

**CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS DEL I.P.N.**

Unidad Zacatenco

Departamento de Ingeniería Eléctrica

Sección de Computación

**DISEÑO Y CONSTRUCCION DE UN SISTEMA DE RECOMENDACION PARA COMERCIO  
ELECTRONICO B2C.**

Tesis que presenta el:

**Ing. Pedro José Ariza Acevedo**

Para obtener el grado de:

**Maestro en Ciencias**

En la especialidad de

**Ingeniería Eléctrica**

Opción

**Computación**

Director de tesis:

**DR. José Oscar Olmedo Aguirre**

Febrero de 2004

Ciudad de México, México.

## Resumen

Por medio de la Internet, el Comercio Electrónico ha avanzado a grandes pasos y se piensa que en un futuro no lejano, las grandes, medianas y pequeñas compañías que aún no prestan el servicio de Comercio Electrónico, se integren a vender sus productos utilizando tecnologías basadas en modelos B2C (Business to Customer) y B2B (Business to Business). En el actual ambiente de negocios impulsado por Internet y lleno de turbulencias, es difícil encontrar reglas claras y fáciles de entender para la nueva economía.

Esta tesis presenta el diseño y la construcción de un conjunto de heurísticas basadas en reglas y políticas, capaces de facilitar y optimizar la lista de pedidos de artículos para un cliente en un modelo B2C, y proveer un conjunto de servicios adaptados a una *Tienda Virtual* fáciles de manejar por el usuario.

Para probar estas reglas se construyó un sistema de e-commerce utilizando software libre como: lenguaje Java, servidor Apache y navegador que soporte JavaScript. El sistema genera una base de datos, la cual se actualiza dinámicamente cada vez que un cliente hace uso de los servicios prestados; esta base de datos es el asiento para obtener resultados, presentados en forma gráfica para la simulación del sistema.

Este trabajo, optimiza las relaciones con clientes en un modelo B2C, aplicando métodos de recuperación de la información basado en las compras anteriores que los clientes realizan en la *tienda* y la creación de servicios asentado en un modelo *Tienda virtual*.

## **Agradecimientos**

### **A Mi Hermano,**

Por haberme dado moral y fuerzas para concluir esta meta a quién se la prometí y ahora se la dedico.

“Estés donde estés no te defraudé”

### **A mi Madre,**

Por el apoyo que siempre me ha dado.

### **A una persona muy especial,**

Por su cariño y apoyo.

### **Al Dr. José Oscar Olmedo Aguirre,**

Por la paciencia que ha tenido, el apoyo y la enseñanza que me ha dejado, como asesor de tesis y como persona.

### **Al Dr. Jorge Buenabad Chávez,**

Por haberme dado la aceptación en la maestría, por su colaboración como asesor de materias, por su apoyo incondicional y por haber aceptado ser mi sinodal.

### **Al Dr. Francisco Rodríguez Henríquez,**

Por sus observaciones realizadas en éste trabajo.

### **A todos mis amigos y compañeros del CINVESTAV.**

### **A todo el personal de la Sección de Computación.**

**Muchas Gracias.**

# Índice general

<b>1. Introducción</b> .....	1
1.1. Comercio Electrónico (E-Commerce) .....	1
1.2. Planteamiento del problema .....	3
1.3. Objetivo General del proyecto .....	3
1.3.1. Objetivos específicos del proyecto .....	3
1.3.2. Características Generales del Sistema .....	4
1.4. Metodología .....	6
1.5. Organización de la Tesis .....	8
<b>2. El Comercio Electrónico</b> .....	10
2.1. Evolución del Comercio Electrónico .....	10
2.2. Modelo B2B .....	13
2.3. Modelo B2C .....	14
2.4. CRM (customer relationship management) .....	16
<b>3. Mejoramiento de las Relaciones con el Cliente</b> .....	18
3.1. Sistema de recomendación para el comercio B2C .....	20
3.2. Calidad del perfil .....	21
3.3. Mantenimiento de los perfiles del cliente .....	23
3.4. Modelo del espacio vectorial .....	23
3.5. Revisión de la relevancia .....	25
3.6. Cambios de preferencias .....	32
3.7. Trabajo relacionado .....	33

<b>4. Descripción del Sistema</b> .....	35
4.1. Funcionalidad o parte organizativa .....	36
4.2. Servicios que ofrece el sistema .....	36
4.3. Simulación del sistema .....	40
<b>5. Diseño del Sistema</b> .....	52
5.1. Escenario .....	52
5.2. Participantes .....	52
5.3. Diseño conceptual de la base de datos con diagramas entidad-vinculo .....	55
extendido	
5.4. Tablas relacionadas con la obtención de los artículos de preferencia .....	60
5.5. Relación de gráficos con las tablas de la base de datos del sistema .....	61
5.6. Capa de aplicación ó Client side .....	64
5.7. Capa de servicios ó Front end .....	65
5.7.1. Registro de clientes .....	66
5.7.2. Actualización de los datos .....	66
5.7.3. Recuperación de claves de acceso olvidadas .....	66
5.7.4. Compras de productos en general .....	67
5.7.5. Recomendación de pedidos usando el perfil del cliente .....	67
5.7.6. Visualización de los artículos ordenados agrupados por familias .....	70
5.7.7. Manejo de catálogo .....	70
5.7.8. Promociones obteniendo el perfil del cliente y promociones generales ..	70
5.7.9. Inclusión de otros artículos .....	71
5.7.10. Información sobre nuevos productos .....	71
5.7.11. Manejo de comentarios .....	72
5.7.12. Formas de envío .....	72
5.7.13. Formas de pago .....	72
5.7.14. Calculo del costo de envío de artículos .....	72
5.7.15. Información sobre pedidos anteriores .....	73
5.7.16. Información de los proveedores .....	73

5.7.17. Información de los repartidores .....	73
5.8. Capa de almacenamiento ó Back end .....	74
<b>6. Implementación del Sistema .....</b>	<b>75</b>
6.1. JDBC .....	75
6.2. Capa de aplicación o Client side .....	77
6.3. Capa de servicios o Front end .....	77
6.3.1 Registro de clientes .....	77
6.3.2 Actualización de los datos .....	78
6.3.3. Recuperación de claves de acceso olvidadas .....	78
6.3.4. Compras de productos en general .....	78
6.3.5. Recomendación de pedidos usando el perfil del cliente .....	84
6.3.6. Visualización de los artículos ordenados agrupados por familias .....	86
6.3.7. Manejo de catálogo .....	86
6.3.8. Promociones obteniendo el perfil del cliente y promociones generales ..	86
6.3.9. Inclusión de otros artículos .....	87
6.3.10. Información sobre nuevos productos .....	87
6.3.11. Manejo de comentarios .....	87
6.3.12. Formas de envío .....	87
6.3.13. Formas de pago .....	87
6.3.14. Calculo del costo de envío de artículos .....	88
6.3.15. Información sobre pedidos anteriores .....	88
6.3.16. Información de los proveedores .....	88
6.3.17. Información de los repartidores .....	88
6.4. Capa de almacenamiento .....	89
6.5. Tecnologías utilizadas .....	89
6.5.1. Filosofía Cliente-Servidor .....	89
6.5.2. XML .....	90
6.5.3. JavaScript .....	90
6.5.4. Java .....	91

6.5.5. Servidor Web .....	91
6.5.6. Plataformas .....	92
<b>7. Conclusiones .....</b>	<b>93</b>
7.1. Contribuciones .....	93
7.2. Trabajo a futuro .....	94
<b>Apéndice A. Descripción de las tablas de la base de datos .....</b>	<b>96</b>
<b>Apéndice B. Creación de un recurso ODBC .....</b>	<b>106</b>
<b>Apéndice C. Como usar el sistema .....</b>	<b>109</b>
<b>Bibliografía .....</b>	<b>120</b>

## Índice de figuras

2.1.	Razones para comprar por Internet .....	11
2.2.	Porcentaje de ventas por Internet en el sector de la música en los próximos años ..	12
2.3.	Evolución del Comercio Electrónico musical .....	12
2.4.	Total de ventas mundiales de productos a través de la web .....	13
2.5.	Gráfica de un modelo B2C .....	15
2.6.	Manejo de las relaciones con los clientes .....	16
3.1.	Diagrama de bloques de la heurística usada .....	27
4.1.	Arquitectura del sistema .....	35
4.2.	Agrupación de productos de preferencia según su tipo .....	49
5.1.	Diseño de las tres capas del sistema .....	53
5.2.	Modelo Entidad-Relación de la base de datos del sistema .....	59
5.3.	Generación del ticket .....	62
5.4.	Generación del documento XML a banco .....	63
5.5.	Generación del documento XML a proveedores .....	63
5.6.	Capa de aplicación ó Client side .....	64
5.7.	Capa de servicios ó Front end .....	65
5.8.	Servicio de pedidos .....	67
5.9.	Capa de almacenamiento ó Back end .....	74
6.1.	Modelo de tres capas .....	76
6.2.	Procesos para ejecutar un programa en java .....	91

# Capítulo 1

## Introducción

### 1.1. Comercio Electrónico (E-Commerce)

El comercio electrónico se puede definir como el conjunto de transacciones electrónicas entre compradores y vendedores que se realizan en Internet [2]. También se puede decir que el comercio electrónico permite vincular a grupos de empresas y consumidores con el fin de concretar negocios. A medida que la tecnología avanza, los proveedores de tecnología para el comercio electrónico deben enfrentar constantemente nuevos problemas. Entre los aspectos de mayor importancia se encuentran:

- Reducir el tiempo de las transacciones simples.
- Incrementar la disponibilidad de la información.
- Utilizar medios de comunicación más rápidos.
- Mejorar la respuesta a los indicadores de cambios locales y mundiales.
- Conseguir acceso rentable, confiable y seguro a Internet.
- Mantener la seguridad y la privacidad de la información.

No obstante, la mayoría de las soluciones a dichos problemas se encuentran asociadas con el mejoramiento general de la infraestructura de computación y comunicaciones que ofrece Internet. Internet se ha convertido en el medio principal de cobertura mundial para el desarrollo de aplicaciones de comercio electrónico en la cual se realizan millones de transacciones diarias. Así mismo, Internet mejora considerablemente la diseminación de la información sobre productos y servicios para el consumidor y la industria, agilizando de esta forma la capacidad de respuesta a las demandas actuales de los mercados.

Hoy en día, tanto el comercio electrónico como el negocio electrónico (E-Business) se han convertido en las herramientas tecnológicas más importantes para empresas e instituciones

que desean ofrecer sus servicios a la sociedad. El comercio electrónico permite a una empresa crear una *empresa virtual* para ofrecer sus servicios a todo el mundo.

Una empresa virtual utiliza catálogos de productos o servicios, accesibles a través de Internet. Los clientes acceden a éstos catálogos para buscar lo que requieren y realizar una compra. La consulta de los catálogos y su posible actualización, en una compra, se realiza por medio de reglas propias de negocio las cuales describen las políticas que regulan las actividades de cada negocio.

Recientemente, se ha observado una tendencia a utilizar estructuras ontológicas de conceptos para describir el conocimiento que se ha adquirido sobre la organización de una empresa, así como de sus reglas de negocios de acuerdo a relaciones de herencia, agregación y pertenencia entre conceptos primordiales. Para facilitar el intercambio de información entre empresas, el conocimiento ontológico es la base sobre la que se define un lenguaje libre de ambigüedades, capaz de ser procesado automáticamente y cuyos términos se escogen por común acuerdo. En la práctica, las ontologías se han usado para organizar los catálogos de productos en grupos, de acuerdo a las características que comparten, lo que simplifica enormemente su manejo y permite formular reglas heurísticas sobre el comportamiento de compra de los clientes.

En el comercio electrónico, la recuperación de información relevante a productos y servicios para clientes ha sido uno de los temas que ha cobrado mayor interés en el desarrollo de aplicaciones Web. Se han planteado métodos para recuperar información en donde los clientes proveen cierta evidencia de sus preferencias para ajustar sus perfiles de intereses [12] y [21]. Actualmente por medio de los buscadores disponibles, los clientes pueden recuperar información, pero resulta aún difícil extraer aquella que se busca en el vasto volumen de datos devuelto por dichos buscadores, lo que da lugar a insatisfacción y pérdida de tiempo para el cliente.

### 1.2. Planteamiento del problema

En lugar de solicitar y formular consultas, resultaría más conveniente para los clientes contar con sistemas que notificaran al cliente de la introducción en el mercado de aquellos productos y servicios que le son de interés. Sin embargo, el esquema de solicitud/respuesta de datos del modelo cliente/servidor en que se fundamenta Internet es inapropiado porque el cliente debe formular explícitamente las consultas. Por otra parte, durante el proceso de recolección de datos los buscadores no toman en cuenta las preferencias del cliente lo que impide filtrar eficazmente la información buscada. Finalmente, en varios sistemas de entrega de datos del tipo publicación/suscripción es indispensable que los clientes manifiesten manualmente en su perfil cualquier cambio en sus intereses.

