Capas: Arquitectura basada en el cliente.



## Dos Capas: Arquitectura basada en el cliente.

- ☐ Todas las logicas en el cliente, el servidor se dedica a almacenar los datos en archivos.
- ☐ Típicamente: muchos pc's con un programa (Visual Basic) que accede a un servidor de archivos común en la empresa.

## Dos Capas: Arquitectura basada en el cliente.

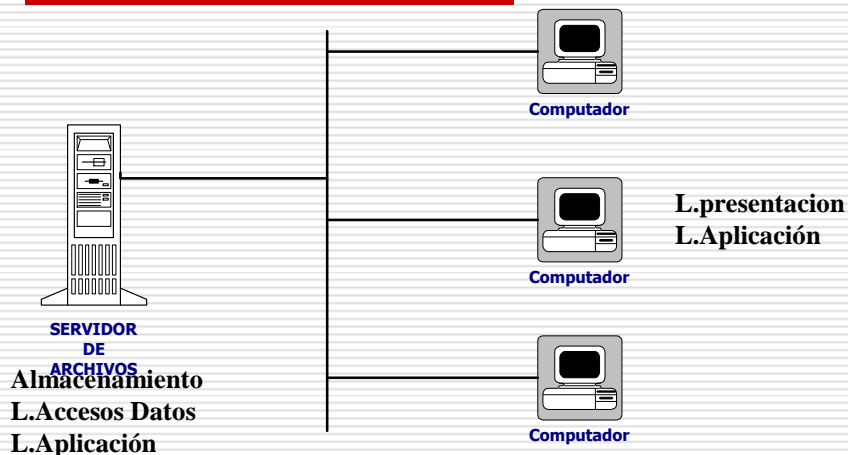
### Ventajas:

- Los clientes son más baratos
- Software:
  - ☐ + barato de desarrollar que MF (db-server simplifica).
  - ☐ + fácil de usar.

### Desventajas:

- Sobrecarga de la red por flujos de datos.
- Costosos de mantener en el tiempo si son muchos clientes (¿el www podría funcionar así?).
- Acceso a la BD también se puede sobrecargar.

## Dos Capas: Arquitectura Cliente Servidor (Tradicional).



IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Dos capas: Cliente servidor tradicional

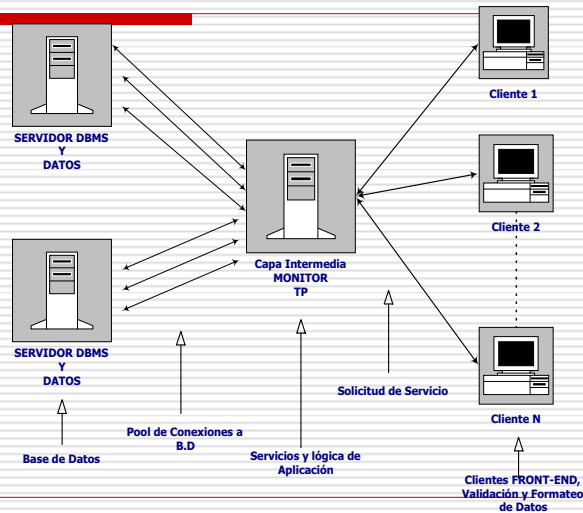
- ❑ Se distribuye la carga de procesamiento entre la máquina cliente y el servidor.
- ❑ En la máquina cliente se ejecuta una aplicación que se encarga de validar y procesar el requerimiento del usuario antes de ser enviado al servidor.
- ❑ El servidor procesa dicho requerimiento, realiza las actualizaciones necesarias y devuelve los resultados al cliente. Los resultados son recibidos por la aplicación cliente y presentados al usuario.

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Arquitectura de Tres Capas

- ❑ Pretende dar solución a los problemas enunciados anteriormente
- ❑ Divide la aplicación en tres tipos de servicios
  - Visualización, Lógica y Datos



IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Capa de Presentación

- ❑ Involucra toda la interacción con el usuario. Especifica operaciones como repintar una ventana, capturar el clic del Mouse y realizar validaciones mínimas. El modelo no permite la interacción del usuario con otras capas.
- ❑ Esta capa no conoce sobre la tecnología de almacenamiento de datos y tiene un conjunto definido de interfaces que la habilitan para comunicarse con la capa "Lógica del Negocio" y generar transacciones de negocio.

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005



## Capa de Aplicación (Negocio)

- ❑ Es la capa media entre el usuario y el almacenamiento físico de datos, donde se efectúa la mayoría del procesamiento. Esta capa no conoce los detalles específicos de la capa servicio de datos ni el tipo de "Presentación". Sólo puede procesar datos, no almacenarlos ni presentarlos.
- ❑ Es en esta capa donde se resuelve toda la lógica del negocio asociada a las transacciones (reglas que definen las actividades que son factibles de realizar sobre los datos), y se realiza una conexión eficiente a la Base de Datos.

## Capa de Datos

- ❑ Esta capa se encarga de cualquier **persistencia** física requerida por la aplicación. Aquí van los mecanismos de servicios de datos específicos.
- ❑ Aquí se definen los motores de bases de datos o manejadores de archivo que se usarán.

## Ventajas

- Pueden convivir distintos tipos de aplicaciones en la capa cliente: aplicación Java, aplicación CORBA y clientes delgados HTML.
- Aporta flexibilidad en la capa base de datos porque permite el acceso a variados servicios de datos: distintos motores de bases de datos, con distintas tecnologías (relacionales u orientados a objetos), en distintos servidores.
- Además de la posibilidad de utilizar al mismo tiempo más de un tipo de motor de base de datos.

## Ventajas (2)

- Utilizando la programación multitareas es posible aumentar la cantidad de conexiones a los servidores de bases de datos.
- Es posible compartir y reutilizar el código de los servicios de la capa intermedia. Por ejemplo un mismo servidor intermedio puede atender a diversas aplicaciones cliente.
- Se pueden destinar los servidores de más memoria y capacidad de cálculo para el manejo de la capa de la aplicación, y destinar los que poseen mayor capacidad de manipulación de discos para la administración de la base de datos.

## Ventajas (3)

- La carga de trabajo puede ser distribuida en varias aplicaciones o servidores de aplicación.
- Es posible diseñar las aplicaciones trabajando inicialmente con un único servidor, para luego desdoblarla en sus capas intermedias cuando el crecimiento de los requerimientos del procesamiento así lo exijan.
- Ante un incremento en las exigencias del sistema, es posible incorporar en la capa intermedia, máquinas de similares o diferentes características, logrando mayor eficiencia en la atención de requerimientos, gracias al procesamiento paralelo.

## Tres capas (1)

### □ Lógica

- Visualización: presentación de información y recopilación de datos
- Lógica: todos los algoritmos y procesos que componen el sistema
- Datos: la información que maneja el sistema

## Tres capas (2)

- Físicamente se puede estructurar esta arquitectura según el tipo de aplicación y las necesidades del sistema
- Los parámetros principales para el análisis
  - Capacidad de Proceso
  - Ancho de Banda

## Tres capas (3)

- Capacidad de Proceso
  - Si no se tiene una estimación clara de la capacidad de proceso de los clientes, se asume la mínima capacidad (P.ej Internet)
  - Si se tiene una noción más precisa de la capacidad de los clientes, se considera incorporar un mayor nivel de lógica (P.ej Intranet)

## Tres capas (4)

---

### □ Ancho de Banda

- Si se tiene un ancho de banda reducido se trata de transmitir la menor cantidad de información. Se privilegia el HTML
- Si se tiene un ancho de banda más controlado, se considera el envío de cantidad de información mayores, incluyendo aplicaciones, al cliente

## Tres capas (5)

---

### □ Se consideran dos escenarios típicos

- Internet: baja capacidad de proceso, ancho de banda reducido
- Intranet, Extranet: capacidad de proceso más controlada, mejor ancho de banda

## Tres capas (6)

### □ Internet

- Visualización: principalmente HTML y algo de programación en el Cliente para validación o datos o cálculo centrales
- Lógica: se encuentra completamente en el servidor o parte de ella en la base de datos (Store Procedures)
- Datos: se encuentra en el mismo servidor que la lógica de la aplicación o en un servidor aparte

## Tres capas (8)

### □ Ventajas

- Las aplicaciones siempre se encuentran en el servidor
  - Los cambios se realizan una vez en forma centralizada y se distribuyen automáticamente
  - Se puede controlar mejor el desempeño del sistema y mejorarlo si es necesario. Se pueden agregar *clusters* de servidores para soportar la carga

## Múltiples capas

- ❑ Extendiendo la lógica en que se basa esta arquitectura, es posible dotar al modelo de tantas capas como sean convenientes de acuerdo a las soluciones requeridas, dando origen a aplicaciones multi-capas.
- ❑ La esencia del modelo de desarrollo de múltiples-capas, es dividir un sistema en partes lógicas bien definidas, que pueden ser diseñadas y construidas separadamente y ser expandidas flexiblemente a través de múltiples máquinas.

## Múltiples capas (2)

- ❑ La idea es separar las diferentes partes del sistema, minimizar la interdependencia entre ellas y diseñarlas con un alto grado de cohesión en su funcionalidad interna.
- ❑ Una capa particular no puede ver más que la interfaz pública expuesta de su capa adyacente. De este modo, los cambios en una capa tienen un impacto mínimo sobre las otras, facilitando la expansión y mejoras en el tiempo.

## Nuevas Arquitecturas

---

- ☐ Middleware (muchas-muchas capas)
- ☐ Peer to peer (gnutella, napster)
- ☐ Seti@Home
- ☐ Mobile Agents (programas que migran)

## Arquitectura e Integración Tecnológica

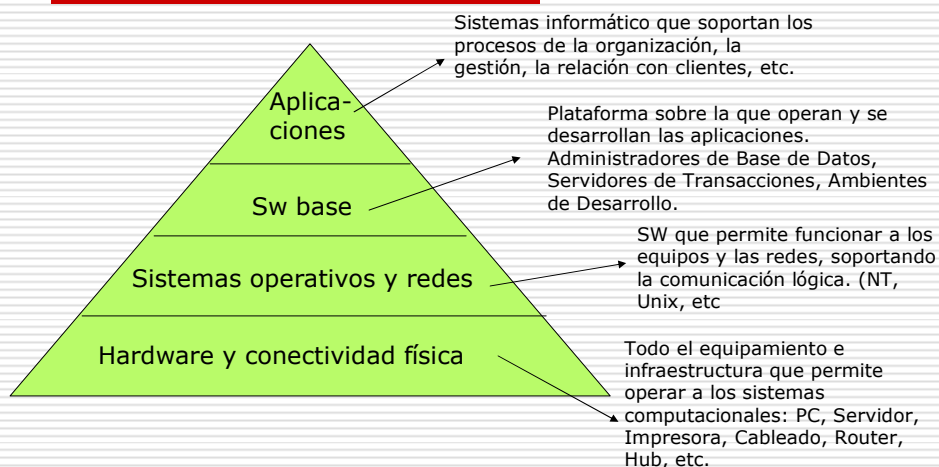
---



## Visiones Alternativas

- ❑ Tecnológica, basada en relación a las "capas" necesarias para hacer operar las infraestructura.
- ❑ Funcional, basada en las decisiones organizaciones y sus jerarquías
- ❑ Integradora, basada en la cadena de valor.

## Visión Tecnológica por capas



## Problema de este enfoque

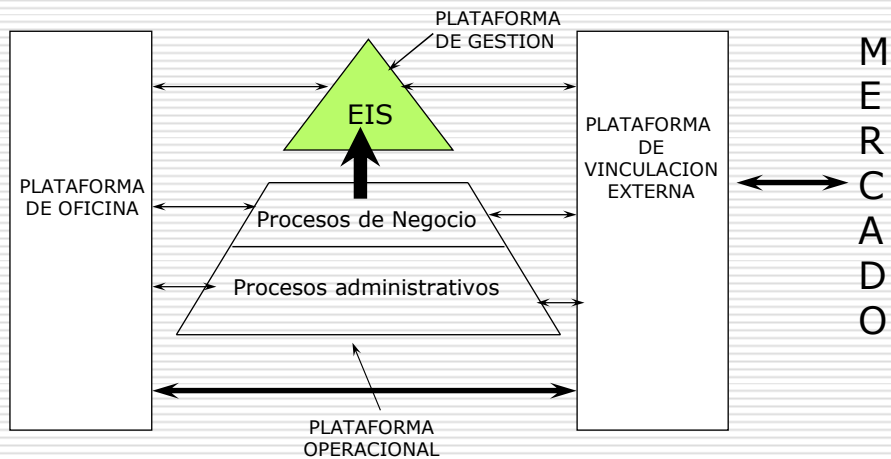
- ☐ Deja la complejidad de la información para apoyar los procesos y la gestión del negocio, en la capa de aplicaciones.
- ☐ No estructura las formas en que las aplicaciones apoyan el negocio.
- ☐ Es una mirada tecnológica...
- ☐ ...es un enfoque que comercialmente pierde vigencia

## Visión Funcional

- ☐ ¿Cuáles son las distintas formas en que las Tecnologías de Información apoyan el trabajo de una organización?

⇒ Podemos hablar de 4 formas básicas.

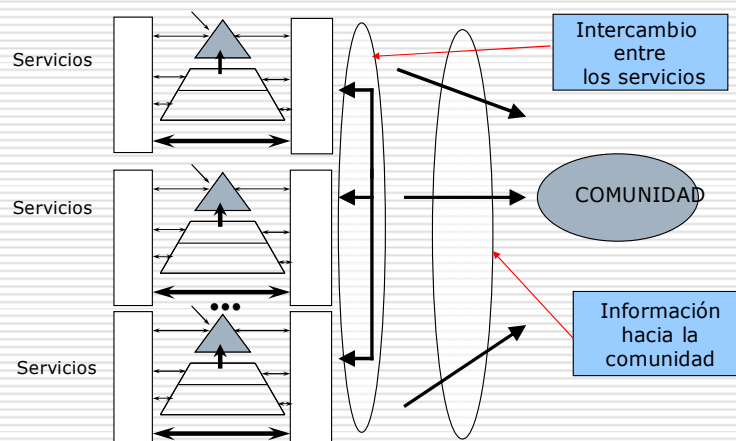
## Plataformas de manejo de información en la organización



IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Integrando Servicios Públicos



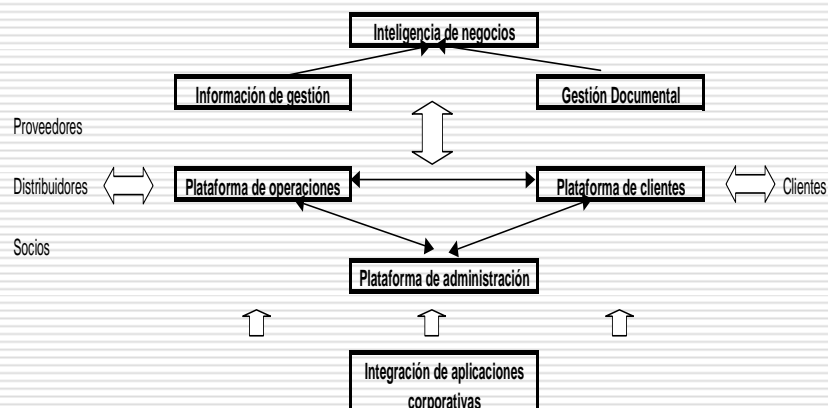
IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Problema de este enfoque

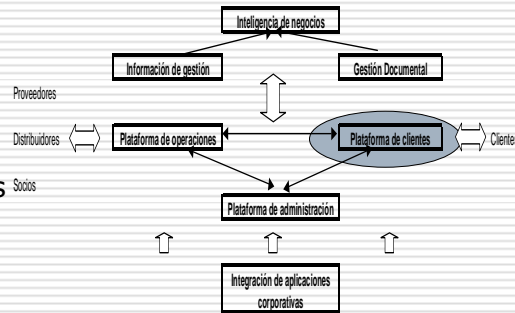
- ❑ La interconexión cada vez mayor de las plataformas y la generación de productos que cruzan las distintas necesidades de la empresa.
- ❑ Requiere la especificación de estándares para una adecuada interrelación.
- ❑ Cada uno es "dueño" de su "parcela"

## Arquitectura integrada de la e-organización



## Plataforma de Clientes

- ❑ Soporta integralmente todos los procesos de vinculación con el cliente:
  - Venta, servicio a cliente, Marketing.
- ❑ Maneja todos los canales integrados:
  - Call Center, Internet, sucursal, dealer, etc.
- ❑ Acumula la información del cliente

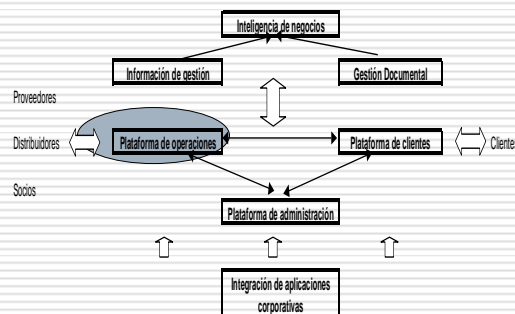


IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Plataforma de Operaciones

- ❑ Soporta integralmente todos los procesos de que permiten generar y entregar el producto y servicio.
- ❑ Maneja toda la relación con la cadena.
- ❑ Soporta en línea toda la información de las operaciones de la empresa, en cada área.

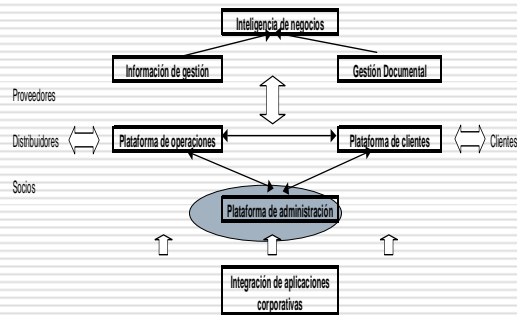


IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

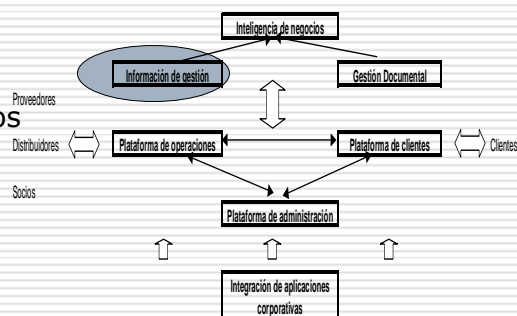
## Plataforma de Administración

- ❑ Soporta integralmente todos los procesos de apoyo al negocio de la empresa.
- ❑ Incluye por ejemplo: Finanzas, Contabilidad, Compras, RRHH, etc.
- ❑ Soporta en línea toda la información que se relaciona con el negocio en las otras plataformas.



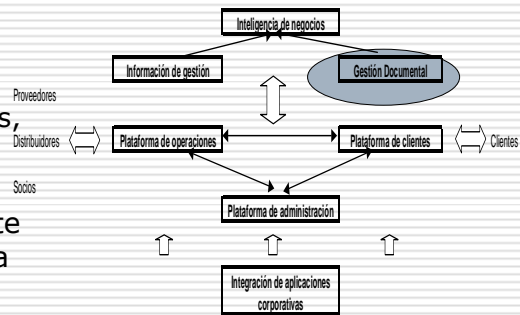
## Información de gestión

- ❑ Almacenes de datos y herramientas que permiten acceder a la información resumida acumulada en los distintos ámbitos de la gestión.
- ❑ Provee apoyo a la toma de decisiones y feedback a las operaciones, la relación con clientes o la administración.



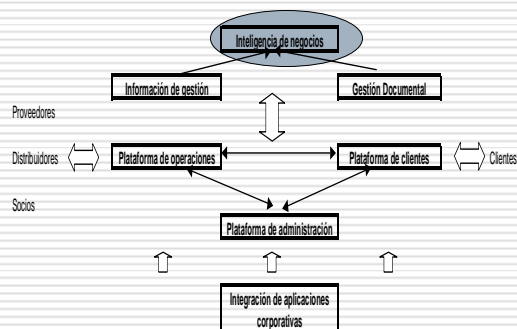
## Gestión Documental

- ❑ Soporta el almacenamiento y estructuración de otras formas de información:
  - Documentos, voz, datos, planos
- ❑ Vincula la información en distintos medios y permite su gestión por parte de la empresa, para extraer knowhow de negocio.



## Inteligencia de Negocio

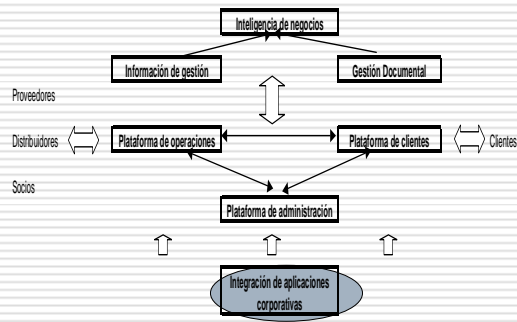
- ❑ Aplicaciones destinada a gestionar el proceso de gestión de la empresa y la administración de su conocimiento.



# Integración de Aplicaciones Corporativas

MBE

- Definiciones tecnológicas de plataforma que permitan la interacción fluida de cada componente de la arquitectura.

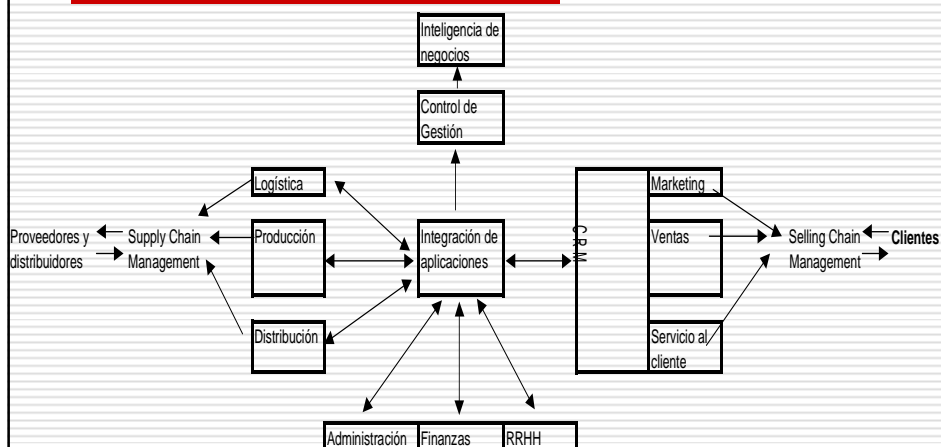


IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Ejemplo: Arquitectura de una empresa

MBE



IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005



## Comentarios

- El definir una arquitectura adecuada hoy, evita problemas futuros
- Dos estrategias básicas para el manejo de la arquitectura
  - Centralizar (tecnologías básica)
  - Estandarizar (aplicaciones y operación)

## Sistemas de Clase Mundial



Electrónico/  
Industrial



Alimentos y  
Bebidas



Bienes de  
Consumo



Automotriz



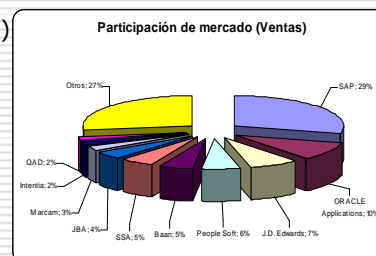
Medicina

## ERP: Enterprise Resource Planning Paquetes de Clase Mundial

- ❑ Son herramientas de software que incorporan e integran componentes de **negocios** y **técnicos** basados en las mejores prácticas existentes en el mundo (clase mundial).
- ❑ Comúnmente incorporan componentes como: producción, finanzas, contabilidad, ventas, etc.

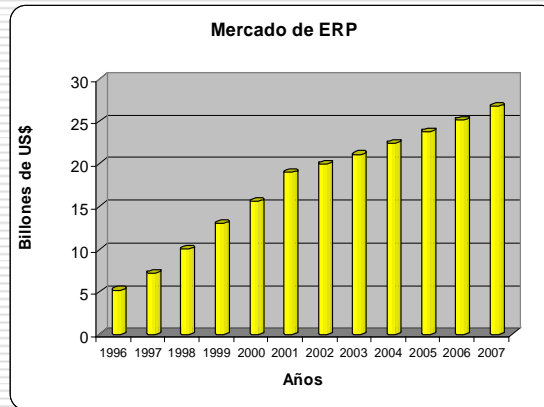
## ERP ...