Para resolver estos problemas, este trabajo propone adecuar formas tradicionales de comercio como aquellas basadas en *listas de compras*. Las listas de compras facilitan la compra de aquellos productos que se adquieren regularmente en una tienda.

### 1.3. Objetivo General del proyecto

El objetivo general de este trabajo es diseñar e implementar un sistema de recomendación del tipo publicación/suscripción capaz de identificar los artículos de preferencia de un cliente mediante un conjunto de reglas heurísticas y generar servicios adaptables en una tienda virtual.

El sistema consiste de un portal Web del tipo *tienda virtual*, que satisface listas de pedidos de clientes, facilitando la adquisición de artículos. A partir de la información obtenida de los clientes al realizar compras en la tienda, el sistema puede ajustar las reglas basadas en conocimiento de sus intereses lo que permite mejorar las recomendaciones futuras de productos y servicios.

#### 1.3.1. Objetivos específicos del proyecto

Para lograr el objetivo general del proyecto, se realizaron los siguientes objetivos específicos:

- Definir reglas y políticas de comercio electrónico de acuerdo al manejo de relaciones con clientes.
- Definir heurísticas basadas en las reglas y políticas de la empresa para identificar las necesidades de un cliente.
- Reorganizar la presentación del catálogo de artículos seleccionando solamente aquellos que son de interés para el cliente.
- Recomendar artículos de reciente introducción en el mercado siempre que se ajusten al perfil de preferencias del cliente.
- Definir una base de datos robusta que almacene información suficiente para realizar estudios estadísticos sobre la demanda histórica de productos o las tendencias de consumo de productos por los clientes.

### 1.3.2. Características Generales del Sistema

Las características del sistema se pueden apreciar desde varias perspectivas, cada una enfocándose en aspectos diferentes. En la descripción de nuestro sistema de comercio electrónico hemos considerado únicamente cuatro perspectivas: de organización, de información, de función y de comportamiento.

#### **Perspectiva Organizacional**

La perspectiva organizacional describe los principales subsistemas participantes así como sus responsabilidades. En el sistema, los principales componentes están organizados siguiendo la arquitectura cliente-servidor de Internet:

- El cliente, generalmente identificado por el uso de un navegador de Internet, es responsable de seleccionar interactivamente las opciones que ofrece el sistema con el fin de recuperar información relevante o concretar alguna operación comercial.
- El servidor de comercio electrónico se encuentra situado en el servidor Web y es responsable de responder a las solicitudes de los clientes, aplicando en cada caso las reglas de negocio de la empresa.

El trabajo se concentra particularmente en el lado del servidor poniendo especial atención en la programación de las reglas de negocio.

### **Perspectiva de Información**

La perspectiva de información describe los modelos de representación de datos que serán usados en el sistema. De acuerdo al modelo de tres partes de la arquitectura cliente-servidor (*three-tier architecture*), el modelo relacional de las bases de datos se usa para describir la organización y las relaciones que mantienen los datos. Aunque el modelo de datos se encuentra separado de su presentación, en la perspectiva de la información incluimos a las páginas Web (documentos HTML) que dirigen los detalles de la presentación de la información comercial recuperada en el navegador.

En la perspectiva de información se definen:

- Las bases de datos fundamentales para la formulación de las reglas de negocio en cuanto al manejo del inventario, los pedidos, los clientes, las visitas, las preferencias de los clientes, etc.
- Las bases de datos que describen las características de los diferentes productos, como tipo, caducidad, cantidad, peso, etc.
- Las páginas Web para hacer pedidos.
- Las páginas Web para presentar los productos obtenidos de una consulta.

### **Perspectiva Funcional**

La perspectiva funcional describe los módulos participantes en términos de las entradas de datos que requieren y de la salida de datos que producen. En la perspectiva funcional se describen los servicios que ofrece el sistema usando las descripciones provistas por la perspectiva de información.

El sistema los servicios que se ofrecen son:

- Registro de clientes
- Actualización de los datos
- Recuperación de claves de acceso olvidadas
- Compras de productos en general
- Manejo de pedidos temporales
- Recomendación de pedidos usando el perfil del cliente

- Visualización de los artículos ordenados agrupados por familias
- Manejo de catálogo
- Promociones obteniendo el perfil del cliente y promociones generales
- Inclusión de otros artículos
- Información sobre nuevos productos
- Manejo de comentarios
- Formas de pago y envío
- Cálculo del costo de envío de artículos
- Información sobre pedidos anteriores
- Información de proveedores y repartidores
- Generación de documentos XML para el intercambio de información con proveedores y relacionado con cobranza

La mayoría de los servicios que aquí se describen se solicitan interactivamente mediante sesiones con el servidor a través del navegador. Los datos de entrada son proporcionados llenando formularios o siguiendo enlaces de hipertexto. Los datos de salida toman la forma de páginas Web que contienen la información producida por el servicio solicitado por el cliente. Los servicios mencionados se explicarán detalladamente en los siguientes capítulos.

### **Perspectiva de Comportamiento**

En la perspectiva de comportamiento se describe el ordenamiento que debe darse a los procedimientos, actividades o tareas para satisfacer las condiciones de los datos de entrada y de salida dados en la perspectiva funcional.

Por el considerable nivel de detalle que esta perspectiva requiere en su descripción, su discusión se presenta en el capítulo 4 y 5.

### **1.4. Metodología**

Una vez descrito el sistema de acuerdo a las diferentes perspectivas, a continuación se describen los pasos que se siguieron en su realización.

- **Identificar la arquitectura del sistema.** El sistema se basa en un modelo cliente-servidor, en donde los clientes realizan peticiones para realizar transacciones comerciales las cuales pueden ser aceptadas o rechazadas por el servidor.
- **Identificar al cliente.** Para acceder a los servicios que ofrece el sistema, los clientes deben utilizar un navegador (*browser*) de Internet.
- **Identificar al servidor.** El sistema se encuentra situado sobre los servicios básicos que ofrece un servidor Web utilizando CGI (Common Gateway Interface).
- **Identificar la funcionalidad del sistema.** El sistema ofrece los servicios de una tienda virtual que busca mantener la lealtad del cliente haciendo recomendaciones de productos en forma de lista de pedidos.
- **Definir el protocolo de comunicación y las peticiones que realizarán los clientes en base a las operaciones comerciales.** Cada cliente al entrar al sistema a realizar operaciones o invocar servicios, ejecuta peticiones por medio del protocolo de comunicación HTTP a través del navegador que esté utilizando.
- **Definir las consultas SQL a la base de datos.** El servidor Web es el encargado de invocar las aplicaciones que interactúan con la base de datos del sistema, realizando operaciones como consultas, inserciones, eliminaciones o actualizaciones, dependiendo del requerimiento. Las consultas SQL a la base de datos definen la respuesta que se espera de cada servicio.
- **Realizar las invocaciones a métodos de clase que corresponden a cada una de las solicitudes del cliente.** Las aplicaciones utilizadas por el sistema, se encuentran ubicadas en el servidor, las cuales son invocadas dependiendo de la solicitud del cliente al llamar un servicio. Estas aplicaciones poseen métodos particulares que se encargan de ejecutar los procesos específicos como consultas a la base de datos, conversiones de datos, operaciones matemáticas, etc.
- **Definir clases para cada una de las acciones cuyos métodos fueron involucrados en cada petición (se tiene una clase y métodos asociados a consultas SQL).** Cada servicio que ofrece el sistema posee al menos una clase para su ejecución; cada clase se encarga de importar los requerimientos mínimos para su realización y de

dar al servidor la información generada para que se le envíe al cliente que solicitó el servicio.

- **Dividir los servicios que presta el sistema y así también sus clases respectivas.** Los servicios que ofrece el sistema se encuentran divididos, entonces también sus clases concernientes, pero esto es transparente para el cliente.
- **Generar un mejor ambiente con los clientes del sistema en base al manejo de sus relaciones.** Con base a la información alimentada a la base de datos por los clientes, el sistema usa reglas heurísticas para seleccionar los artículos de su preferencia, obteniendo información necesaria para ajustar su perfil de acuerdo a sus nuevos intereses. Al ofrecer información clave de fácil acceso a cada cliente, se logra aumentar las ventas de los artículos de la empresa y retener con mayor eficacia la lealtad de los clientes. El análisis de los hábitos de compra de un cliente permite a la tienda virtual determinar que clientes deben buscarse y cuales deben abandonarse.
- **Llevar un registro de cada cliente.** El registro del comportamiento de compra de cada cliente se maneja mediante un sistema de control personalizado que el sistema va ajustando a medida que realiza operaciones o solicita servicios.
- **Definir esquemas de control de la base de datos.** Llevar un control de actualización de las tablas pertenecientes a la base de datos para eliminar la información que ya no es necesaria, por ejemplo, en el caso en que el cliente se elimine del sistema.
- **Definir una base de datos para extracción de información estadística.** Se contempla que se pueden construir posteriores aplicaciones que sean capaces del manejo de informes, o gráficos estadísticos que la empresa desee, para así poder llevar un mejor control de la información.

### 1.5. Organización de la Tesis

El material presentado en esta tesis está organizado de la siguiente manera. En el capítulo 2 se hace un recorrido acerca del comercio electrónico, como el modelo B2B, modelo B2C, evolución del comercio electrónico y CRM (Customer Relationship Management). En el capítulo 3 se habla sobre el mejoramiento de las relaciones con el cliente, es decir, se estudian las diferentes técnicas para el tratamiento de recuperación de la información, y se

## **Capítulo 1. Introducción**

comparan las técnicas planteadas con la utilizada en este trabajo. En el capítulo 4 se trata la descripción del sistema, la funcionalidad o parte organizativa. Se menciona y se explica en forma general los servicios que ofrece el sistema y se culmina con la presentación de la simulación que se creó para probar el sistema. El capítulo 5 presenta el diseño del sistema, que utiliza el modelo de tres capas (capa de aplicación, capa de servicios y capa de almacenamiento), también se ilustra el modelo entidad-relación de la base de datos del sistema y se finaliza con la descripción detallada de las tres capas. El capítulo 6 describe la implementación del sistema, como se realizó la programación de todos los servicios, la conectividad a la base de datos en plataforma Windows y, finalmente, las tecnologías que se utilizaron para el desarrollo de este trabajo. En el capítulo 7 damos las conclusiones, así como también una pequeña discusión sobre las contribuciones y del trabajo futuro.

## Capítulo 2

### El Comercio Electrónico

En este capítulo se introducen los conceptos necesarios para poder entender de forma sencilla la descripción del sistema, el diseño y la implementación de éste. También se ilustra cómo ha evolucionado el Comercio Electrónico y cuáles son los objetivos más importantes del CRM (*Customer Relationship Management*).

Aprovechando la infraestructura de la Internet, las herramientas de software, hardware y con los avances tecnológicos en el campo de las comunicaciones, se puede llegar a proveer comercio electrónico, aplicando los modelos adecuados, aumentando así las capacidades de las empresas en áreas como las ventas, compras, y otras específicas de cada ente por medio del EDI (Electronic Data Exchange). Este trabajo hace uso de las tecnologías proporcionadas hoy en día en el desarrollo de aplicaciones sobre la Web, enfocado en el comercio electrónico.

#### 2.1. Evolución del Comercio Electrónico

Con la llegada de tecnologías informáticas y las comunicaciones digitales, la Internet ha llegado a ser la base principal para que el comercio se pueda implantar en forma virtual, así las empresas pueden proveer sus servicios a consumidores haciendo uso y aprovechamiento de las nuevas tecnologías Web. A medida que han evolucionado las tecnologías, el Comercio Electrónico se ha fortalecido, implantando técnicas, reglas y políticas que van en expansión, haciendo que las compañías, gobierno y entidades se vinculen a este sistema.

Con el surgimiento de redes de información basadas en PCs y el desarrollo de interfaces gráficas para el usuario mejoradas a mediados de la década de 1960 [4], se estableció el

concepto de los sistemas de información empresariales (EIS). El almacenamiento de la información de las compañías mediante el uso de redes basadas en PCs, EIS e intranets empresariales permitió a los usuarios recopilar los datos para casi cualquier categoría. En combinación con el procesamiento analítico en línea (OLAP), proporcionaba información vital a mayor número de personas en una organización y, a menudo, en tiempo real. Como resultado de ello, las organizaciones se volvieron más eficientes en sus procesos de toma de decisiones, reaccionando con mayor rapidez a los cambios en el mercado y reduciendo la cantidad de tiempo dedicado al papeleo administrativo, de aquí surgió la idea del comercio electrónico y de los modelos B2C y B2B; las empresas se expanden no solo a nivel nacional sino también a nivel mundial aprovechando y haciendo uso de la Internet para darse a conocer y ofrecer una gran variedad de servicios las 24 horas del día. En la Figura 2.1, se ilustra como el comercio electrónico cada vez atrae mas clientes y las razones por las cuales crece en gran porcentaje.