- ❑ Comúnmente se caracterizan por dar una **solución integral al manejo de los recursos** de una organización, por lo que se denominan ERP (Enterprise Resource Planning).
- ❑ Ejemplos de ellos:
  - SAP (System Applications Products)
  - MFG/PRO
  - BAAN ERP
  - ORACLE ERP
  - PEOPLE SOFT
  - JD EDWARDS



Fuente: AMR

## Proyección de Ventas



Fuente: resultados de investigación de AMR y BT Alex Brown 1996 – 2001  
ARC Advisory Group, 2002 - 2007

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Factores de la Demanda

- ☐ La migración continua hacia computación distribuida.
- ☐ Soluciones específicas por industrias.
- ☐ Las oportunidades de mercado intermedio (B2B).
- ☐ La disyuntiva de comprar versus diseñar e implementar.

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Motivos de Implantación

Motivos	Total	Manufactura	Servicios
Mejorar la Productividad	31%	33%	29%
Ventajas Competitivas	16%	13%	19%
Demanda o requerimientos de Clientes	14%	16%	11%
Reducción de Costos	12%	13%	11%
Ahorro Tiempo / Velocidad	12%	14%	9%
Incremento Margen	11%	10%	13%
Control de Inventario / Gestion de Recurso	8%	7%	9%
Mejor Comunicación	7%	8%	6%
Tener Track de los Procesos	7%	8%	6%
Apoyo a Clientes	6%	6%	6%
Satisfacción a Clientes	5%	4%	6%
Estandarización	5%	5%	4%
Integración	4%	6%	1%
Accesibilidad	4%	2%	5%

Fuente: AMR Research, 2002

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Objetivos de ERP

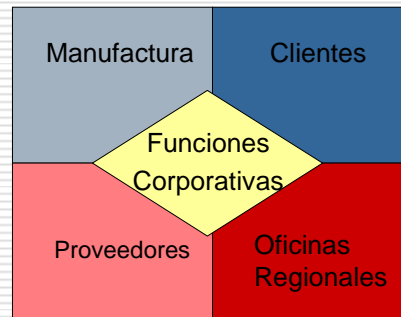
- ☐ Obtener eficiencias en el núcleo de la empresa.
- ☐ Mejorar la integración de las funciones en toda la empresa.
- ☐ Extender la integración fuera de las organizaciones (ejemplo, manejo de la cadena de abastecimiento).

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

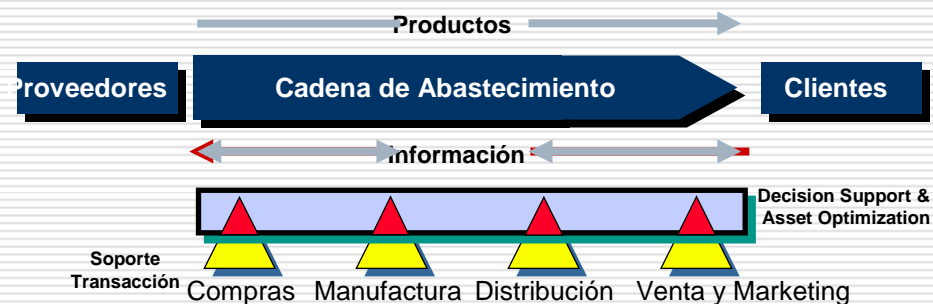
Primavera 2005

## Integración

- ❑ Bases de Datos
- ❑ Aplicaciones
- ❑ Herramientas
- ❑ Interfaz
- ❑ Procesos de Negocio  
(se considera como un facilitador de Reingeniería de Procesos).



## Integración Intra-Empresa

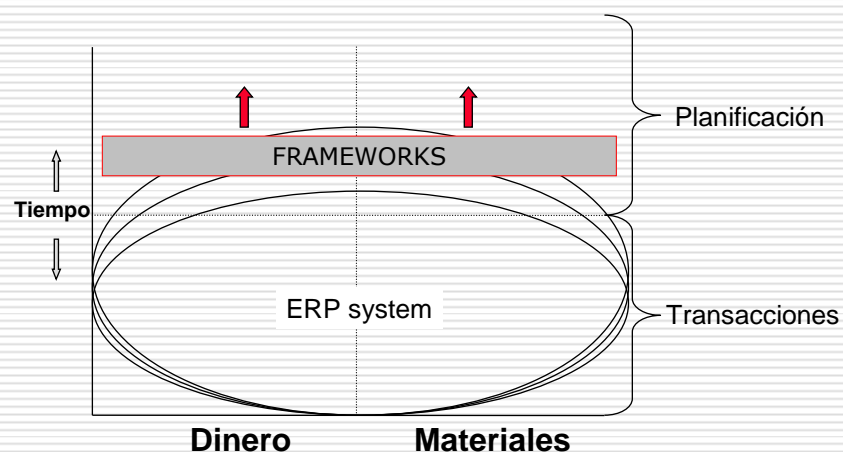


## Integración a través de barreras funcionales

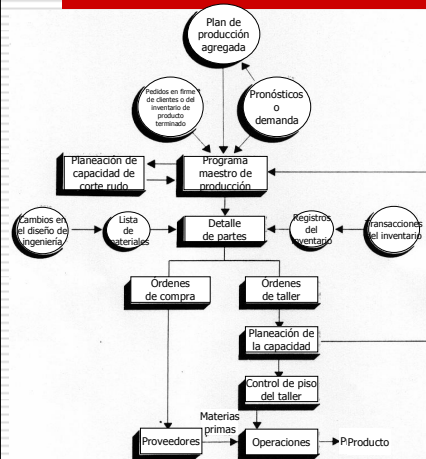
## Características

- ☐ Flexibilidad
- ☐ Modular y Abierto
- ☐ Va más allá de la organización (conectividad)
- ☐ Mejores Prácticas
- ☐ Simulación de la Realidad

## Evolución de los ERP



## Evolución de los ERP



- ❑ Antes de 1960: Manejo de Inventario (ej. EOQ)
- ❑ Computadores
- ❑ (1960) MRP: Material Requirement Planning
  - Programa maestro
  - Reducción de Inventario
  - No toma en cuenta otros recursos

## Evolución de los ERP ...

- ❑ (1980) MRP II:
  - incorpora planificación de capacidad
  - incorpora otros recursos y funciones.
  - Orientado a empresas de manufactura
- ❑ ERP:
  - Incorpora a MRP otras herramientas (CAD/CAM)
  - Integración total de las funciones de la empresa.
  - Orientado a todas las organizaciones.

## ¿Qué hace ERP?

ERP apoya al negocio en:

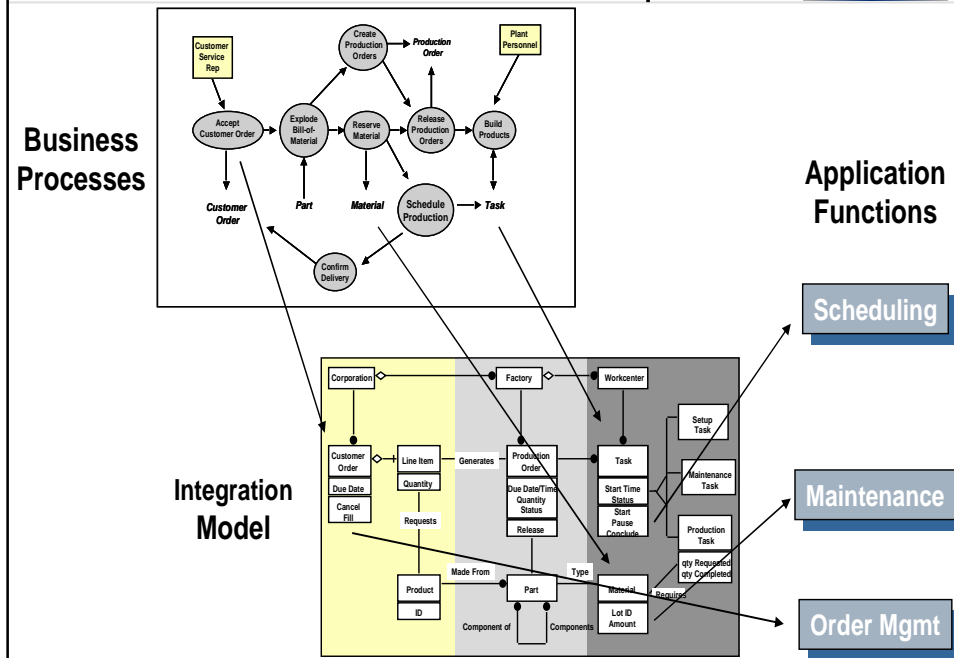
- |                                                      |                                                         |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Planificación de Producto   | <input type="checkbox"/> Proveer de Servicio al Cliente |
| <input type="checkbox"/> Adquisiciones de Partes     | <input type="checkbox"/> Seguimiento de Ordenes         |
| <input type="checkbox"/> Administrar Inventarios     | <input type="checkbox"/> Finanzas de la Compañía        |
| <input type="checkbox"/> Interacción con Proveedores | <input type="checkbox"/> Administrar Recursos Humanos   |

## Ejemplo de ERP

1. Empleado ingresa una orden.
  2. ERP chequea el BOM para ver qué partes son requeridas para satisfacer la orden.
  3. Módulo de Manejo de Inventario automáticamente determina si se posee suficiente stock de material disponible e inicia un procedimiento de compra si es que se requiere material.
  4. Otros módulos determinan la maquinaria necesaria para desarrollar las piezas.
  5. Finalmente, el módulo de manejo de piso crea la orden de trabajo.
  6. Más tarde, el módulo de cobranza genera una factura.
- 
- ☐ A través de códigos de barra es posible monitorear el estado de una orden, lo cual permite al módulo de servicio al cliente responder ante requerimientos del cliente.

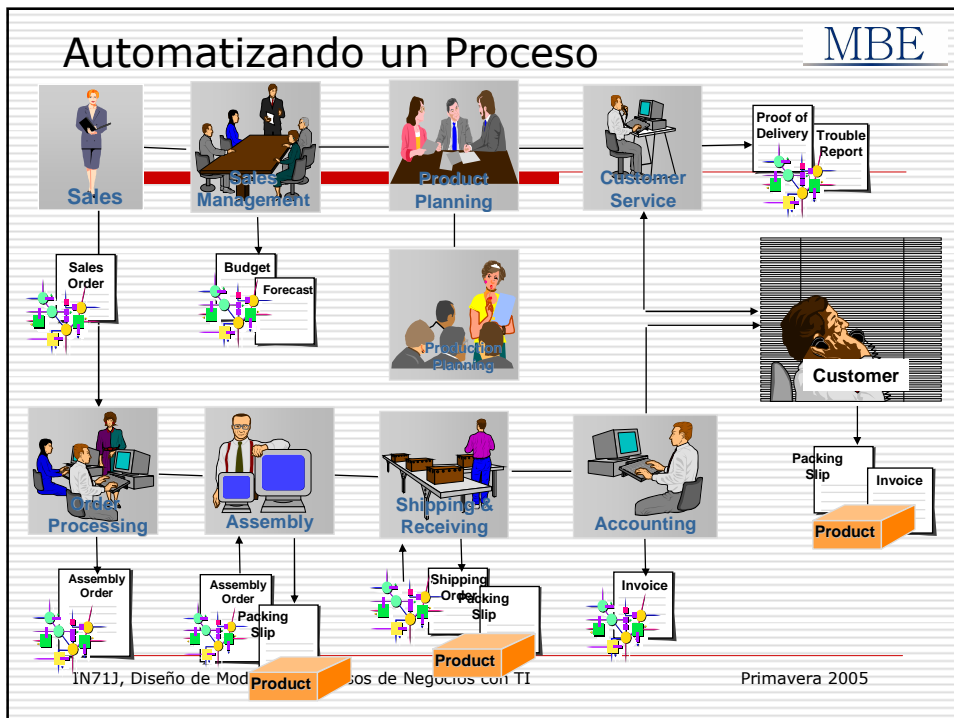


## Orientación a Procesos - Arquitectura MBE



## Automatizando un Proceso

MBE



IN711, Diseño de Modelos de Negocios con TI

Primavera 2005

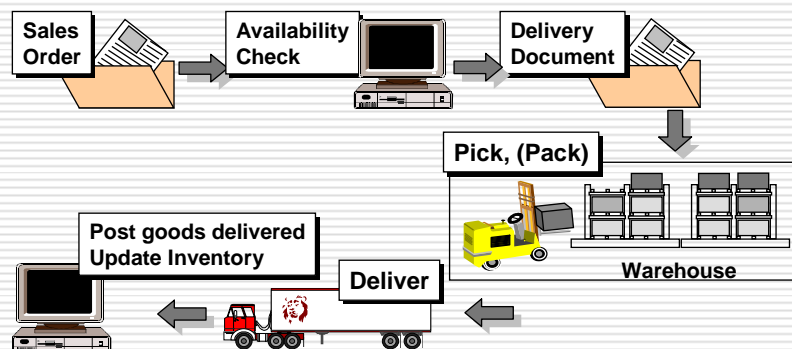
## Example of Business Process (Order processing process)



### Document flow of a sales doc.

- .... Order
- .... Delivery - Picking request, Goods request, Delivery
- .... Invoice
- .... Accounting

## Proceso de Distribución



## Proveedores de ERP

---

☐ SAP - Systems Applications Products in Data Processing

29% market share - Honda, IBM, Bank of Canada, P & G

☐ BAAN - Dutch - 5% - Russell Stover Candy, Mercedes Benz, Boeing, Nortel

☐ Peoplesoft - California - 6% - NBA, Adidas, Anderson Consulting, Hilton Hotels, NYNEX

## Proveedores de ERP ...

---

☐ Oracle - California - 10% - USPS, CBS, Nike, Kodak, Toronto Dominion Bank

☐ J.D. Edwards - Colorado - 7% - Harley Davidson, Saab Automobile, BellSouth Cellular Corporation, Holiday Inns, Fox Television Stations

## Historias Exitosas

- ❑ Autodesk (computer aided design software maker)
  - Reduced delivery time from two weeks to less than 24 hours
- ❑ IBM Storage Systems Division
  - Reduced time to re-price – 5 days to 5 minutes
  - Time to ship a replacement part – 22 to 3 days
  - Time to complete a credit check – 20 minutes to 3 seconds

## Historias de Terror

- ❑ FoxMeyer Drug – software helped drive the company into bankruptcy
- ❑ Dell computer – software will not fit its decentralized management model
- ❑ Applied Materials – overwhelmed by the organizational changes involved
- ❑ Dow Chemicals – spent seven years and 500 million dollars on R/2 – now starting again with R/3
- ❑ Hershey's – missed timely deliveries

## Evaluación

---

- ❑ Hay que ajustar la empresa a la forma de operar el negocio.
- ❑ Alto costo de la infraestructura (US\$ 1 millon) y de la consultoría asociada (US\$ 2 millones).
- ❑ El tiempo de desarrollo puede ser superior a lo presupuestado (8 meses a 2 años).
- ❑ Almacenan el conocimiento de las mejores prácticas existentes (modelos de referencia).
- ❑ Ofrecen soluciones tecnológicas de apoyo a dichas prácticas.
- ❑ Son lo suficientemente flexible, dentro de sus posibilidades, y permiten configurar los modelos a cada empresa.

## Costumer Relationship Management (CRM)

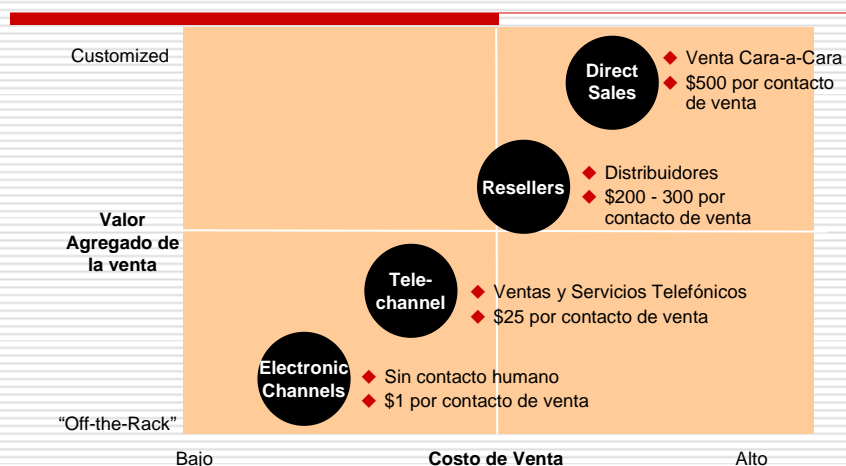
---

## Definiendo CRM

- Es un proceso organizacional y técnico con que una empresa busca mejorar su propia empresa alrededor de las conductas del cliente. Corresponde a adquirir y proveer conocimiento sobre clientes y usa esta información para aumentar la rentabilidad.

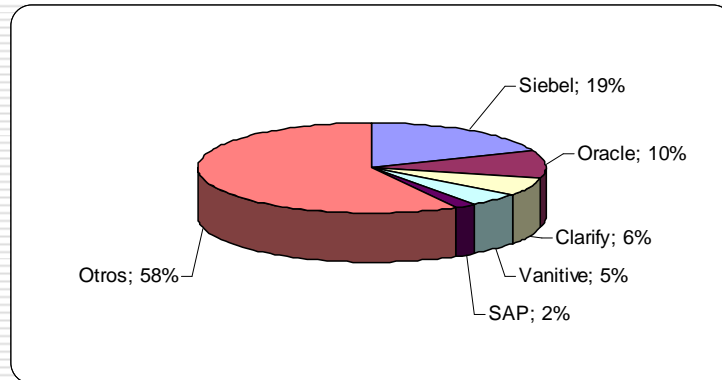


## Beneficios del CRM : Reducción de costos de contacto con los clientes



Source: Dr. Rowland Moriarty, Cubex Corp.

## ¿Quién es el líder en CRM?

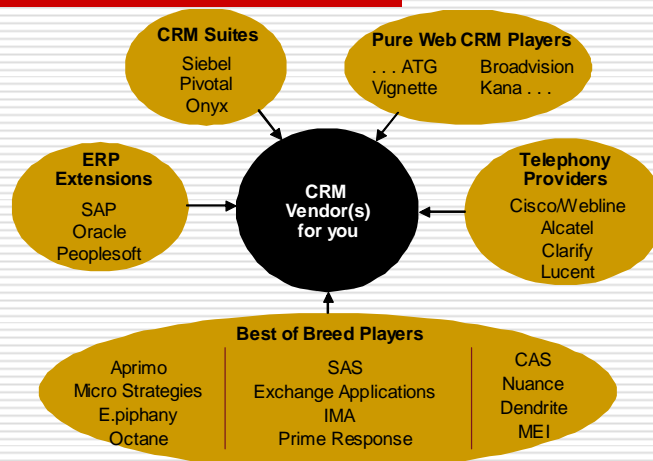


Para 1999 los ingresos proyectados fueron de US\$3.72 Billones

Source: AMR Research. Quoted in  
IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

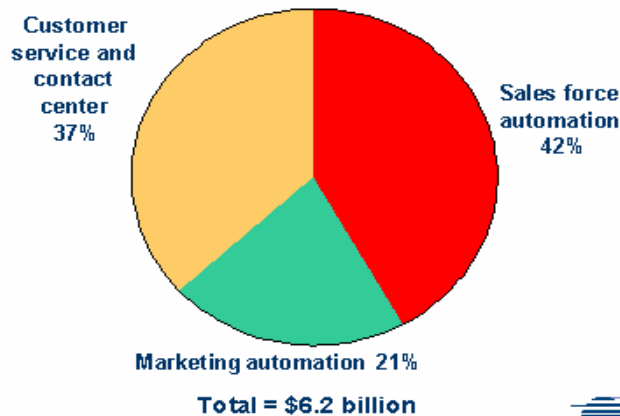
## Mercado Tecnológico de CRM



IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Worldwide CRM Applications Revenue by Segment, 2000



Source: IDC #24790, June 2001



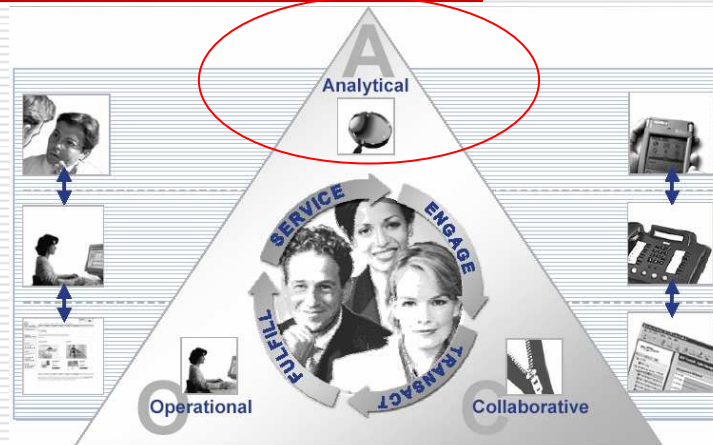
## Componentes de CRM

- ❑ Automatización de Fuerza de Ventas
- ❑ Servicio al Cliente/Call Center
- ❑ Mesa de Ayuda
- ❑ E-commerce/Presencia en WWW
- ❑ Análisis de Clientes y Reportes
- ❑ Administración de Campañas
- ❑ DW centrado en Cliente





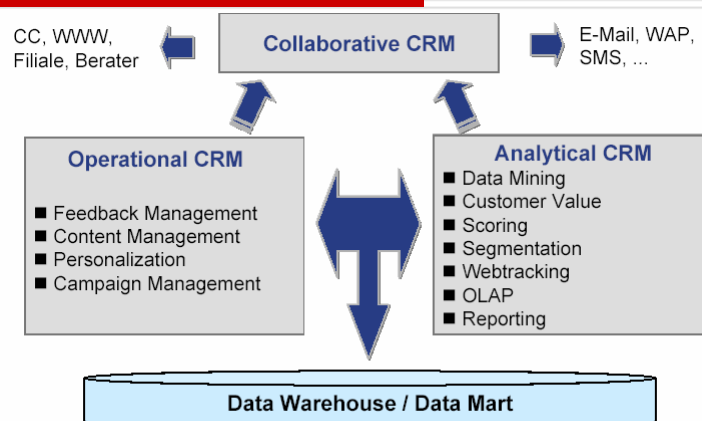
## Areas del CRM



IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Arquitectura Lógica



Additional: <http://www2.metagroup.com/communities/crm/ads724.htm>

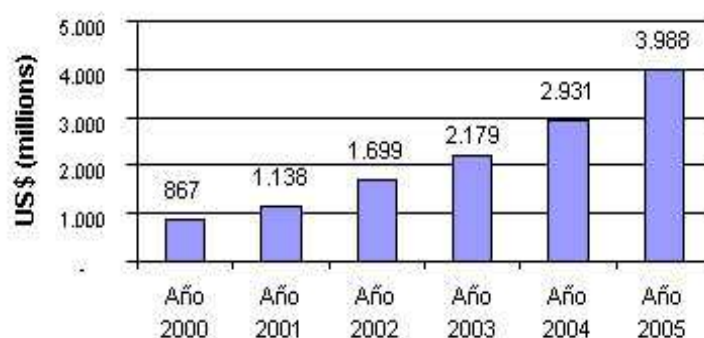
IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## ¿En qué están las empresas?

- ❑ AMR Research dice que el mercado de CRM alcanza el 2001 a los 16.8 miles de millones de dólares
- ❑ La mayoría de las empresas FORTUNE 500 están comprometidas en algún tipo de proyecto CRM
- ❑ Algunas empresas en USA han invertido hasta 70 millones de dólares en proyectos CRM

## Proyecciones de CRM



Tamaño de mercado en América Latina de Servicios CRM, Fuente IDC

## Los costos de invertir en CRM

Software	28%
Software customiz., integración y consultorías	38%
Telecomunicaciones	11%
Hardware	23%

## Sin embargo ...

- ❑ Gartner Group (consultores): 55% de los proyectos no producen NINGUN resultado
- ❑ Bain (consultores, indicadores en herramientas para Tecnologías de Gestión):
  - CRM está entre las 3 herramientas con menos satisfacción de un total de 25.
  - Se dan ejemplos de empresas que han invertido millones de dólares para al cabo de algunos años botar los desarrollos completamente.