**Figura 2.1. Razones para comprar por Internet**

En la Figura 2.2, se ve un claro ejemplo de cómo las ventas por Internet en el sector de la música crecerá en gran porcentaje en los próximos años, según estadísticas de fuentes importantes como *Jupiter MMXI*.

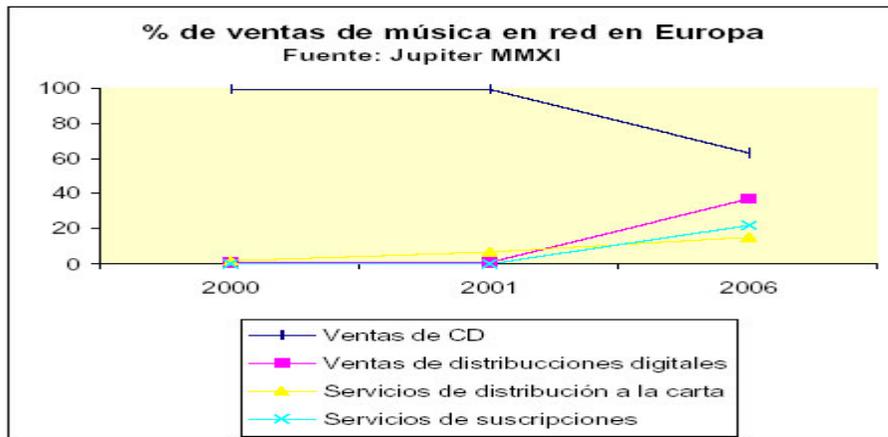


Figura 2.2. Porcentaje de Ventas por Internet en el sector de la música en los próximos años

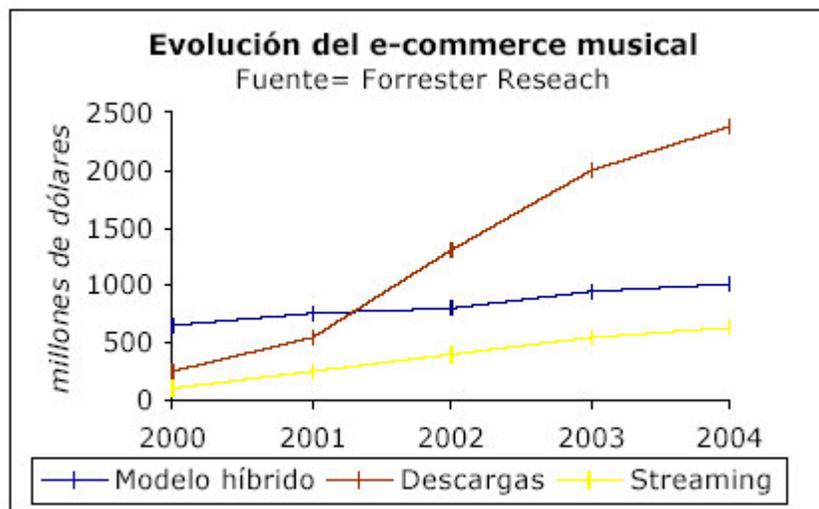


Figura 2.3. Evolución del Comercio Electrónico musical

La Figura 2.3, ilustra como las descargas de música en forma digital aumentará en los próximos años, según información de Forrester Reseach. La Figura 2.4, muestra como se han incrementado en forma drástica las ventas de productos a través de la web. Se ve como en los últimos tres años, las ventas por Internet crecieron duplicándose cada año, es decir, se espera que para fines de esta década, miles de empresas se vinculen a este tipo de negocios como lo es el comercio electrónico. Las figuras explican claramente como el comercio

electrónico en los siguientes años crecerá casi en forma exponencial, lo que demuestra que cada vez más usuarios utilizarán la Internet para realizar sus pedidos o compras por medio de este canal.

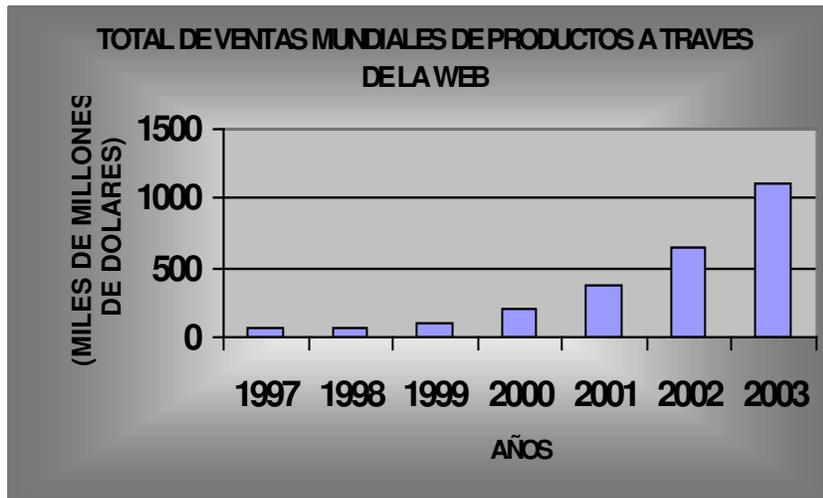


Figura 2.4. Total de ventas mundiales de productos a través de la web

### 2.2. Modelo B2B

Un modelo B2B (*business-to-business*) se basa en la colaboración entre las organizaciones para compartir información, aplicaciones específicas y de comercio [8]. B2B es el intercambio de productos, servicios o información entre empresas. Toda empresa tiene socios comerciales, proveedores, clientes directos, bancos, distribuidores u otros. El proyecto inicial B2B de cualquier empresa consistirá en conducir los negocios de forma más eficiente con sus socios comerciales, para luego diversificar e incrementar las relaciones con estos. B2B, presenta importantes beneficios para comprar, vender, distribuir y exportar. La idea es que a través de un portal de negocio, la empresa lleve a cabo todas las interacciones que las afectan. Los portales de negocios B2B persiguen varios objetivos, los cuales dependen del foco del negocio y el rol que asumen en la cadena de valor, entre los cuales tenemos: Comunidad de negocios multisectorial, comunidad de negocios vertical, intermediación por cuenta de una comunidad de negocios, reunir a compradores y vendedores de un sector específico. Hay tres roles en relación con el actuar B2B: como comprador, como vendedor

o como intermediario. En el modelo B2B se toma el concepto de *Agente de Compras*. El Agente de compras debe cumplir ciertas funciones o características como:

- Si no encuentra el pedido solicitado por el cliente en el inventario de la tienda virtual, debe mirar dentro de la lista de proveedores de la empresa si alguno de estos por prioridad y políticas tiene la solicitud del pedido, el agente lanzará en forma paralela a los proveedores las solicitudes de los productos necesarios.
- Colocar opciones cuando se solicita a los proveedores, como comprar lo que se pide si no excede una cierta cantidad de dinero, comprar si la caducidad del artículo no excede de una cierta fecha, buscar productos que ofrezcan variedad de alternativas permitiendo revisar la lista del cliente que solicita el pedido.

### 2.3. Modelo B2C

El modelo B2C (*Business to Customer*) perteneciente al comercio electrónico se basa en el manejo de relación con el cliente. El fin es el de proveer una relación de negocio a cliente, ofreciendo servicios como la venta de productos, elaboración de pedidos, entrega de éstos, etc, con el fin de satisfacer al cliente en la demanda, como se ve en la Figura 2.5. El B2C se caracteriza por tres componentes esenciales:

- Back Office, se refiere a todo el proceso de recibir una orden de compra, procesarla, recoger la mercancía, empaquetarla convenientemente, preparar la entrega, enviarla, entregarla, cobrar de ser necesario, con lo cual se cierra la transacción.
- Un sitio web ágil, interactivo y con un contenido adecuado, que facilite la compra.
- Precios y variedad de productos.

El cliente debe percibir que está comprando más barato que en los canales tradicionales y que encuentra productos que no halla en otra parte. Se pueden inferir varias ventajas para la empresa y los clientes:

- La inversión inicial es más baja: la inversión requerida para armar una tienda virtual es menor que para una tienda real.
- Los costos operativos son más bajos: la venta se lleva a cabo interactivamente en el sitio web, apoyado por un soporte en línea telefónica, o a través de la misma

Internet.

- Mayores posibilidades de venta: la atención al público se extiende a través de las 24 horas, los 7 días de la semana los 365 días del año.
- El gran beneficio es el del alcance: si acomoda los mecanismos para que el sitio sea encontrado fácilmente y por los clientes a los que apunta, tiene mucho más alcance que en el mundo físico.

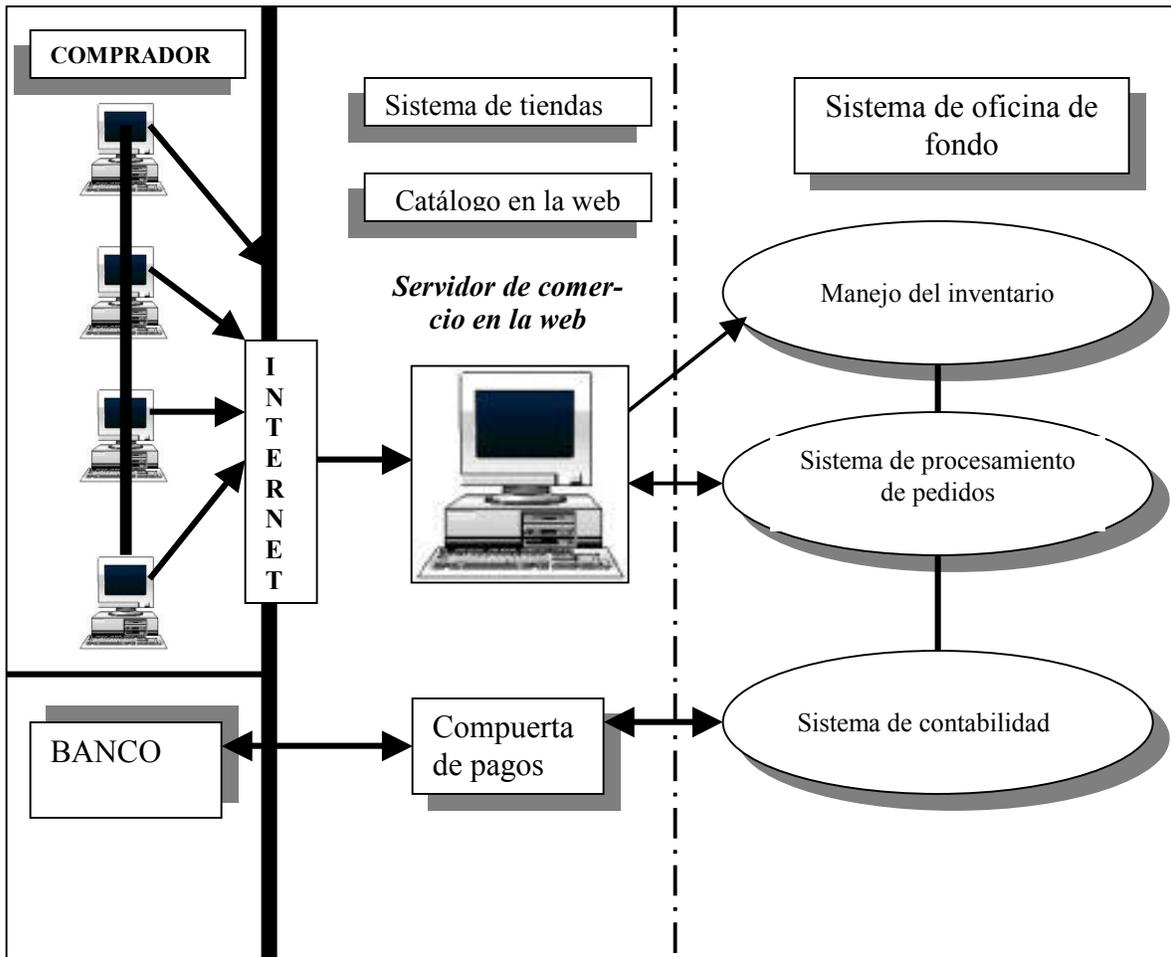


Figura 2.5. Grafica de un Modelo B2C.

Toda empresa debe tener organizado un inventario de los artículos o servicios que ofrece. En el modelo B2C, lo principal es satisfacer la lista de pedidos que un cliente solicite a tra-

vés de los catálogos que se le muestren. Los catálogos que una empresa virtual da a conocer deben ser lo más sencillo y práctico para el cliente, de tal manera que los clientes al realizar la operación ya sea de compras u otras, satisfaga sus necesidades y se sienta complacido y seguro. La empresa virtual, al recibir las solicitudes de los pedidos de los clientes, lanzará aplicaciones, las cuales buscarán los pedidos solicitados y armarán listas de pedidos de tal manera que el cliente no tenga que formarlas desde cero cada vez que este compre, como se verá en el siguiente capítulo.

#### 2.4. CRM (customer relationship management)

El manejo de las relaciones con los clientes (CRM) permite a una compañía prestar servicios a sus clientes en tiempo real, concentrándose en el desarrollo de relaciones con cada uno a través del aprovechamiento de la información de cuentas individuales. Al comprender mejor los patrones de comportamiento de un cliente, el valor de por vida de la relación de éste con la empresa deberá ser más productivo a largo plazo, porque dará lugar a más ventas, mejor servicio y mayor retención, [2] y [4].

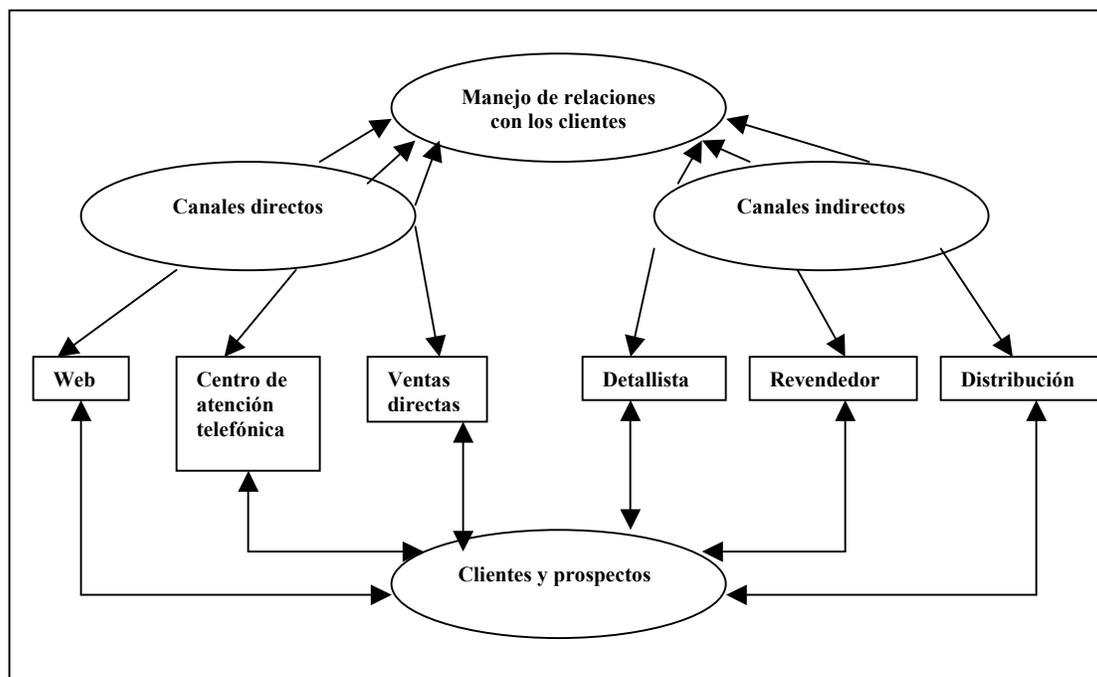


Figura 2.6. Manejo de las relaciones con los clientes.

### Manejo de Relaciones con los Clientes

El CRM exitoso se define como una estrategia integrada de ventas, mercadotecnia y servicio que depende de las acciones coordinadas por parte de todos los departamentos dentro de una empresa. Los objetivos de un CRM eficaz son lograr un diálogo continuo con el cliente en todos los puntos de acceso, (ver Figura 2.6); mejorar las ventas, aumentar la retención y lealtad de los clientes, lograr una mejor respuesta a las campañas de mercadotecnia y prestar servicio y apoyo extraordinarios. Los objetivos de CRM se pueden definir como:

- Establecer un dialogo continuo con los clientes en todas las funciones de negocios y todos los puntos de acceso: la empresa que provee los servicios de Comercio Electrónico debe mantener una comunicación con los clientes por cualquier canal, ya sea telefónico, Internet, etc, pero para el usuario debe de ser un método fácil de usar.
- Mejores ventas generales: en el catálogo que la tienda virtual ofrece, debe existir información clave de fácil acceso a cada cliente; esto logra aumentar las ventas de los artículos de la empresa.
- Mayor retención y lealtad de los clientes: para retener un cliente en el mercado del comercio electrónico, los proveedores deben construir negocios virtuales que estén disponibles para la demanda, que sean escalables, confiables y seguros [2].
- Mejor respuesta a las campañas de mercadotecnia: las empresas vinculadas al Comercio Electrónico deben tener un sistema integrado; tanto los departamentos de ventas como de servicio deben estar muy unidos por medio de canales de comunicación que los tenga al tanto de los productos, ofertas, etc, proporcionando a las compañías información para un posterior análisis de mercado.
- Ofrecimiento de servicio y apoyo extraordinarios: las compañías deben proveer al cliente un sistema óptimo para que ellos se sientan satisfechos y contentos de los servicios que reciben, no se debe descuidar al cliente por ningún motivo; se debe proporcionar al cliente una tecnología que le brinde auxilio a cualquier hora del día.

En éste capítulo, se vio una breve descripción del comercio electrónico, sus modelos, como ha evolucionado hasta la fecha, y como influye el CRM en el comercio electrónico.

## Capítulo 3

### Mejoramiento de las Relaciones con el Cliente

En este capítulo, trataremos algunas técnicas utilizadas para la recuperación de la información, las cuales son las más comunes y sirven para modelar el perfil del cliente; también veremos como el sistema obtiene los artículos de preferencia del cliente teniendo en cuenta reglas aplicadas por medio de heurísticas utilizadas en este trabajo.

A lo largo de la historia del comercio se ha observado que conforme aparecen nuevos competidores, la lealtad del consumidor tiende a decrecer debido a que los consumidores demandan el mayor beneficio posible: productos a menores precios, de mejor calidad y con tiempos de entrega mínimos. Así, las razones de la pérdida de clientes pueden encontrarse en el aumento de la competencia y en los cambios en el comportamiento de compra que se caracteriza por una reorientación constante hacia la personalización tanto de los productos como de los servicios. El mercado ha evolucionado hacia un mercado masivo pero personalizado, convirtiéndose el individuo en el punto focal de las prácticas comerciales modernas. Dichas prácticas están demostrando la conveniencia de mantener firmes relaciones con los clientes existentes más que en adquirir nuevos. Tanto la especialización como la competencia básica de una empresa se está redefiniendo como el reconocimiento de las tendencias del mercado y del diseño y desarrollo de habilidades sólidas para predecir los hábitos de compra. El objetivo de la personalización masiva, objetivo mismo del manejo de las relaciones del cliente (Customer Relationship Management, CRM), es producir bienes y servicios que cumplan con los intereses de los clientes con la eficiencia de la producción masiva [27].

### Capítulo 3. Mejoramiento de las Relaciones con el Cliente

Durante el proceso de personalización, hay cuatro áreas que son típicas del manejo de las relaciones con el cliente [28]:

1. **Transición de vendedores de productos a proveedores de servicios.** En CRM el producto deja de ser el punto focal en la interacción con el cliente. Como la prestación del servicio adquiere mayor importancia, la habilidad para identificar las necesidades y las soluciones del cliente se ha convertido en una de las principales prioridades. Esta prioridad se demuestra por un lado en el diseño del perfil del cliente, pero también se enfoca en la habilidad para hacer un pronóstico preciso sobre las preferencias del cliente. El problema de la calidad del perfil del cliente se tratará más adelante.
2. **Propiedad y privacidad de los datos del cliente.** Una de las ventajas principales del enfoque de CRM proviene no de la venta del primer producto sino de las subsecuentes ventas hechas al mismo comprador. Por ejemplo, la información del perfil del cliente con relación al estilo, talla, material o a lo confortable de la ropa que prefiere son datos muy subjetivos sobre los que conviene invertir cierto esfuerzo para obtener información precisa y confiable. Sin embargo, una vez obtenida, información adicional de actualización puede obtenerse por teléfono o por Internet para revisar las preferencias del cliente, evitando con ello los problemas comunes de comprar ropa a la medida.
3. **Interacción con los canales de distribución.** La venta al menudeo no está bien preparada para la aplicación de CRM a sus procesos de negocios. Los minoristas están acostumbrados a vender productos, no a participar en la prestación de servicios de alto valor agregado. Mientras que la participación de los minoristas en los canales tradicionales de ventas está frecuentemente por debajo de las expectativas de los fabricantes, este problema es mucho más significativo en un sistema de personalización masiva. Con el fin de evitar estos conflictos, los servicios generalmente se deben prestar en línea para evitar la competencia con los propios minoristas los cuales tienden a mantener las prácticas tradicionales de comercio orientadas a la venta.

## Capítulo 3. Mejoramiento de las Relaciones con el Cliente

4. **Sinergia de interacción con el cliente.** Usando la infraestructura de comunicaciones de Internet y los modelos computacionales de publicación/suscripción de la Web para intercambiar información relevante con el cliente, los sistemas buscan mejorar el perfil de compra del cliente aprendiendo sus preferencias usando métodos conocidos de recuperación de información. Estos métodos no solamente pueden ofrecer mejor información sobre la investigación del mercado sino que además permiten predecir con mayor precisión las necesidades del cliente.

La personalización masiva plantea nuevos problemas a los administradores debido a que los clientes que buscan servicios esperan contar con nuevas formas de relación en comparación con aquellas con las que contaban en el pasado. El cliente de tiendas virtuales en Internet espera contar con una forma más estrecha de colaboración que la comunicación tradicional en una sola dirección. Por otra parte, las ventas personalizadas con base a sistemas de recomendación se fundamentan en la importancia de percibir las necesidades del cliente, reduciendo con ello el riesgo que implica manejar productos personalizados. Más aún, la venta de productos recomendados que sean de interés al cliente es una característica deseable y perfectamente posible. Consecuentemente, la posesión de los datos del perfil del cliente puede traducirse en el aumento del valor de la empresa porque los productos personalizados ayudan, finalmente, a mantener satisfechos a sus clientes. En cuanto a los beneficios claros que percibe la empresa, está la mejor práctica comercial de la cadena de suministro: llevar un mejor control del inventario, optimizar el desempeño de los canales de distribución y, por supuesto, a mejorar las ventas.

### 3.1. Sistema de recomendación para el comercio B2C

Como se ha discutido, las organizaciones comerciales están cambiando gradualmente su orientación de la venta de productos a la coordinación de actividades que conducen los proveedores pero siempre guiados por las necesidades de los clientes. Sin embargo, resulta cada vez más difícil para los clientes localizar con precisión la información sobre los productos de su interés en el vasto volumen que generan los proveedores. Aunque sería posible utilizar agentes de búsqueda en la Web como Google o InfoSeek, el cliente aún requiere

## Capítulo 3. Mejoramiento de las Relaciones con el Cliente

invertir tiempo considerable para extraer, de la información recuperada por los agentes, aquella que cumple con sus expectativas.

Para identificar la información relevante de productos y servicios, en este trabajo se usa un modelo de entrega de datos para satisfacer los intereses del cliente. El modelo de entrega de datos se fundamenta en los perfiles de preferencias que indican los tipos de información general que el cliente está interesado en conocer. Los modelos de publicación y suscripción, así como otras formas de entrega de datos, notifican a los clientes la disponibilidad de información relevante. Esas técnicas proporcionan datos a los clientes de acuerdo a un plan predefinido, así que el cliente no tiene que hacer peticiones frecuentes de los datos de su interés. Un cliente puede someter su perfil a un sistema de entrega de datos para después recibir continua y oportunamente la información que es de su interés. El perfil del cliente se adapta dinámicamente cuando el cliente interactúa con una lista de recomendaciones generada a partir de su perfil. Cuando el cliente selecciona un producto recomendado, el sistema refuerza la medida de interés en el producto. En general, para aquellos productos que no se seleccionan, el sistema disminuye, si la hay, la medida del interés en el producto.

Un sistema de recomendación basado en los principios de CRM depende de los perfiles para conseguir una forma más *eficiente y controlada* de diseminar la información relevante.