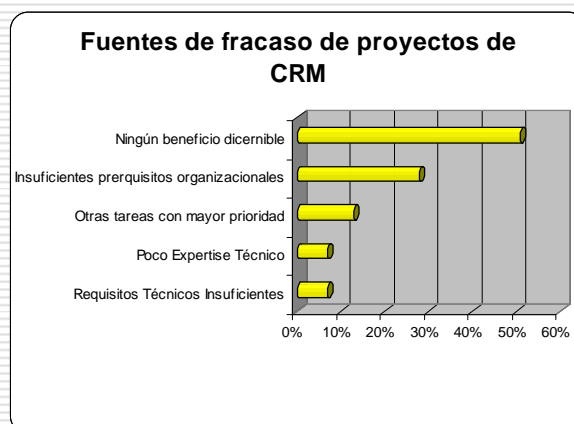
## ¿Por qué?

- ❑ Muy importante el artículo aparecido en HBR Febrero 2002, de Rigby, Reicheld y Schfter

**"Avoid the Four Perils of CRM"**

- ❑ También interesante, y anterior,...**The Truth About CRM**, S. Patton, CIO Magazine, May 1, 2001

## Fuentes de Fracaso de CRM



Fuente: Meta Group – Computerwoche 24/2001

### Peril Número 1: Implementar CRM antes de crear una Estrategia de Clientes

---

- ❑ Lo tradicional no debe olvidarse. Hay que partir por SEGMENTAR, definir lo que uno quiere en cada segmento, y después lo puede apoyar **CRM**.
- ❑ Bella frase: No se debe confundir Tecnología CRM con Estrategia de Marketing.
- ❑ Muchas empresas le entregan la dirección de sus relaciones con sus clientes a un vendedor de software.

### Peril Número 2: Desarrollar CRM antes de hacer los cambios organizacionales que se requieren

---

- ❑ Rigby et al. Dicen que este es el peligro mayor.. Si una empresa quiere desarrollar mejores relaciones con sus clientes mas rentables entonces debe previamente redefinir los procesos que dicen relación con los clientes.
- ❑ Esto significa entender cuales son los procesos en que los clientes interactúan, encontrar las causas de insatisfacciones y trabajar en el rediseño de los procesos respectivos. Sólo después entra CRM.

## Peril Número 3: Asumir que más Tecnología CRM es mejor que menos

---

- ☐ Es un error asumir que CRM tiene que ser intensivo en Tecnología..
- ☐ Lo importante es cómo transformar la relación con el cliente en una ocasión de generar satisfacción. La solución no es necesariamente Tecnológica.
- ☐ Algunos autores sugieren que debe iniciarse un proceso CRM mediante identificar soluciones de baja tecnología que funcionan al interior de la compañía y extenderlas al resto de la organización. Por supuesto muchas veces la Tecnología sí produce mejoramientos sustantivos.

## Peril Número 4: Acoso de los Clientes

---

- ☐ Las relaciones son entre dos.....
- ☐ No porque nosotros queramos comunicarnos con un cliente, él se va a querer comunicar con nosotros. Algunos sistemas acosan a los clientes y esto causa daños en las relaciones.
- ☐ No porque podamos comunicarnos con un cliente debemos hacerlo. Eso depende de la estrategia de clientes que hayamos elegido, y no de un programa computacional.

## Problemas ...

---

- ❑ Vale la pena partir de a poco. En esto se contradicen las recomendaciones de los vendedores de software con la de los consultores especializados.
- ❑ Estos últimos prefieren soluciones parciales, focalizadas y claramente menores que las que proponen los vendedores de software.
- ❑ Basta con un DataMart para producir resultados interesantes.

## Problemas ...

---

- ❑ CRM es la única forma que tenemos en la empresa moderna para rentabilizar las relaciones con los clientes.
- ❑ Pero CRM no es software, sino Marketing
- ❑ CRM es la posibilidad de hacer en un mundo más complejo, algo que siempre se ha supuesto los Negocios deben hacer:
  - Conocer mejor a sus clientes para hacer con ellos mejores Negocios.

## Sistemas de Ayuda a la Coordinación



"Gracias por llamar. Por favor deje su mensaje al escuchar el tono. En caso de que olvide revisar mis mensajes, por favor envíeme su mensaje como un archivo de audio a mi email, luego mándeme un fax para recordarme que revise mi email, luego vuelva a llamar para recordarme que revise el fax. Gracias..."

MBE

### Actividades en Grupos de Trabajo

- ☐ Coordinar reuniones
- ☐ Asistir a reuniones
- ☐ Comunicación entre los miembros.
- ☐ Colaborar para desarrollar ideas.
- ☐ Compartir la preparación de documentos
- ☐ Compartir conocimiento.
- ☐ Compartir información sobre el trabajo que cada uno esta realizando.



## Coordinación

---

- ❑ Dos o más usuarios deben interactuar para cumplir con sus funciones organizacionales.
- ❑ Esto puede ser estructurado o desestructurado, síncrono o asíncrono.
- ❑ Manejado históricamente a través de: flujo de papeles, comunicación directa (verbal o telefónica), procedimientos administrativos que definen a priori la actuación de las personas.

## Definiciones

---

### Groupware

Permite compartir por parte de usuarios uno o más documentos a través de un kardex electrónico.

**Producto Referencia: LOTUS NOTES**

### Workflow

Similar al Groupware, que permite hacer fluir los documentos, en forma automática, entre usuarios para cumplir un objetivo.

**Producto Referencia: XNEAR**

## Características relevantes

GROUPWARE	WORKFLOW
<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ Almacenamiento, indexación y acceso a cualquier tipo de documentos</li> <li>❑ Permite mezclar información de documento, generando vistas de interés para las necesidades del usuario</li> <li>❑ Correo electrónico, agenda, planificación de actividades (individuales y de grupo)</li> <li>❑ Gestión de información Web</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>❑ Especificación de formularios, lógica asociada y modelo gráfico de flujo de documentos</li> <li>❑ Orientado a procesos</li> <li>❑ Control de secuencia de tareas y quienes la realizan, la información que soporta las tareas, mas el seguimiento y mecanismos de reporte que las miden y controlan</li> </ul>
Software Generador de Aplicaciones	
Opera en Redes Computacionales	

## Workflow: comunicaciones corporativas

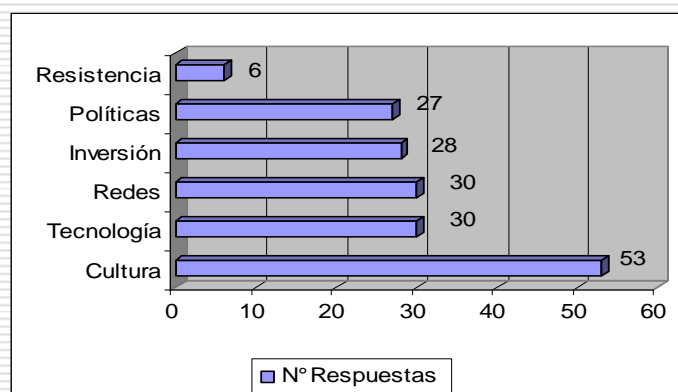
- Formularios electrónicos
- Rutas y reglas predefinidas
- Administración de Roles Dinámicos
- Control de Gestión
- **Herramienta para el seguimiento y control de procesos administrativos**
- Capaz de integrar todas las plataformas de la empresa
- Con herramientas de desarrollo eficientes, tanto para Procesos Simples como Críticos
- Comunicaciones eficientes en Internet
- **Menores costos de desarrollo y operación**



## Workflow: control y auditoría

- **Alarmas automáticas**
- **Calendarios:** múltiples - horarios de trabajo
- **Ruteo automático ante atraso:** de la etapa, del proceso
  - **Meta de lograr el 100% de cumplimiento de compromisos en forma y plazo**
- **Auditoría: Quién y qué Rol representaba**
- **Historia:** Para cada mensaje saber por donde pasó, qué se hizo, quién lo hizo, que acciones automáticas se activaron
- **Respaldo automático**
  - **Para reemplazar el papeleo hay que contar con herramientas confiables**

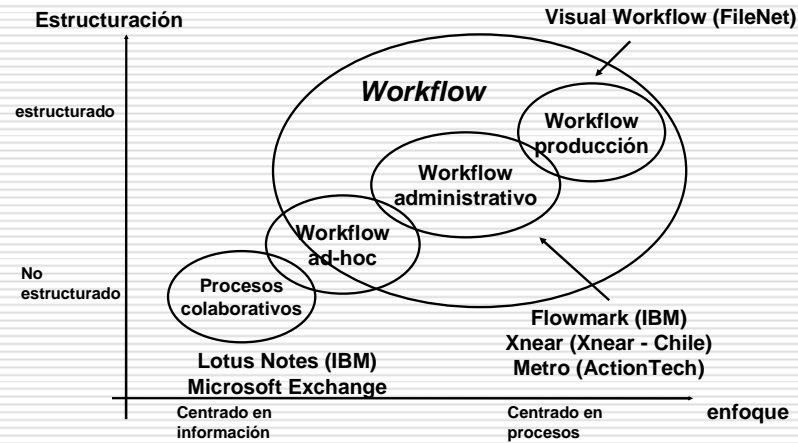
## Impedimentos para el uso



Fuente: Encuesta 500 Usuarios Groupware

<http://www.compinfo-center.com/pqpwr-t>

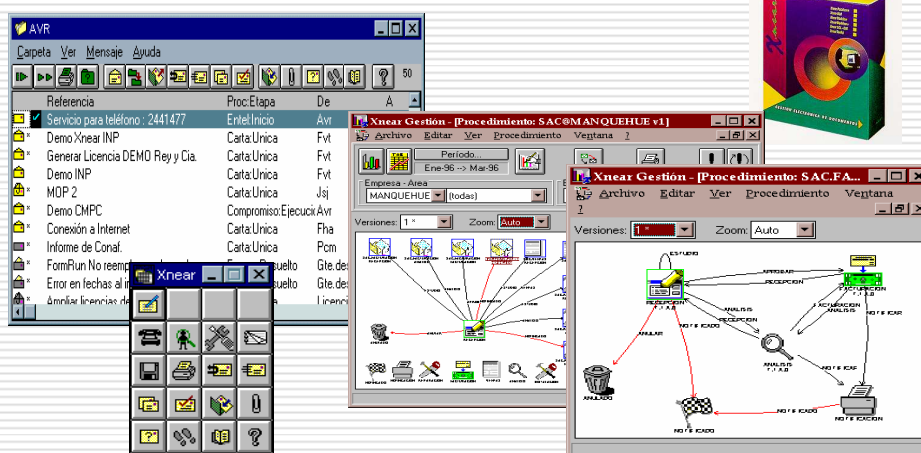
## Colaboración - Secuenciamiento



IN711, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Workflow: ejemplo de producto



IN711, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Sistemas de Apoyo a la Gestión del Conocimiento

---

- ❑ Gestión del Conocimiento es la tarea de desarrollar y explotar los recursos tangibles e intangibles de una organización, convirtiéndolo en activos para la organización.
- ❑ Las actividades que esto implica son la identificación, optimización y difusión del conocimiento.

Gestión del Conocimiento es una herramienta que facilita el aprendizaje organizacional

---

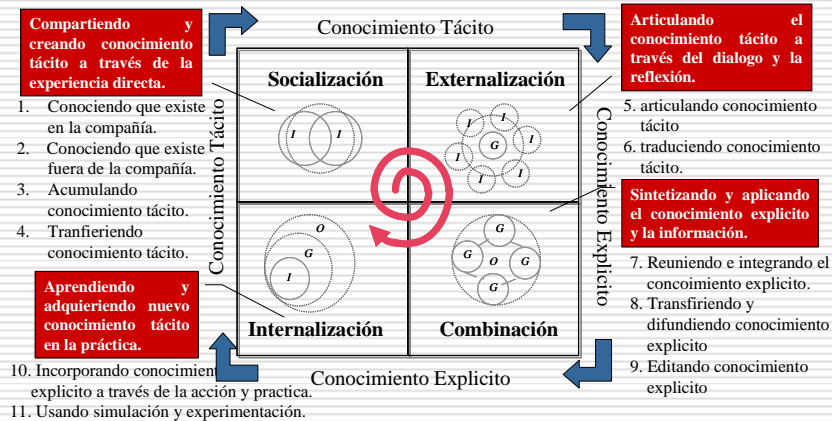
Gestión del Conocimiento o KM (Knowledge Management) es la disciplina que estudia como lograr que las personas generen y transfieran conocimiento en la mejor forma posible, con el fin de lograr un positivo impacto en el negocio.