### 3.2. Calidad del Perfil

La calidad del perfil del cliente es un factor decisivo para lograr que un sistema de entrega de datos trabaje adecuadamente. En este aspecto, un problema importante es la *precisión*. Si un elevado número de datos que el sistema envía al usuario es irrelevante, el sistema se vuelve más problema que ayuda. Por el contrario, si el sistema falla en proporcionar al usuario información suficiente, entonces el beneficio de la entrega de datos se pierde en gran medida, ya que el usuario tendría que seguir buscando información. A este último problema se le llama el problema de *recolección*. Ambos problemas dan lugar a usuarios insatisfechos que demuestran la inutilidad del sistema.

Un factor que contribuye a la calidad del perfil es el lenguaje que se usa para describir los perfiles. Para datos estructurados o semi-estructurados tales como las páginas Web es más

### Capítulo 3. Mejoramiento de las Relaciones con el Cliente

trabajo formular consultas booleanas (o relacionales) que regresen conjuntos de resultados de tamaño manejable. Para datos basados en texto, los perfiles basados en técnicas de lenguaje natural para la recuperación de la información han demostrado una efectividad razonable para representar las necesidades de información de los usuarios. El enfoque que se ha adoptado en este trabajo es usar la interacción del cliente con la lista de recomendaciones en lugar de definir un lenguaje.

Aun suponiendo una buena representación del perfil, con los enfoques existentes es todavía bastante improbable que los perfiles proporcionen suficiente precisión o recolección. Hay dos razones principales para ello:

1. Los sistemas existentes generalmente requieren usuarios que explícitamente especifiquen sus perfiles, frecuentemente definidos como un conjunto de palabras clave o categorías con un peso asociado. Generalmente, en tales sistemas es difícil para el usuario especificar correcta y exactamente sus necesidades de información.
2. Los más avanzados sistemas de filtrado de información de gran escala se construyen generalmente suponiendo que los usuarios cambian sus preferencias con poca frecuencia [26], [20], [15]. Si el perfil no se mantiene a la par con las necesidades de información del usuario, los problemas de la precisión y de la recolección comienzan a agudizarse rápidamente.

Sin embargo, la solución que aquí se propone por su sencillez no resuelve completamente el problema de usar un vector único. Al igual que otros enfoques existentes, el sistema representa los intereses de los usuarios en términos de un único vector (o múltiples vectores independientes) como SIFT [26] o MyExcite [15]. Los vectores simples son insuficientes para modelar adecuadamente los intereses produciendo valores con poca efectividad. Al usar múltiples vectores se logra mayor efectividad aunque, en los sistemas actuales, los vectores múltiples se manejan independientemente, lo que resulta en almacenamiento redundante, procesamiento duplicado de suscripciones y el manejo de más información sobre las especificaciones de necesidades.

Además de la simplicidad, otra razón para usar un vector de perfil único es que facilita la integración de técnicas heurísticas basadas en reglas.

### 3.3. Mantenimiento de los Perfiles del Cliente

Muchos de los sistemas actuales de publicación/suscripción para la entrega de datos requieren que los clientes reflejen manualmente en su perfil los cambios en sus preferencias o intereses. Este enfoque deja en el cliente la responsabilidad de identificar y hacer cambios a los archivos del perfil. En comparación, otros enfoques usan mecanismos más autónomos con base a una técnica llamada revisión de relevancia (*relevance feedback*) [21], [23] en donde los clientes proveen cierta evidencia de sus preferencias para ajustar su perfil.

La representación del perfil del cliente conlleva métodos para su representación, evaluación de relevancia y actualización sujeta a revisiones por parte del usuario.

### 3.4. Modelo del Espacio Vectorial

Una de las representaciones más aceptadas de los perfiles de clientes proviene del modelo del espacio vectorial de documentos. En el modelo de espacio vectorial [22], los documentos con contenido puramente textual se representan como vectores en un espacio  $n$  dimensional, en donde  $n$  es el número de palabras o términos distintos que ocurren en el documento. Los documentos que describen tópicos similares son aquellos que son cercanos en éste espacio ya que es muy probable que incluyan términos comunes. Usando este modelo, un perfil puede representarse como un vector o conjunto de vectores que indican las preferencias de los clientes. En general, un vector de perfil es cercano a otros cuando contiene preferencias comunes. La eficacia del modelo se mide por su precisión y su efectividad. La *precisión* es el porcentaje de documentos obtenidos que son relevantes. La *efectividad de recolección* (*recall*) es el porcentaje de documentos relevantes producidos de entre todos los documentos recuperados del conjunto. En cierto sentido dichas métricas son contradictorias ya que mientras la efectividad perfecta se obtiene al recuperar a todos los documentos (incluyendo todos los relevantes), la precisión en este caso sería mínima.

En el modelo del espacio vectorial, cada documento se representa como un vector de pares de términos y pesos. Si hay  $n$  términos distintos en un documento  $d$ , entonces  $d$  se representa por un vector  $V$  de la forma:

$$V = [(t_1, w_1), (t_2, w_2), \dots, (t_n, w_n)]. \quad (1)$$

### Capítulo 3. Mejoramiento de las Relaciones con el Cliente

En general, un término  $t_i$  es una palabra que ocurre en el documento y su peso  $w_i$  es una medida de la importancia relativa del término en el documento  $V$ . El proceso usual para calcular la representación vectorial de un documento incluye la eliminación de listas de términos no discriminantes (*stop-list*) [16]. El peso de un término se calcula generalmente por la frecuencia del término en el documento TF-IDF (*term frequency-inverse document frequency*):

$$w_{t,d} = tf_{t,d} \log_2(N/df_t) \quad (2)$$

donde  $w_{t,d}$  es el peso del término  $t$  en el documento  $d$ ,  $tf_{t,d}$  es la frecuencia del término  $t$  en el documento  $d$ ,  $df_t$  es el número de documentos que contiene al término  $t$  y  $N$  es el número total de documentos en la colección. La *normalización de la longitud* se usa para manejar documentos con longitudes diferentes y consiste en dividir el peso de los términos por la longitud del vector. El ángulo entre dos vectores da una medida muy efectiva del contenido de similitud en la representación tanto de documentos como de perfiles:

$$\cos(v_1, v_2) = v_1 \cdot v_2 / |v_1| |v_2|$$

donde

$$v_1 \cdot v_2 = \sum_t w_{t,v1} w_{t,v2}$$

es el producto interno de  $v_1$  y  $v_2$ , y

$$|v| = \sqrt{(v \cdot v)} = \sqrt{(\sum_t w_{t,v1} w_{t,v2})}$$

es la longitud del vector. En este modelo, la medida de similitud proviene directamente del producto interno de los vectores. Por ejemplo, en el caso en que los documentos tengan contenidos diferentes, habrá términos  $t$  que estarán incluidos en un documento (con peso no nulo) pero no en otro (con peso (casi) nulo) de modo que la mayoría de los sumandos  $w_{t,v1}$   $w_{t,v2}$  serán (casi) nulos.

En el modelo de espacio vectorial de preferencias, los perfiles se representan como vectores en un espacio  $n$  dimensional, en donde  $n$  es el número de productos distintos. Los perfiles que describen intereses similares son aquellos que son cercanos en este espacio ya que es muy probable que incluyan productos comunes. De acuerdo a esta interpretación, la *popu-*

### Capítulo 3. Mejoramiento de las Relaciones con el Cliente

laridad  $df_t / N$  de un producto  $t$  en el conjunto de  $N$  facturas de compra es la proporción del número  $df_t$  de ocurrencias del producto en las facturas. La frecuencia  $tf_{t,d}$  del producto  $t$  en la factura  $d$  es la proporción del número de veces que se ha comprado el producto  $t$  entre el número total de productos comprados en la factura  $d$ . La frecuencia del artículo en el perfil se puede comparar informalmente a la proporción del número de veces que el cliente ha visitado una tienda para comprar el producto con el número total de veces que ha visitado la tienda para comprar al menos un artículo. Con ésta interpretación, una frecuencia alta indica que el cliente mantiene su interés en ese producto.

Aunque ésta interpretación parece razonablemente adecuada para clientes con un perfil relativamente estable, por otra parte resulta inapropiado cuando cambia con cierta frecuencia sus intereses. El modelo TF-IDF dado en (2) es inadecuado porque la frecuencia del producto en un perfil no considera al tiempo. Por ejemplo, la misma frecuencia puede obtenerse para un cliente que haya comprado el producto durante una temporada pero que ya no lo compra más a otro que los compra con cierta regularidad. Nuestro sistema tiene en cuenta el factor del tiempo en base a la última fecha de compra del cliente. Es evidente que el sistema no debería recomendar al producto para el primer cliente pero sí para el segundo. Este problema requiere que en un ambiente dinámico, el sistema deba revisar la relevancia de los productos en el perfil de los clientes con el fin de formular mejores recomendaciones.

Por otra parte, para simplificar la evaluación de los pesos de los artículos con el propósito de reducir el tiempo implicado en transacciones que involucran muchos artículos y muchos clientes, en éste trabajo se definió el factor de peso como la probabilidad de compra. Donde la probabilidad de compra se precisa como  $p = a/g$ , donde  $a$  se define como el número de veces que el cliente ha comprado ése artículo y  $g$  se define como el número total de veces que ha comprado en la tienda.

#### 3.5. Revisión de la Relevancia

La revisión de la relevancia es una técnica efectiva para la recuperación de la información definida con base al contenido del documento [22]. La idea principal es usar el documento que ya ha sido evaluado por el usuario, considerando a los términos que ocurren en el do-

### Capítulo 3. Mejoramiento de las Relaciones con el Cliente

cumento como relevantes mientras que se resta importancia a aquellos que se consideran como no relevantes en formulaciones futuras de la misma consulta.

$$Q_{i+1} = \alpha Q_i + \beta \sum_{d \in R} v_d - \gamma \sum_{d \in NR} v_d$$

donde  $Q_i$  es el vector inicial de la consulta,  $Q_{i+1}$  es el vector modificado,  $v_d$  es un vector que representa al documento  $d$ ,  $R$  es el conjunto de documentos relevantes,  $NR$  es el conjunto de documentos no relevantes y  $\alpha$ ,  $\beta$  y  $\gamma$  son los parámetros de la revisión que deben fijarse y que dependen del método de revisión usado. El método definido por Rocchio [21] es un esquema efectivo bien conocido que instancia estos parámetros  $\alpha = 1$ ,  $\beta = 2$  y  $\gamma = 0.5$ .

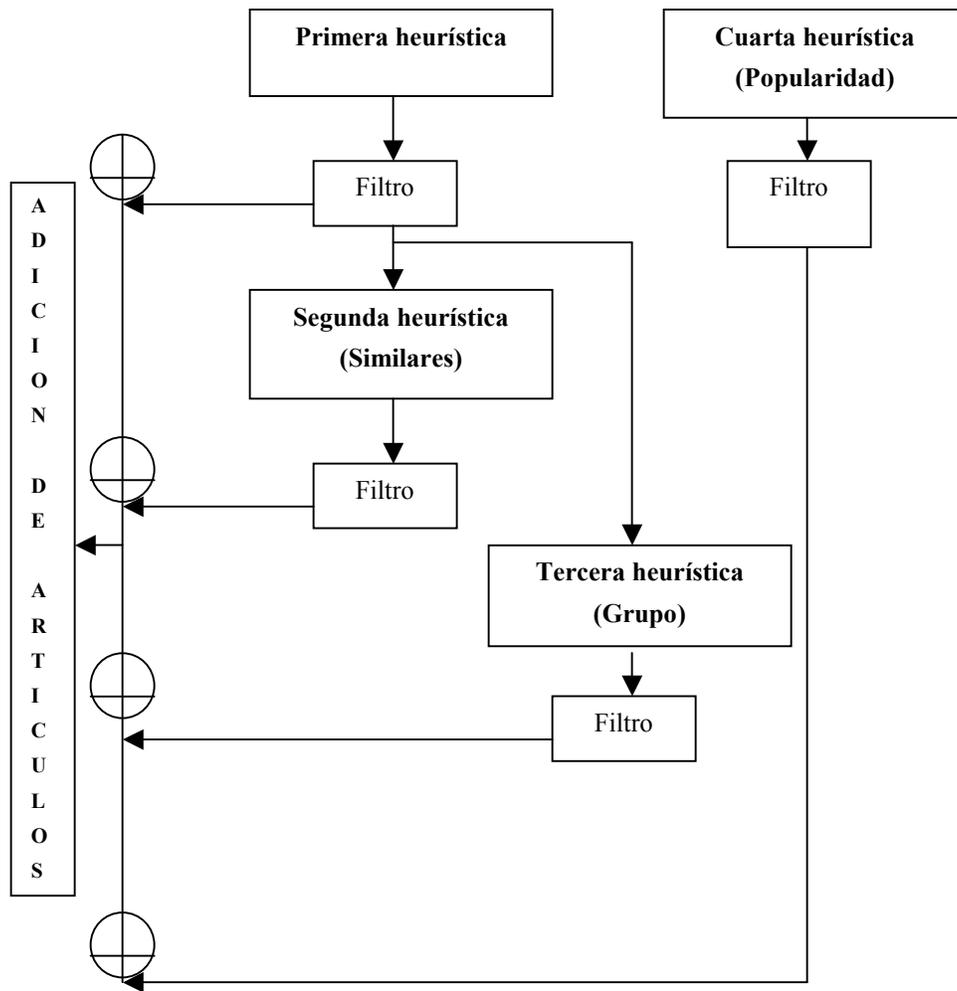
En nuestra propuesta, en lugar de usar una expresión para incorporar un factor de olvido (veces que el cliente no ha comprado un producto), preferimos usar un control por medio de la última fecha de compra. Siendo el objetivo principal del trabajo identificar y seleccionar los artículos de preferencia de un cliente, que se ofrece en el servicio ***Recomendación de pedidos usando el perfil del cliente*** mencionado en la *Perspectiva Funcional* del capítulo 1 y tratado en forma general en el capítulo 4, veremos a continuación como se realiza el proceso para la obtención de éstos productos.

Este modelo del perfil del cliente dado en (1) será usado para demostrar la precisión en las recomendaciones de productos que el sistema hace a los clientes tomando en cuenta los cambios a sus preferencias. Hay reglas simples que se han combinado para introducir el conocimiento de sentido común que se tiene en la selección de los productos aplicando las cuatro heurísticas que se mencionan a continuación. El sistema guarda los artículos de preferencia cada vez que se ejecuta una heurística, filtrando la información y evitando duplicidad de ella, como se muestra en el diagrama de bloques de la figura 3.1. En cada heurística aplicada se toma como modelo un vector dado en (1) donde  $t_n$  es el artículo seleccionado y  $W_n$  se considera el peso dado para la selección.

Cada peso se calcula dependiendo del resultado lógico obtenido por la combinación de las condiciones planteadas en cada heurística, es decir, al ser evaluada cada condición indivi-

### Capítulo 3. Mejoramiento de las Relaciones con el Cliente

dualmente, arrojará un valor cero (0) ó uno (1) lógico. De esta forma, se podrá calcular el peso dependiendo de la operación booleana aplicada a cada peso  $W_n$ . Si el resultado de la operación da como resultado un uno lógico, significa que ese producto entra al conjunto de los artículos de preferencia seleccionado para el cliente y si el resultado da un cero lógico, el artículo es rechazado y no se incluye.



**Figura 3.1. Diagrama de bloques de la heurística usada**

Con el siguiente ejemplo, se aclara el funcionamiento del mecanismo utilizado para el cálculo del peso  $W_n$  de cada producto.

### Capítulo 3. Mejoramiento de las Relaciones con el Cliente

Suponiendo que  $W_n = (A * B) + C$ , donde el signo + representa una conectividad lógica disyunción OR y el signo \* representa una conjunción AND. Entonces, al sustituir los valores  $A = 1$ ,  $B = 0$  y  $C = 1$  en la expresión  $(A * B) + C$ , la evaluación da como resultado  $W_n = 1$ , indicando que ese artículo evaluado se debe incluir en la lista de los artículos de preferencia del cliente. Para la selección de los artículos de preferencia se tuvo en cuenta si el producto se encuentra en estado *descontinuado* o se encuentra en estado *activo*, considerado como un criterio de evaluación relevante para la obtención de dichos artículos. Para la segunda, tercera y cuarta heurística se evaluó un pequeño umbral de 0.3 respecto a la frecuencia de compra. Las heurísticas empleadas por el sistema son:

1. Compras anteriores
2. Productos similares
3. Productos por grupo
4. Productos por su popularidad

A continuación se describe cada una:

**1. Compras anteriores.** En base a las compras anteriores del cliente, el sistema recomienda productos personalizados determinados a partir de datos estadísticos.

$$V_1 = [(t_1, W_1), (t_2, W_2), \dots, (t_n, W_n)]$$

$V_1$  es el vector que almacena los artículos por información obtenida de las compras anteriores del cliente.

$t_i$ , es el artículo seleccionado, dado  $1 \leq i \leq n$ .

$W_i$ , es el peso dado al artículo, obtenido así:

$$W_i = A * B$$

Donde:

A está relacionado con la probabilidad de comprar un artículo. La probabilidad de comprar un artículo se define como la proporción o razón del número de veces que ha comprado éste y el número de veces que ha comprado en la tienda. El producto entra a la lista si se encuentra por encima del umbral. La condición planteada es: De

### Capítulo 3. Mejoramiento de las Relaciones con el Cliente

acuerdo a esta definición de probabilidad, si (probabilidad  $\geq 0.5$ ), entonces  $A = 1$ , de otro modo  $A = 0$ .

$B$  es la relación con la última compra realizada por el cliente (se maneja un límite, pero el sistema deja esta opción abierta para otras consideraciones de términos), a posteriores, si la última compra fue hecha hace menos de 90 días, entonces  $B = 1$ , de otro modo  $B = 0$ .

**2. Productos similares.** Teniendo los productos personalizados, el sistema añade otros productos disponibles que son similares a ellos. La similitud entre dos productos se define a partir de su pertenencia a una categoría común de acuerdo a una organización ontológica de categorías de productos. Por ejemplo, suponiendo que los productos  $A$  y  $B$  pertenecen a la categoría  $C$ , si el cliente ha comprado el producto  $A$ , entonces el sistema recomienda al producto disponible  $B$ . La recomendación del producto  $B$  se puede hacer tomando en cuenta el perfil del cliente y si éste se considera un producto de tipo nuevo respecto al producto  $A$ , o sea, teniendo los productos personalizados del cliente (seleccionados en la primera heurística), se seleccionan aquellos productos que pertenecen a la misma categoría pero que tienen un impacto reciente al inventario del sistema. La ventaja de incorporar esta regla consiste en ayudar al cliente a identificar productos desconocidos aceptables para él. Para ésta heurística se toma como base los artículos seleccionados por la primera.

Si  $t$  es un artículo generado por la primera heurística, entonces:

$$V_2 = [(t_1, W_1), (t_2, W_2), \dots, (t_n, W_n)]$$

$t_i$ , es el artículo seleccionado.  $1 \leq i \leq n$ , donde  $t_1, \dots, t_n$  están en la misma categoría o familia de  $t$ . Si  $t \in F$  donde  $F$  es una familia, entonces  $t_1, \dots, t_n \in F$ .

$V_2$  es el vector que almacena los productos por sus similares.

$W_i$ , peso dado al producto, se obtiene así:

$$W_i = C$$

Donde:

### Capítulo 3. Mejoramiento de las Relaciones con el Cliente

$C$  está relacionado con la fecha de entrada del artículo  $t_i$  al inventario del sistema. Se considera una fecha no superior a un rango en comparación con la fecha actual (el sistema deja abierto este rango). Si la fecha de entrada del producto al inventario no tiene antigüedad mayor a 60 días, entonces,  $C = 1$ , de otro modo  $C = 0$ .

**3. Productos por grupo.** Si el cliente selecciona un artículo que se encuentra en un grupo de productos que generalmente se venden juntos, el sistema recomienda comprar los otros. El agrupamiento de artículos se define a partir de alguna evidencia estadística que permite correlacionar su selección conjunta. Por ejemplo, si hay evidencias de que los productos  $A$ ,  $B$  y  $C$  generalmente se venden juntos, entonces si el cliente selecciona  $A$ , el sistema recomienda  $B$  y  $C$ . Sin embargo, el sistema cuida no hacer recomendaciones redundantes. Una recomendación redundante ocurre cuando, por ejemplo, el cliente selecciona los productos  $A$  y  $B$ ; en este caso, el sistema hace una sola recomendación del producto  $C$  y no dos. Al igual que con los productos similares, la recomendación de grupos de productos puede ajustarse al perfil del cliente. La ventaja de incorporar esta regla consiste en reducir el número de selecciones que el cliente realiza, aunque esto depende, por supuesto, de que sus preferencias con relación a dichos productos correspondan con las de la mayoría.

Si  $t$  es un artículo generado por la primera heurística, entonces:

$$V_3 = [(t_1, W_1), (t_2, W_2), \dots, (t_n, W_n)]$$

$t_i$ , es el artículo seleccionado.  $1 \leq i \leq n$ , donde  $t_1, \dots, t_n$  están en el mismo grupo de  $t$ .

Si  $t \in G$  donde  $G$  es un grupo, entonces  $t_1, \dots, t_n \in G$ .

$V_3$  es el vector que almacena los artículos por grupos.

**4. Productos por su popularidad.** El sistema maneja *popularidad de artículos*, es decir, todo artículo del inventario lleva relacionada una popularidad, ya sea con respecto a su categoría y con respecto a todos los productos. La popularidad permite al sistema poder se-

### Capítulo 3. Mejoramiento de las Relaciones con el Cliente

leccionar como productos de preferencia a los clientes, aquellos productos que se consideran populares en ese momento.

$$V_4 = [(t_1, W_1), (t_2, W_2), \dots, (t_n, W_n)]$$

$V_4$ , vector que almacena los artículos por su popularidad.

$t_i$ , es el artículo seleccionado.

$W_i$ , peso dado al producto, se produce así:

$$W_i = D + E$$

Donde:

D está relacionado con la popularidad del artículo  $W_i$  con respecto a su categoría ó familia. La popularidad de un artículo se define como la proporción o razón del número de veces que el cliente ha comprado ese artículo con el número de veces que han comprado productos pertenecientes a la misma familia. De esta forma si (popularidad  $\geq 0.3$ ), entonces  $D = 1$ , sino  $D = 0$ .

E está relacionado con la popularidad del artículo  $W_i$  con respecto a todos los productos. E se define como la proporción o razón del número de veces que el cliente ha comprado ese artículo con el número de veces que han comprado productos en general. La condición planteada es: si (popularidad  $\geq 0.3$ ), entonces  $E = 1$ , de lo contrario  $E = 0$ .

Las heurísticas aplicadas se desarrollaron en la implementación del sistema, explicadas en la sección 6.3.5 del capítulo 6 y los datos necesarios para el desarrollo de éstas, se obtuvieron de las tablas relacionadas a la base de datos explicadas en la sección 5.4 del capítulo 5.

Una ventaja adicional de considerar las reglas anteriores es que ayuda a crear el perfil del cliente cuando éste es de reciente ingreso y ha generado alguna compra por catálogo de artículos. El problema de generar el perfil del cliente es bien conocido en los sistemas de recuperación de información porque el sistema tarda en aprender cuáles son las preferencias del cliente. En éste trabajo, la recuperación de la información juega un papel muy importan-

## Capítulo 3. Mejoramiento de las Relaciones con el Cliente

te por medio de las heurísticas aplicadas que se responsabilizan en obtener solo información relevante dinámicamente cada vez que el cliente realiza compras, aprendiendo y actualizando su perfil; a diferencia de las técnicas utilizadas hoy en día que obtienen gran volumen de información y no solucionan en gran parte un modelo de perfil adecuado.

### 3.6. Cambios de Preferencias

Como se ha establecido antes, un requerimiento importante para el mantenimiento adecuado efectivo del perfil del cliente es que debe ser capaz de reconocer y adaptar los cambios en sus preferencias. Esos cambios se refieren a cambios completos o parciales en las categorías de interés, la adición de una nueva categoría o la eliminación de una categoría ya existente del perfil.

#### Cambios Parciales

Cuando se realizan cambios en la importancia relativa de cada categoría en el cliente pero manteniendo presente el mismo conjunto de categorías, no se observa ningún cambio significativo en el perfil.

#### Adición de Categorías

Cuando se añaden nuevas categorías de preferencias en el interés del cliente, las nuevas categorías deben ser incluidas en el perfil después de haber superado el umbral de interés mínimo.

#### Eliminación de Categorías

Cuando el cliente deja de exhibir interés en alguna categoría que anteriormente había demostrado interés, la categoría es eliminada finalmente del perfil cuando cae por debajo del umbral de interés mínimo.

El sistema de recomendación adaptable que aquí se ha descrito busca aprender los intereses del cliente mediante un proceso incremental de interacción de largo plazo. El sistema comparte características tanto de los sistemas basados en el análisis de contenido como de aquellos basados en colaboración, los cuales forman las dos clases principales de los sistemas de recomendación de páginas Web existentes [12]. En los sistemas de *análisis de contenido*, la

## Capítulo 3. Mejoramiento de las Relaciones con el Cliente

recomendación se formula de acuerdo a la modelación del contenido con técnicas de recuperación de información. En los sistemas de *colaboración*, la recomendación de un cliente se define considerando las sugerencias de otros. Como se ha descrito, la recomendación se formula de acuerdo a modificaciones a sugerencias previas teniendo en cuenta el cambio de intereses, a la similitud entre productos y a la agrupación.