Emergence Consulting  
Julio, 2001

Gestión del Conocimiento es el proceso sistemático de identificación, captura y transferencia de información y conocimiento, que las personas puedan usar para crear, competir y mejorar.

APQC  
American Productivity Quality Center

## Modelo de Creación y Utilización del Conocimiento



© Nonaka, Takeuchi, Konno, Toyama

The Graduate School of International Corporate Strategy, Hitotsubashi University

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

Acortar los tiempos de desarrollo se cita dentro de los motivos para aplicar KM

- ☐ Retener el expertise del personal (**51,9%**)
- ☐ Incrementar la satisfacción de los clientes (**43,1%**)
- ☐ Mejorar ingresos y utilidades (**37,5%**)
- ☐ Soporte a iniciativas de e-business (**24,7%**)
- ☐ Acortar los tiempos de desarrollo de nuevos productos (**23%**).
- ☐ Proveer espacio para proyectos (**11,7%**)

Source: Knowledge Management, May 2001

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

### Capturar y compartir mejores prácticas, la más citada de las aplicaciones de negocio KM

- ❑ Capturar y compartir las mejores prácticas (**77,2%**)
- ❑ Proporcionar entrenamiento, aprendizaje organizacional (**62,4%**)
- ❑ Manejo de relaciones con clientes (**58,0%**)
- ❑ Liberar inteligencia competitiva (**55,7%**)
- ❑ Manejar propiedad legal e intelectual (**31,4%**)
- ❑ Proveer espacio para proyectos (**31,4%**)
- ❑ Mejorar publicaciones Web (**29,9%**).
- ❑ Mejorar Gestión de Cadena de Suministro (**20,1%**)
- ❑ Otros (**5,5%**)

Source: Knowledge Management, May 2001

### Aplicar KM al Desarrollo de Nuevos Productos persigue objetivos de RAPIDEZ y EXITO

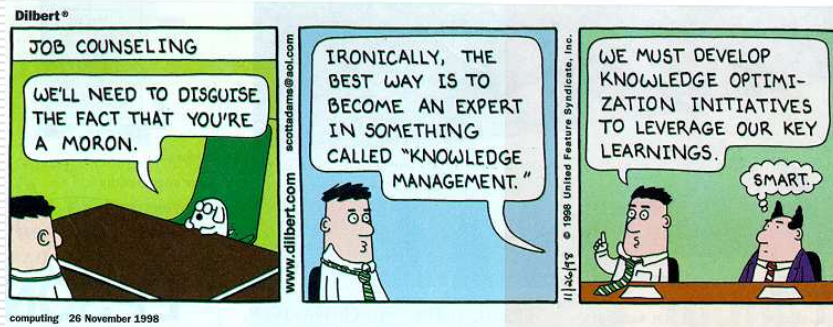
- ❑ Identificar las mejores prácticas que impactan la capacidad de aprender y aplicar el conocimiento adquirido de los equipos desarrolladores de productos, para mejorar sus posibilidades de éxito y rapidez en la salida al mercado.

**Fuente: "Knowledge Management in New product teams: Practices and Outcomes" ( IEEE Transaction on Engineering Management, May 2000 ).**

- ❑ Evaluar estas prácticas constituye una métrica de utilidad para medir y mejorar el rendimiento de los equipos desarrolladores de productos.

**Fuente: "Measuring Team performance" ( The Engineering Management Review, First Quarter 2001 )**

## Una Visión de KM



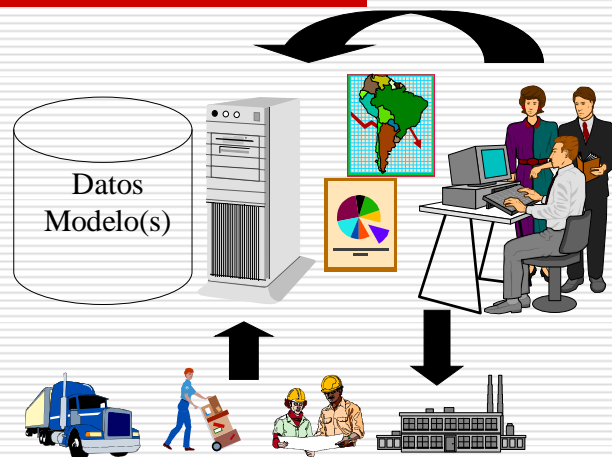
## Sistemas de Apoyo a Decisiones



## Sistemas de Apoyo a Decisiones

- ❑ Trabajan con problemas semi-estructurados
  - el tomador de decisiones aplica supuestos a un problema, el sistema calcula resultados
  - procesamiento menos definido
  - no hay juicios dentro del sistema
  - las salidas entregadas son interpretadas por el usuario
- ❑ Normalmente poseen un modelo matemático para apoyar decisiones

## Decision Support System (DSS)



## Antecedentes



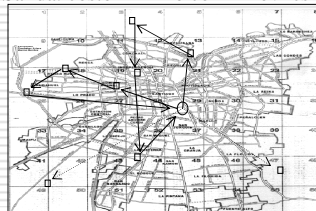
IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

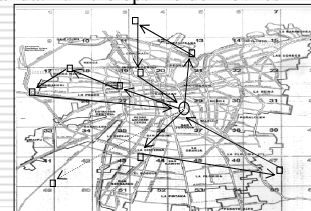
## Modelo de Distribución

- ☐ Sistema de apoyo a decisiones
- ☐ En general unen modelos matemáticos y sistemas geográficos de localización.
- ☐ Usan heurísticas para sus soluciones.

Salida: costo mínimo con 2 móviles



Salida: número óptimo de móviles



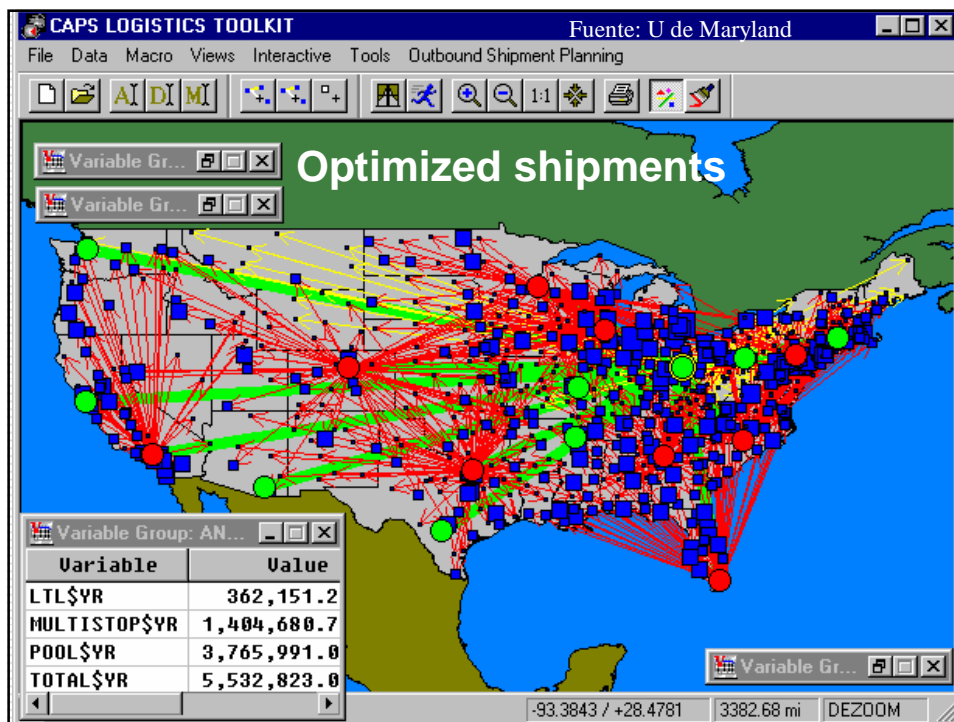
IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Modelo de Distribución ...

- Modelo matemático que incluye determinación de número de mensajeros ó niveles de servicio, para pedidos con ventanas de tiempo.

$$\begin{aligned} \text{Min} \quad & \sum_{k \in M} \sum_{i \in N} \sum_{j \in N} c_{ijk} x_{ijk} + \sum_{j \in M} v_j y_j \\ \text{s.t.} \quad & (1) \quad \sum_{i \in M} \sum_{j \in N} x_{ijk} = 1, \quad \forall i \in P \\ & (2) \quad \sum_{i \in P} \sum_{j \in N} x_{ijk} \leq T, \quad \forall k \in M \\ & (3) \quad \sum_{j \in N} x_{0jk} = 1, \quad \forall k \in M \\ & (4) \quad \sum_{i \in N} x_{ihk} - \sum_{j \in N} x_{hjk} = 0, \quad \forall h \in P, \forall k \in M \\ & (5) \quad \sum_{i \in N} x_{i, n+1, k} = 1, \quad \forall k \in M \\ & (6) \quad s_{ik} + t_{ij} - K(1 - x_{ijk}) \leq s_{jk}, \quad \forall i \in N, \forall j \in N, \forall k \in M \\ & (7) \quad a_i \leq s_{ik} \leq b_i, \quad \forall i \in N, \forall k \in M \\ & (8) \quad \sum_{i \in N} \sum_{j \in N} x_{ijk} \leq y_k H, \quad \forall k \in M \\ & (9) \quad x_{ijk} \in \{0,1\}, \quad \forall i \in N, \forall j \in N, \forall k \in M \\ & (10) \quad s_{jk} \in \{0,1\}, \quad \forall i \in N, \forall k \in P \end{aligned}$$



## ¿Qué es un Sistema Experto?

Sistema basado en conocimiento:

- ☐ provee de conocimientos específicos dentro de un dominio de problemas reducido
- ☐ conocimiento es almacenado en una *base de conocimiento*
- ☐ sistema utiliza conocimiento adquirido y procedimientos de razonamiento (inferencia) para resolver problemas que de otra manera requerirían habilidades humanas.

## Ejemplo - Internist/Caduceus

- ☐ Sistema experto intenso en conocimiento
- ☐ cubre un 85% de medicina interna - incluye información de 500 enfermedades y más de 100.000 síntomas.
- ☐ Usuario ingresa la información del paciente
- ☐ El sistema utiliza su conocimiento para recomendar un tratamiento.

## Evaluación

### ☐ Beneficios

- Rápidos
- Consistentes
- Baja tasa de error
- Capturan habilidades que pueden ser escasas.

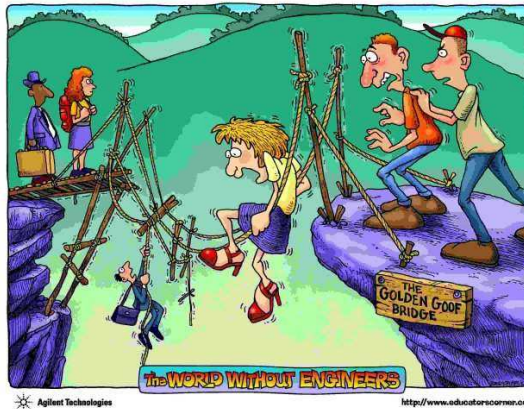
### Limitaciones

- ☐ Acuerdo entre expertos
- ☐ Debe haber al menos un experto dispuesto a colaborar de manera intensa
- ☐ Generalmente soportan tareas a nivel operacional
- ☐ Aplicables a:
  - disciplinas técnicas con gran volumen de información compleja
  - situaciones que requieren decisiones
  - los expertos en el tema pueden explicar sus decisiones

## Aplicaciones

- ☐ Configuración de Computadores
- ☐ Sistemas Médicos que realizan diagnóstico o monitorean
- ☐ Sistemas expertos químicos (interpretar estructura de proteínas y moleculares)
- ☐ Geología (diagnosticar y remediar problemas de drenaje)
- ☐ Electrónica (diagnosticar fallas en una red telefónica)
- ☐ ver:
  - <http://www.ghg.net/clips/CLIPS.html>
  - <http://www.tsoit.com/expert-systems.htm>

## Sistemas de Información a Nivel Estratégico

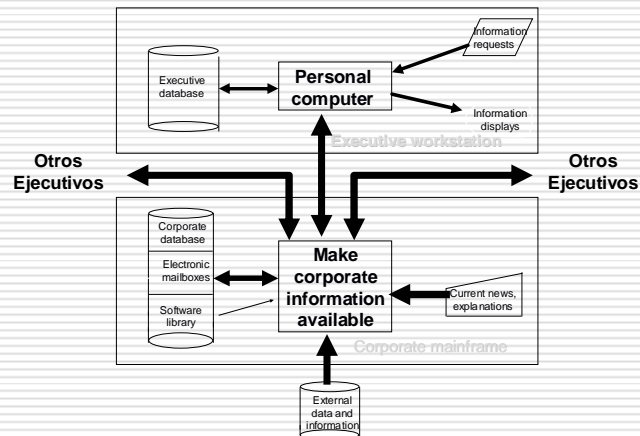


MBE

### Sistemas de Información Ejecutivos

- ☐ Ayuda a la planificación y control de la empresa (factores críticos de éxito)
- ☐ Posibilidad de integrar información interna y externa
- ☐ Métodos de uso corresponden a: reportes y análisis
- ☐ Apoyados por tecnología que los soporta

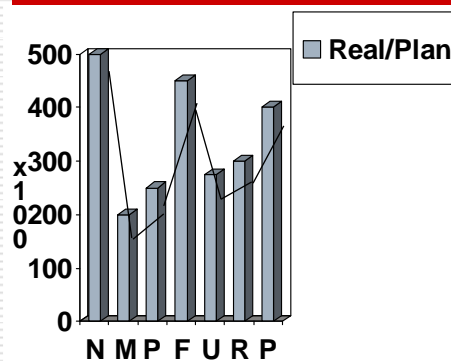
## Modelo de un EIS



IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Ejemplo

**MEDIAL INTERNATIONAL GROUP**
**MIG**


### Análisis de Rentabilidad

El sector de periódicos y revistas ha tenido un bajo desempeño en Europa. Mientras las ventas han subido, los costos de producción se han elevado demasiado. Esto es debido a las continuas huelgas de los sindicatos de la industria del papel. El próximo mes los costos deberían volver a sus niveles originales.

	Actual	Planned	Variance	%Variance
Newspapers	1,421,709	1,559,184	(137,475)	(8.82)
Magazines	490,855	518,687	(27,832)	(5.37)
Periodicals	1,912,564	2,077,872	(165,308)	(7.96)

# Introducción a la Minería de Datos

---

MBE

MBE

## Introducción (I)

---

- ¿Nada nuevo bajo el sol?
- Justificación:
  - Aparecimiento de nuevas necesidades basadas en las mismas tecnologías.
  - Valor de los datos almacenados informáticamente en los Sistemas de Información de empresas, instituciones, gobiernos y particulares.
- Antes: El dato era un *output (producto)* de un proceso automatizado o humano.
- Ahora: El dato es una *materia prima* que hay que elaborar para obtener el verdadero "*producto elaborado*" o *CONOCIMIENTO*.
- Los datos por sí solos tienen un valor relativo.
- Lo interesante es el conocimiento que puede inferirse a partir de los datos y, más aún, la capacidad de poder usar ese conocimiento.



## Introducción (II)

- El conocimiento apoya la toma de decisiones en el dominio del negocio en que se han recopilado o extraídos los datos.
- Ya la estadística utilizaba los datos como materia prima, pero al haber más datos y de “tipos” distintos, surgen nuevas herramientas y algoritmos.
- Contexto:
  - Minería de datos
  - Extracción de conocimiento

## Nuevas Necesidades

- Aumento del volumen digitalizado de información histórica.
- La información histórica permite explicar el pasado, entender el presente y predecir el futuro.
- Variedad de origen y dominio de los datos justifica su análisis.
- Análisis manual: *Un grupo de médicos puede analizar la evolución de una enfermedad contagiosa entre la población y deducir el rango de edad más propenso.*
- ...Lento, caro y subjetivo.
- ¿Y si el volumen de los datos crece exponencialmente?...sobrepasa la capacidad humana.
- Análisis estructurado: la minería de datos resuelve problemas analizando los datos presentes en las bases de datos.

## Ejemplo

- Una cadena de supermercados en ampliación:
  - Analiza los datos de sus clientes para determinar su perfil.
  - Utiliza indicadores demográficos para determinar los lugares más idóneos de localización.
- Procedimiento:
  - Analizar los datos para identificar el patrón que define la característica de los clientes más fieles.
  - Aplicar el patrón sobre la BD para identificar los futuros buenos clientes de cada zona.

## DataWarehouse (I)

- Procedimiento tradicional: Consultas SQL sobre la BD con procesamiento transaccional en línea (*On-Line Transaction Processing, OLTP*)
- Resultados: Generación de informes poco flexibles y poco estables a grandes volúmenes de datos.
- Respuesta: El almacén de datos (*DataWarehouse*)

## DataWarehouse (II)

- Repositorio de fuentes heterogéneas de datos, integrados y organizados bajo un esquema unificado para facilitar su análisis y dar soporte a la toma de decisiones.
- Esta tecnología incluye operaciones de procesamiento analítico en línea (*On-Line Analytical Processing, OLAP*)
- Ventajas: Resúmenes, consolidación, agregación, distintas perspectivas para ver la información, cruzamiento de datos, etc.
- Desventajas: No genera reglas, patrones, pautas, i.e, conocimiento que pueda ser aplicado en otros datos.
- Qué es más útil:
  - ¿Saber que el 10% de los adultos mayores padecen Alzheimer?
  - ¿Tener un conjunto de reglas que a partir de los hábitos, antecedentes, costumbres, etc., predigan si un paciente tendrá Alzheimer?

## Estadística v/s Minería de Datos

- ...Minería de datos: La hija rebelde.
- Algunos paquetes estadísticos son capaces de inferir patrones a partir de los datos, con estadística paramétrica y no paramétrica.
- Desventajas:
  - Resultan crípticos para los NO estadísticos.
  - No funcionan bien para BD voluminosas.
  - No se integran bien con los sistemas de información de las empresas.
- Sin embargo, la estadística es la madre de la minería de datos.

## Estadística v/s Minería de Datos

- ❑ La minería de datos no es *extensional*, sino *intencional* (*Conocimiento*).
- ❑ Ese conocimiento no es la parametrización de un modelo preestablecido, sino que es un modelo novedoso y original.
- ❑ Resultados de la minería de datos: conjunto de reglas, ecuaciones, árboles de decisión, redes neuronales, grafos probabilísticos.
- ❑ Da respuesta a preguntas del negocio:
  - ¿Existe un grupo de clientes propensos a usar T-Bank?
  - ¿Qué secuencia de tratamientos puede ser más efectivo para una nueva enfermedad?
  - ¿Qué asociaciones hay entre los factores de riesgo para paquetizar seguros de autos...o de vida!?
  - ¿Cómo califico automáticamente los mensajes de correo entre más o menos propensos a ser spam?

## Definición (Minería de Datos)

***Proceso de extracción de conocimiento útil y comprensible, previamente desconocido, desde grandes cantidades de datos almacenados en distintos formatos. Es decir, la tarea fundamental de la minería de datos es encontrar modelos entendibles a partir de los datos.***

- ❑ Para que este proceso sea efectivo debería ser automático o semi-automático (asistido).
- ❑ Dos retos de la minería de datos:
  - Trabajar con grandes volúmenes de datos.
  - Usar técnicas adecuadas para analizar los mismos y extraer conocimiento novedoso y útil.

## Ejemplo: Análisis de Créditos Bancarios (I)

ID	D-crédito (años)	C-crédito (M\$)	Salario (M\$)	Casa propia	Cuentas morosas	...	Devuelve crédito
101	15	60.000	2.200	Sí	2	...	No
102	2	30.000	3.500	Sí	0	...	Sí
103	9	9.000	1.700	Sí	1	...	No
104	15	18.000	1.900	No	0	...	Sí
105	10	24.000	2.100	No	0	...	No
...	...	...	...	...	...	...	...

- ❑ ¿Qué personas que solicitan un crédito no lo devuelven?
- ❑ A partir de estos datos, las técnicas de minería de datos podrían generar algunas reglas.

## Ejemplo: Análisis de Créditos Bancarios (II)

### DESCUBRIENDO REGLAS:

```
SI (Cuentas_Morosas > 0) {
    Devuelve_Crédito = NO
}
```

```
SI [(Cuentas_Morosas = 0) and (Salario > 2.500) or (Deuda_Crédito > 10)] {
    Devuelve_Crédito = SÍ
}
```

- ❑ El banco podría entonces utilizar estas reglas para determinar las acciones a realizar en el trámite de créditos.

## Resumiendo

- Data Mining se interesa en encontrar estructuras interesantes (patrones, modelos estadísticos, relaciones) en bases de datos
- Principales métodos de DM
  - Modelamiento Predictivo (clasificación, regresión)
  - Modelamiento Descriptivo (Clustering)
  - Descubrimiento de Patrones (relación entre campos, asociaciones, visualización).
  - Modelos de dependencia y causalidad (funciones de distribución, modelos gráficos)
  - Modelamiento y detección de cambio y desviaciones.

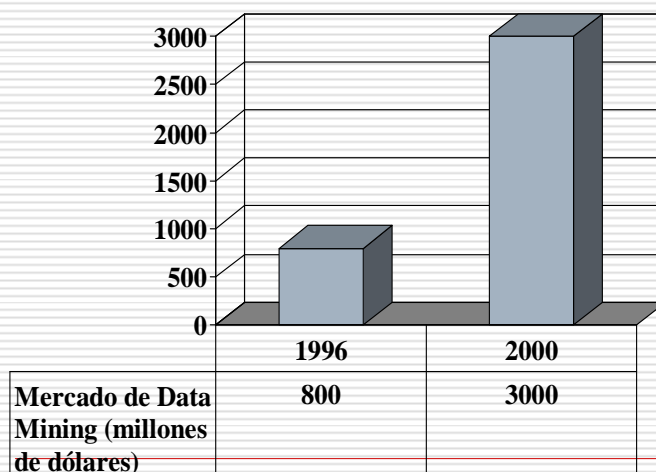


Copyright © 2000 United Feature Syndicate, Inc.  
Redistribution in whole or in part prohibited

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Relevancia de Data Mining

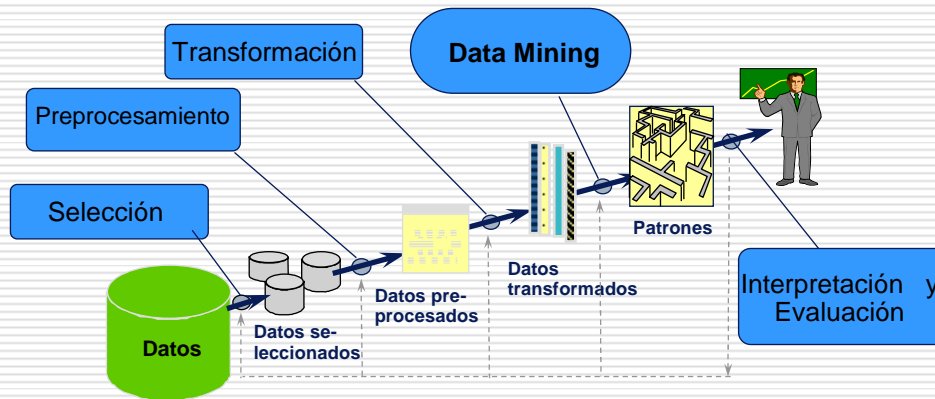


Fuente: META Group

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Proceso de KDD Knowledge Discovery in Databases



"KDD es el proceso no-trivial de identificar patrones previamente desconocidos, válidos, nuevos, potencialmente útiles y comprensibles dentro de los datos"

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Patrones Locales vs. Modelos Globales

- ❑ Patrones locales: descripción de pequeñas partes de los datos (representación reducida)
  - "80% de los consumidores quienes compran cerveza y leche, compran también papas fritas"
  - Entendible sin conocer nada más de otras variables
  - Podrían existir mejores predictores para la compra de papas fritas
- ❑ Modelos Globales: representaciones de intentan crear un modelo con todos los datos
  - Un árbol de decisión para compra de papas fritas
  - Un aproximación de funciones de densidad conjunta
- ❑ Muchas veces la tarea de predicción es todo lo que importa.