### 3.7. Trabajo Relacionado

La comunidad de recuperación de la información ha dedicado grandes esfuerzos a investigar la construcción de perfiles de usuario con representación textual, especialmente en el marco de enrutamiento y filtrado TREC [25]. En una de las áreas conocida como enrutamiento (*routing*), al sistema se le da un conjunto de documentos relevantes a un tópico y se le pide que ordene un conjunto desconocido de documentos de acuerdo a su evidencia estimada con base al perfil construido. En el filtrado, al sistema se le solicita hacer una decisión binaria sobre si el documento es relevante o no. El énfasis principal de las tareas TREC, es sin embargo, la efectividad de los sistemas participantes en lugar de su eficiencia. Los documentos usados en esas pruebas difieren de la amplia variabilidad de las páginas Web típicas, haciendo difícil extrapolar los resultados de esas pruebas al rendimiento requerido en la Web.

Los protocolos de publicación/suscripción han sido sujetos a un creciente interés en las comunidades de bases de datos y procesamiento de la información. Proyectos recientes como el proyecto C3 de Stanford [14], el proyecto de consultas continuas CQ (continuous queries) de OGI [19] y el proyecto Grand Central de IBM Almaden [18] contienen todos ellos un componente importante de manejo de perfil del usuario. Sin embargo, esos proyectos no han enfatizado el aprendizaje con base a la adquisición y mantenimiento de perfiles. La comunidad de aprendizaje automático ha mostrado gran interés en los diferentes aspectos de la generación de perfiles, especialmente en el marco del filtrado de información personalizada [24].

### Capítulo 3. Mejoramiento de las Relaciones con el Cliente

Allan [11] estudió la revisión de relevancia en ambientes para el filtrado de información, demostrando que se pueden obtener resultados altamente efectivos cuando se dispone solamente de unos cuantos documentos juzgados en cada ocasión. Aalbersberg [10] evaluó la efectividad de la revisión incremental de la relevancia pero desde el punto de vista de ambientes de recuperación de información. Balabanovic [13] condujo un estudio similar en donde se evaluó un enfoque de descenso por gradiente para sistemas de recomendación con información textual. Balabanovic usó preferencias en categorías, favoreciendo a una sobre otra, para representar los intereses del usuario. Al comparar esta técnica contra el método clásico de Rocchio, Balabanovic obtuvo resultados comparables.

Foltz y Dumais propusieron el Indexamiento Latente Semántico (LSI) para derivar un espacio vectorial reducido [17] y construyó un vector de perfiles de cada documento juzgado como relevantes por el usuario. La relevancia de un documento con respecto al perfil se calcula entonces con base a la similitud (coseno) al vector de perfil más cercano.

El enfoque adoptado por SIFT [26], el cual usa el modelo de publicación/suscripción para la diseminación de información en área amplia, requiere usuarios para explícitamente someter sus perfiles y actualizarlos usando revisión de relevancia.

En resumen, en este capítulo se vio la importancia de las técnicas de recuperación de la información, así como los mecanismos utilizados en este trabajo para poder seleccionar los productos de preferencia de un cliente.

## Capítulo 4

### Descripción del Sistema

En los capítulos anteriores se mencionó el problema y los aspectos relevantes al comercio electrónico, así como las técnicas de recuperación de la información. Este capítulo trata en forma muy general de los servicios que ofrece el sistema y cómo se generó una simulación que ilustra los resultados obtenidos del aporte de este trabajo, como lo es la selección de sus productos de preferencia. El sistema se ve como una *Tienda Virtual*, donde se aplican formas de comercio tradicional, es decir, que por medio de las tecnologías Web y la Internet, cualquier usuario puede hacer uso de este sistema. El sistema es fácil de usar, ya que maneja un ambiente gráfico sencillo; de esta forma el usuario puede navegar por cada uno de los servicios sin ningún problema. Para mas detalle, en el Apéndice C, se muestra un caso de estudio de cómo navegar sobre el servicio *Manejo de Catalogo*.

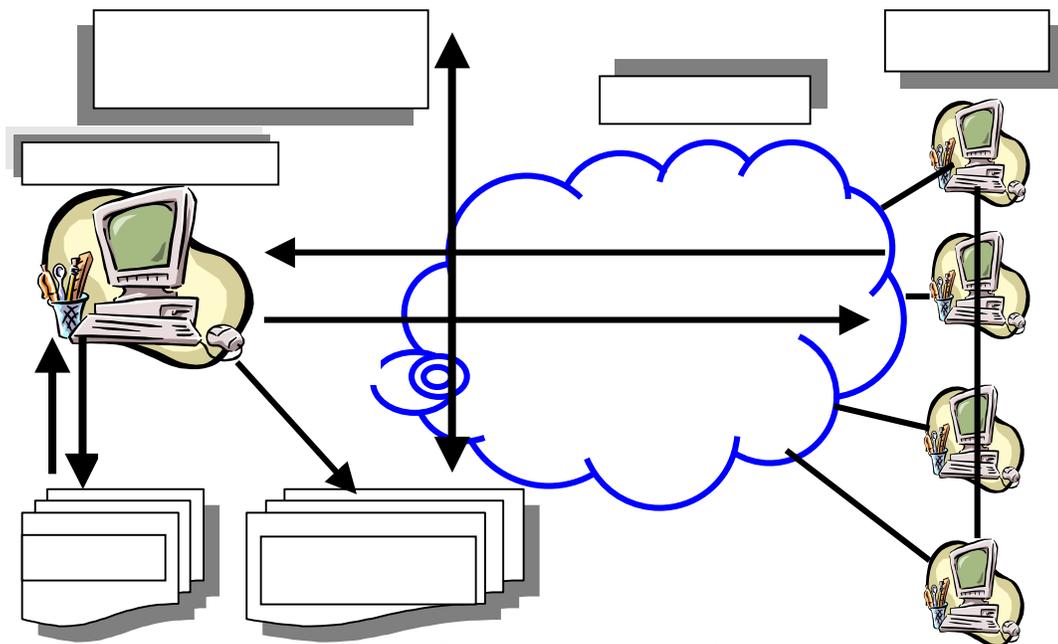


Figura 4.1. Arquitectura del Sistema

## Capítulo 4. Descripción del Sistema

La Figura 4.1, muestra el modelo general del sistema que ofrece los servicios de una tienda virtual. El sistema es un sitio web donde usuarios pueden acceder y utilizar sus servicios a través de la Internet; se puede resumir su funcionamiento en varios pasos así:

- El cliente intenta conectarse al sitio haciendo uso de un navegador
- Se conecta al sitio logrando localizar el servidor por medio de la infraestructura de Internet.
- El servidor responde a la petición del cliente, enviando información traducible y entendible por el navegador.
- El cliente ve la información enviada por el servidor, la cual describe los servicios que se ofrecen.
- El cliente interactúa continuamente con el servidor hasta terminar por completo el servicio utilizado.

### 4.1. Funcionalidad o parte organizativa

Este proyecto es un sistema basado en filosofía B2C, multiplataforma, es decir, que posee portabilidad para correr en cualquier Sistema Operativo. Fue desarrollado en lenguaje de programación Java y con su generación de códigos de bytes permite flexibilidad, al igual que los otros lenguajes utilizados como lo fueron HTML, XML y JavaScript. El sistema se vería como un portal, *Tienda virtual* o modelo FrontStore, el cual provee diferentes servicios a clientes; su principal funcionalidad es identificar el perfil de un cliente en un modelo B2C mediante un conjunto de reglas heurísticas que buscan reconocer los productos de su preferencia. Es decir, el sistema determina el perfil de un comprador, generando políticas para retener los clientes utilizando los objetivos de CRM visto en el capítulo 2.

### 4.2. Servicios que ofrece el sistema

Los servicios que ofrece el sistema se pueden dividir en dos, los que el usuario utiliza y los que el sistema maneja internamente que son transparentes para el cliente. Los servicios dados al usuario por el sistema son:

- **Registro de clientes:** todo cliente que quiera utilizar los servicios de la tienda, como lo es la realización de pedidos, debe estar registrado en la tienda; el cliente pro-

## Capítulo 4. Descripción del Sistema

veerá información correspondiente a sus datos personales y una clave de acceso para sus posteriores operaciones en la tienda que requieran su identificación.

- **Actualización de los datos:** el usuario podrá actualizar sus datos personales; esta información es importante para un buen desempeño de la tienda como lo es la comunicación constante directamente con los clientes y para mejorar las relaciones con ellos (CRM).
- **Recuperación de claves de acceso olvidadas:** el cliente puede recuperar su clave de acceso olvidada, con solo darle al sistema su identificación y su cuenta de correo electrónico, esta clave el cliente la digitó durante el proceso de registro a la tienda, la cual es importante para poder realizar sus operaciones posteriormente.
- **Compras de Productos en General:** la tienda ofrece este servicio que provee la lista de artículos en general para que el cliente pueda solicitar el pedido.
- **Manejo de pedidos temporales:** durante el proceso de la formación de los pedidos, el cliente puede ver la necesidad de no continuar con dicho proceso, como no llenar la información correspondiente a los datos de quién recibe el pedido, entonces la tienda ofrece el servicio de *comprar después* el cual se mencionó anteriormente en el caso de estudio mostrado. Con este servicio se pretende mejorar el rendimiento en ventas y no permitir la deserción de clientes de la tienda.
- **Recomendación de pedidos usando el perfil del cliente:** el cliente puede realizar aquí sus pedidos; el sistema generará una lista de artículos que tomará como preferencia para enviársela al cliente, siendo este el objetivo principal de este trabajo. La lista de artículos de preferencia para el cliente que se arma en forma de catálogo, tiene en cuenta los siguientes criterios: primero los productos que son de preferencia según su *probabilidad*, o sea los que el sistema cree que volverá a comprar teniendo en cuenta sus compras anteriores; segundo, los artículos más *populares* en ese momento con respecto a toda la tienda y con respecto a los artículos de su misma familia; tercero, los artículos considerados como *hermanos* de los artículos escogidos por su probabilidad; cuarto, los artículos pertenecientes al mismo *grupo* de aquellos escogidos por su probabilidad. Todos estos criterios se tienen en cuenta

## Capítulo 4. Descripción del Sistema

siempre y cuando los artículos no estén descontinuados y basándose en datos relevantes como las últimas compras, la fecha de entrada de los productos al inventario y el factor de olvido.

- **Visualización de los artículos ordenados agrupados por familias:** de esta forma, la tienda tiene ordenados sus artículos por medio de familias que le muestra al cliente, así se podrá escoger la familia de artículos que se desea para comprar o sólo para saber que artículos maneja la tienda en cada familia.
- **Manejo de catálogo:** el cliente verá los artículos agrupados por familias de artículos en forma de listas desplegadas, y podrá realizar también pedidos. El cliente puede buscar el artículo deseado, para saber sus características y tener conocimiento del producto, o bien sea para la realización de pedidos.
- **Promociones obteniendo el perfil del cliente y promociones generales:** las promociones son una forma de mejorar el sistema de ventas de toda empresa; la tienda también ofrece este servicio al cliente. Existen diferentes tipos de promociones que la tienda ofrece, las cuales le dan oportunidad al cliente de poder aprovechar estas ofertas con costos inferiores a los normales. La tienda inicialmente le mostrará al cliente las promociones de los artículos que el sistema obtiene como preferencias dependiendo de su perfil de compras, si el cliente no le gustan estas ofertas, el sistema le proveerá información relacionada a todas las ofertas, es decir, todas las que la tienda en ese momento provee para realizar su pedido.
- **Inclusión de otros artículos :** el cliente podrá realizar sus comentarios especialmente de los artículos que no ve en la tienda y que cree que deben colocarse a disposición del usuario, de esta manera la tienda tomará medidas para proveer estos artículos que el cliente no ve y desea.
- **Información sobre nuevos productos:** la tienda se está actualizando constantemente con los productos que los proveedores le hacen llegar como referencia de *nuevos artículos*, enviándolos el sistema en forma de catálogo al cliente para mantenerlo actualizado y así poder mejorar la calidad del servicio.