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Tareas Típicas de DataMining

- ❑ Clasificación.
- ❑ Agrupación (segmentar clientes)
- ❑ Descubrimiento de Patrones (fraudes)
- ❑ Ejemplo de algoritmos:
  - Árboles de decisión.
  - Reglas de asociación.
  - Clustering.
  - Estimación de densidades.

## Predicción basada en Clasificación

**Tabla1, Historia**

Edad	Ingreso	Años ....	Compró
24	450K	3	SI
35	550K	6	NO

Autollenado de  
columnas no conocidas



Dadas dos clases A y B  
desde los datos de  
entrenamiento

**Tabla 2, (futuro)**

Edad	Ingreso	Años ....	Compró
22	420K	2	???
42	560K	12	???

$$g(x) = \begin{cases} 1, & \text{si } x \in A \\ 0, & \text{si } x \in B \end{cases}$$



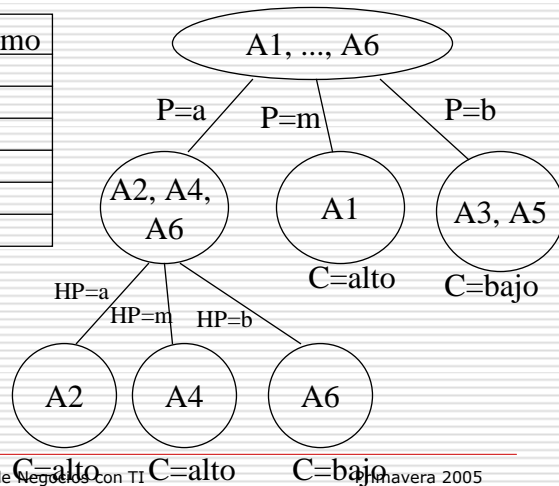
## Inducción a Partir de un Árbol

	Peso	HP	Consumo
A1	medio	alto	alto
A2	alto	alto	alto
A3	bajo	bajo	bajo
A4	alto	medio	alto
A5	bajo	medio	bajo
A6	alto	bajo	bajo

Reglas a partir del árbol

Si  $P=a$  y  $HP=a \Rightarrow C = a$

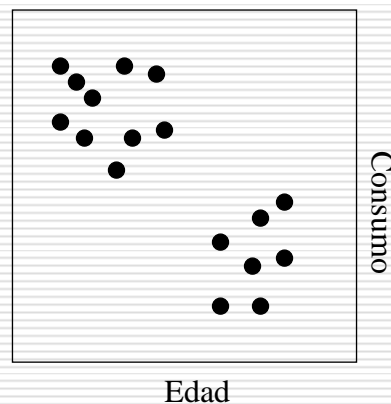
Si  $P=a$  y  $HP=b \Rightarrow C = b$



IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI Primavera 2005

## Clusters de Datos

- ❑ Identificar un conjunto finito de categorías que describan los datos
- ❑ Los registros de una categoría son similares a los otros pertenecientes a ella.
- ❑ Algoritmos: K-medias, jerárquicos, basados en grafos.



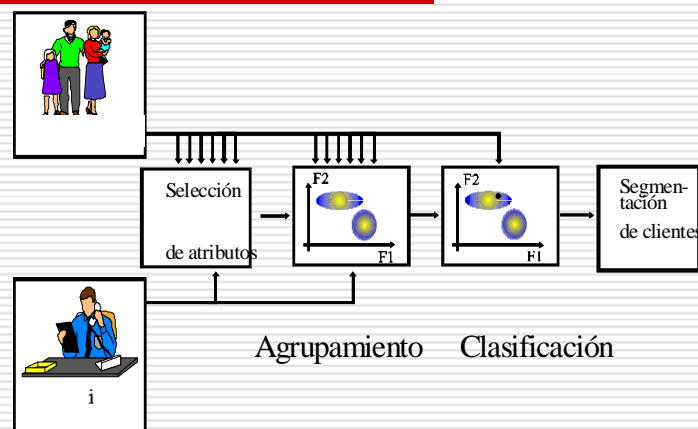
IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

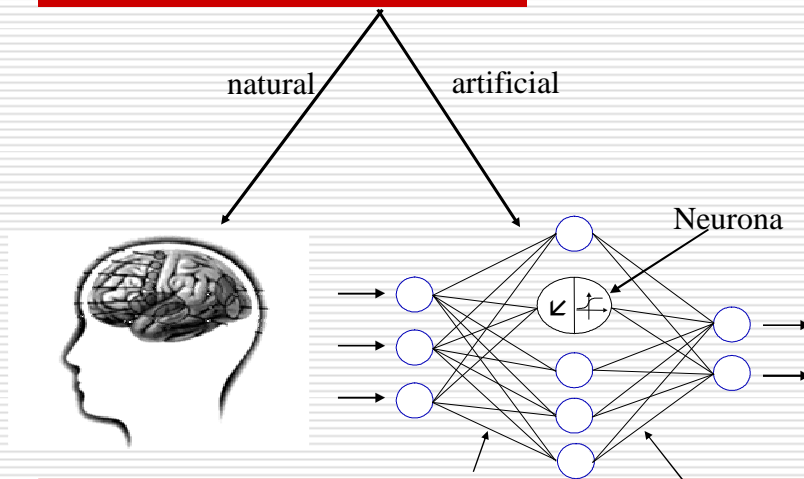
## Algoritmo de K-medias

- La similaridad es definida como la distancia Euclidiana
- Desarrollado en 1965 (Método de Forgy)
- Dado K centros de clusters iniciales
  - Asigne un punto al centro más cercano
  - Actualice los centros de cada cluster
  - Cuando no exista cambio significativo de centros, deténgase.

## Uso de Clusters



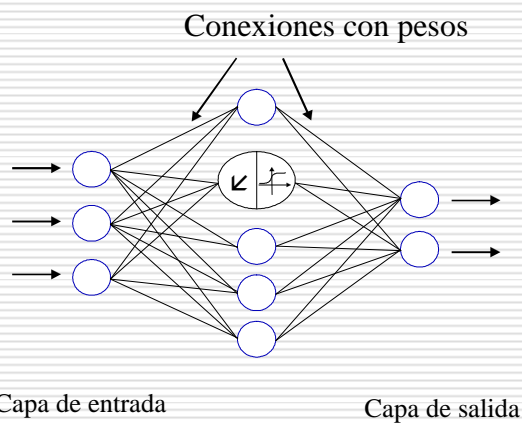
## Redes Neuronales



IN711, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI Primavera 2005

## Redes Neuronales

- Multilayer Perceptron
- Aplicaciones:
  - ⌘ Clasificación
  - ⌘ Regresión



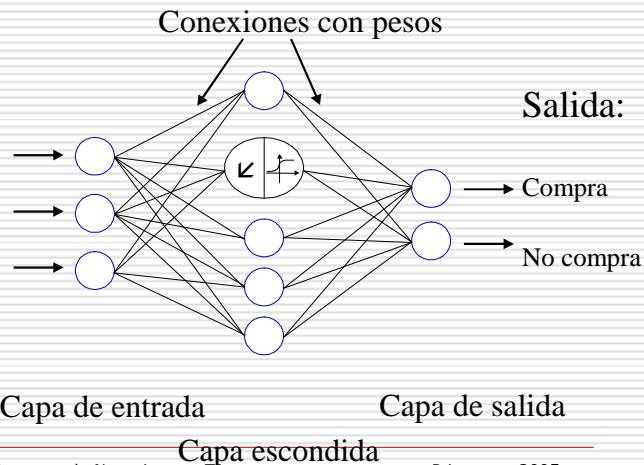
IN711, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI Primavera 2005

## Respuestas con RN

### ➤ Multilayer Perceptron

Entrada:

edad  
crédito  
...



IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Aplicaciones de DM

- ❑ Administración del ciclo de vida de clientes (adquirir nuevos clientes, retener buenos clientes, aumentar rentabilidad de clientes existentes)
- ❑ Detectar usos fraudulentos de servicios (telecomunicaciones, tarjetas de crédito, compañías de seguros).
- ❑ Sector médico (efectividad de tratamientos y operaciones)
- ❑ Detallistas (retailers): ubicación de productos en tiendas.

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Potenciales de Data Mining



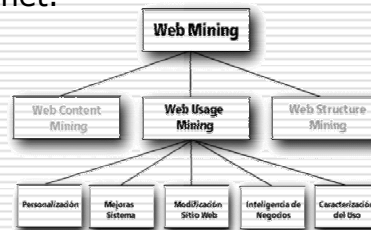
Copyright © 2000 United Feature Syndicate, Inc.  
Redistribution in whole or in part prohibited

## Comparación OLAP - DM

- ☐ OLAP:
  - Permite visualizar los contenidos en DB y explicar *PORQUE* suceden algunas cosas.
  - Usuario genera hipótesis y las valida con los datos.
  - **Proceso deductivo.**
- ☐ Data-Mining
  - no verifica sino descubre patrones.
  - **Proceso inductivo.**
- ☐ Interacción: DM descubre el patrón, usuario genera hipótesis y la valida con OLAP.

## ¿Qué es Web Mining?

Web Mining se refiere al descubrimiento y análisis de modelos de acceso de usuarios desde uno o más servidores de la web, mediante la extracción de patrones e información implícita en la actividad de los usuarios de Internet.



Fuente: [www.webmining.cl](http://www.webmining.cl)

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Personalización dirigida por el servicio

‘La personalización dirigida por el servicio analiza las tendencias individuales de cada visitante de un sitio Web y modifica dinámicamente la información presentada.’

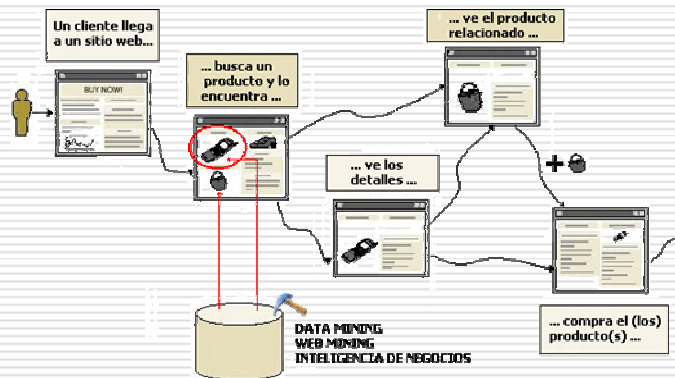
- Descubrimiento de patrones de comportamiento
- Predicción de compra
- Segmentación

WEB MINING

IN71J, Diseño de Modelos y Procesos de Negocios con TI

Primavera 2005

## Uso de la personalización en un sitio Web



Un cliente se encuentra en una tienda virtual. Si el cliente está satisfecho porque el sistema le ha ofrecido algo que le interesa, podemos estar seguros de que volverá.

## Data-Mining Evaluación

- ❑ Ventajas
  - ❑ Permite extraer conocimiento (representación simplificada) de grandes cantidades de datos
  - ❑ El conocimiento reduce la cantidad de datos a ser almacenada y provee mayor grado de entendimiento
- ❑ Desventajas
  - ❑Cuál es la mejor regla (como seleccionarla)?
  - ❑ reglas posibles (fortaleza de las reglas).
  - ❑ Costo y tiempo (sin garantía de resultados).
- ❑ Necesidad de Integrar DM con bases de datos, ver <http://research.microsoft.com/dmx/>

## Productos

---

- ☐ Herramientas de análisis OLAP:
  - Bussiness Objects Bussiness Miner
  - Cognos Scenario
- ☐ Productos DM “puros”:
  - IBM intelligent Miner
  - Oracle Darwin
  - SAS Enterprise Miner
  - SPSS Clementine
- ☐ Aplicaciones en procesos de negocios donde DM es integral.  
Ejemplo: CRM.
- ☐ VER: “Survey on DM Tools” (en el e-campus), “Two Crows Technology Report” [www.twocrows.com](http://www.twocrows.com)

## Agradecimientos

---

- ☐ Samuel Varas.
- ☐ Juan Velásquez.
- ☐ Pablo Román.