## Capítulo 4. Descripción del Sistema

- **Manejo de comentarios:** aquí el usuario puede enviar sus comentarios respecto a la tienda, estos pueden ser sugerencias para mejorar los servicios de la tienda. Una vez registrados los comentarios, la tienda tomará las medidas necesarias para suplir las necesidades de los clientes de la mejor manera posible.
- **Formas de Envío:** la tienda provee información sobre las diversas formas de envío, como lo es, que el usuario recoja la mercancía o los pedidos directamente con la tienda, o con diferentes empresas transportadoras (repartidores) que la tienda contrata.
- **Formas de Pago:** Se mostrará las diferentes formas en que el cliente puede pagar o cancelar los pedidos que realice, puede ser con tarjeta de crédito, cheque, o depositar a las cuentas bancarias indicadas.
- **Cálculo del costo de envío de artículos:** la tienda provee este buen servicio, ya que todo cliente deseará saber primero el costo de un envío antes de realizar los pedidos. Se le permite al cliente calcular el costo de envío de un determinado artículo y de la cantidad solicitada a un destino específico; de esta manera el cliente tendrá un previo costo de su pedido.
- **Información sobre pedidos anteriores:** aquí, el cliente podrá obtener información sobre los pedidos que el ha realizado a la tienda solamente digitando su identificación y contraseña.
- **Información de los proveedores:** en este servicio, el sistema visualiza la información relacionada de los proveedores que trabajan con la tienda, de esta manera el cliente podrá ver que empresas le proveen los productos a la tienda y poder obtener información relevante de ellos.
- **Información de los repartidores:** aquí el cliente podrá ver la información relacionada de los repartidores con los cuales trabaja la tienda, que serán los encargados de llevar los pedidos hechos por los clientes a sus destinos. De esta manera el cliente tendrá acceso a realizar un *rastreo en línea* de los pedidos con la empresa repartidora.

### 4.3. Simulación del Sistema

En este trabajo se realizó una simulación independiente del sistema, que se encarga de realizar la operación de *Pedidos*, generar los artículos de preferencias obtenidos por un cliente determinado y, de ilustrar gráficamente los resultados.

La simulación termina con la visualización en forma de gráficos de barras de los artículos de preferencia de un cliente, probando así el funcionamiento del sistema, enfocado en el objetivo principal de éste trabajo.

Se toma como muestra dos tipos de clientes:

- **Primer cliente:** es aquel que siempre compra lo mismo sin importar la cantidad, es decir, pide lo mismo; este cliente se denomina *cliente regular* con un hábito regular de compra. Aquí se espera la misma lista de productos consistentemente.
- **Segundo cliente:** para éste tipo de cliente, los productos que compra, mas de la mitad de ellos le son indiferentes y, pocos compra con mayor frecuencia.

El proceso de la simulación se divide en dos partes:

1. **Creación de módulos hechos en Java, implementados por medio de sockets**, que se encargan de alimentar el sistema en la realización de pedidos y en la selección de los diferentes tipos de artículos de preferencia, agrupados por la aplicación de las heurísticas: compras anteriores, productos similares (hermanos), productos por grupo, productos por su popularidad.

Para poder seleccionar los artículos de preferencia, se generaron 100 simulaciones de compras por cada tipo de cliente, utilizando los módulos mencionados, variando las fechas de cada compra por cada simulación, es decir, incrementando una semana cada pedido realizado por el cliente. Veremos a continuación el comportamiento de cada cliente por medio de un caso de estudio.

## Capítulo 4. Descripción del Sistema

**Caso de estudio primer cliente.** Para el primer cliente después de las 100 simulaciones, los resultados obtenidos de sus compras o pedidos realizados son:

Id. Artículo	Nombre del artículo	Frecuencia de compra	Fecha ultima compra
1.1	Mother board	0.920	09/11/2005
1.2	Monitor plano	0.871	02/11/2005
1.3	Tarjeta de red	0.465	26/10/2005
2.1	Camisa roja	0.861	26/10/2005
2.2	Camisa azul	0.861	02/11/2005
3.1	Pantalón gris	0.930	02/11/2005
3.2	Pantalón azul	0.910	02/11/2005
3.3	Pantalón marrón	0.910	02/11/2005
4.1	Zapato negro	0.861	19/10/2005
4.2	Zapato gris	0.930	02/11/2005
4.3	Zapato rojo	0.851	02/11/2005
6.1	Procesador pentium IV	0.940	02/11/2005
6.2	Procesador celeron	0.871	02/11/2005
6.3	Procesador duron	0.920	02/11/2005
7.2	Disco duro seagate	0.504	02/11/2005
8.1	Enciclopedia de inglés	0.465	19/10/2005
8.2	Chess tutor	0.910	02/11/2005
8.3	Enciclopedia cine español	0.900	02/11/2005
8.4	Enciclopedia de matemáticas	0.841	02/11/2005
8.5	Libro ajedrez brillante	0.831	02/11/2005
8.6	Aperturas abiertas	0.920	26/10/2005
8.7	Llegar a ser maestro	0.851	02/11/2005
5.1	Chaqueta negra	0.900	02/11/2005
7.1	Disco duro quantun	0.841	02/11/2005
5.2	Chaqueta gris	0.089	02/11/2005
2.3	Camisa verde	0.089	19/10/2005

## Capítulo 4. Descripción del Sistema

En la tabla anterior se presenta el comportamiento del primer cliente respecto a sus últimas compras. Los campos de la tabla son: el nombre del artículo, la frecuencia de compra y la fecha de la última compra. Vemos que el comportamiento del cliente mantiene un hábito regular con sus productos de compra. Si la frecuencia de compra supera el umbral mínimo requerido, significa que del total de veces que el cliente entró a la tienda a comprar, escogió en gran porcentaje los artículos mostrados en la tabla.

Después de ver el hábito de compra del primer cliente, ahora veremos la propuesta del sistema, relacionado a la selección de los artículos de preferencia. En la siguiente tabla se presenta la lista de artículos recomendados por el sistema, de acuerdo a la historia de los hábitos de compras (heurística compras anteriores).

Id. artículo	Nombre del artículo
1.1	Mother board
1.2	Monitor plano
6.1	Procesador pentium IV
6.2	Procesador celeron
6.3	Procesador duron
7.1	Disco duro quantun
7.2	Disco duro seagate
2.1	Camisa roja
4.3	Zapato rojo
2.2	Camisa azul
3.2	Pantalón azul
3.1	Pantalón gris
4.2	Zapato gris
3.3	Pantalón marrón
4.1	Zapato negro
5.1	Chaqueta negra

## Capítulo 4. Descripción del Sistema

8.2	Chess tutor
8.5	Libro ajedrez brillante
8.6	Aperturas abiertas
8.7	Llegar a ser maestro
8.3	Enciclopedia cine español
8.4	Enciclopedia de matemáticas

En la tabla anterior, se muestran los artículos recomendados por el sistema analizando solo su frecuencia de compra; se ve que los artículos que no se tuvieron en cuenta por su hábito de compra examinando las dos tablas anteriores son:

- 1.3 Tarjeta de red
- 8.1 Enciclopedia
- 5.2 Chaqueta gris
- 2.3 Camisa verde

Los artículos Tarjeta de red, Enciclopedia, Chaqueta gris, Camisa verde no superaron el umbral necesario por el sistema aplicada la primera heurística, esto significa que estos productos no son de compra frecuente por ese cliente, siendo omitidos por el sistema.

En la siguiente tabla se concluye los artículos de preferencia seleccionados por el sistema, aplicadas todas las heurísticas:

Id. artículo	Nombre del artículo	Tipo de heurística
1.1	Mother board	Probabilidad
1.2	Monitor plano	Probabilidad
1.3	Tarjeta de red	Grupo
6.1	Procesador pentium IV	Probabilidad
6.2	Procesador celeron	Probabilidad
6.3	Procesador duron	Probabilidad

## Capítulo 4. Descripción del Sistema

7.1	Disco duro quantun	Probabilidad
7.2	Disco duro seagate	Probabilidad
2.1	Camisa roja	Probabilidad
4.3	Zapato rojo	Probabilidad
2.2	Camisa azul	Probabilidad
3.2	Pantalón azul	Probabilidad
3.1	Pantalón gris	Probabilidad
4.2	Zapato gris	Probabilidad
3.3	Pantalón marrón	Probabilidad
4.1	Zapato negro	Probabilidad
5.1	Chaqueta negra	Probabilidad
8.2	Chess tutor	Probabilidad
8.5	Libro ajedrez brillante	Probabilidad
8.6	Aperturas abiertas	Probabilidad
8.7	Llegar a ser maestro	Probabilidad
8.1	Enciclopedia de inglés	Grupo
8.3	Enciclopedia cine español	Probabilidad
8.4	Enciclopedia de matemáticas	Probabilidad

En la tabla anterior se ven todos los productos de preferencia seleccionados por el sistema y su procedencia según la heurística aplicada. Analizando un artículo seleccionado por heurística vemos que: el producto 8.4 Enciclopedia de matemáticas fue seleccionado por el sistema debido a que su frecuencia de compra es superior al umbral necesario; pero el artículo 8.1 Enciclopedia de inglés, no fue seleccionado por la primera heurística, debido a que su frecuencia de compra es menor en comparación con el umbral mínimo, pero al aplicar la heurística de *grupo*, como éste producto pertenece al grupo del artículo 8.4 Enciclopedia de matemáticas y su frecuencia de esa heurística (grupo) si supera ese tipo de umbral, el sistema lo recomienda como artículo de preferencia. Vemos que no aparecen artículos por heu-

## Capítulo 4. Descripción del Sistema

rística de similares y tampoco por heurística de popularidad, esto se debe a que no cumplieron con las políticas adaptadas en cada una de ellas.

**Caso de estudio segundo cliente.** Después de las 100 simulaciones, los resultados obtenidos de sus compras realizadas son:

Id. Artículo	Nombre del artículo	Frecuencia de compra	Fecha ultima compra
1.1	Mother board	0.49	26/10/2005
1.2	Monitor plano	0.9	02/11/2005
1.3	Tarjeta de red	0.47	05/10/2005
2.2	Camisa azul	0.88	02/11/2005
3.1	Pantalón gris	0.52	26/10/2005
3.2	Pantalón azul	0.46	26/10/2005
3.3	Pantalón marrón	0.9	02/11/2005
5.1	Chaqueta negra	0.47	02/11/2005
6.1	Procesador pentium IV	0.5	26/10/2005
6.2	Procesador celeron	0.49	02/11/2005
7.1	Disco duro quantun	0.54	19/10/2005
7.2	Disco duro seagate	0.51	19/10/2005
8.2	Chess tutor	0.95	02/11/2005
8.3	Enciclopedia cine español	0.54	26/10/2005
8.4	Enciclopedia de matemáticas	0.54	02/11/2005
8.7	Llegar a ser maestro	0.57	02/11/2005
4.2	Zapato gris	0.53	12/10/2005
4.1	Zapato negro	0.54	02/11/2005
8.1	Enciclopedia de inglés	0.41	02/11/2005
8.5	Libro ajedrez brillante	0.42	19/10/2005
4.3	Zapato rojo	0.45	12/10/2005
5.2	Chaqueta gris	0.11	26/10/2005

## Capítulo 4. Descripción del Sistema

2.1	Camisa roja	0.12	05/10/2005
8.6	Aperturas abiertas	0.47	02/11/2005
2.3	Camisa verde	0.09	19/10/2005
6.3	Procesador duron	0.05	20/07/2005

En la tabla anterior se presenta la frecuencia de compra de los artículos del segundo cliente con fechas de sus últimas compras. Se ve que este tipo de cliente no compra regularmente los mismos productos que el primer cliente y, su frecuencia de compra promedio es menor.

Después de ver su hábito de compra, el sistema propone la selección de los siguientes productos de preferencia teniendo en cuenta solo la heurística *compras anteriores*, como se muestra en la siguiente tabla:

Id. Artículo	Nombre del artículo
1.2	Monitor plano
2.2	Camisa azul
3.1	Pantalón gris
3.3	Pantalón marrón
6.1	Procesador pentium IV
7.1	Disco duro quantun
7.2	Disco duro seagate
8.2	Chess tutor
8.3	Enciclopedia cine español
8.4	Enciclopedia de matemáticas
8.7	Llegar a ser maestro
4.2	Zapato gris
4.1	Zapato negro

## Capítulo 4. Descripción del Sistema

En la tabla anterior, se indican los artículos recomendados por el sistema aplicada la primera heurística; vemos que los productos que no se tuvieron en cuenta por su hábito de compra son:

- 1.1 Mother board
- 1.3 Tarjeta de red
- 3.2 Pantalón azul
- 5.1 Chaqueta negra
- 6.2 Procesador celeron
- 8.1 Enciclopedia de inglés
- 8.5 Libro ajedrez brillante
- 4.3 Zapato rojo
- 5.2 Chaqueta gris
- 2.1 Camisa roja
- 8.6 Aperturas abiertas
- 2.3 Camisa verde
- 6.3 Procesador duron

Los artículos Mother board, Tarjeta de red, Pantalón azul, Chaqueta negra, Procesador celeron, Enciclopedia de inglés, Libro ajedrez brillante, Zapato rojo, Chaqueta gris, Camisa roja, Aperturas abiertas, Camisa verde, Procesador duron, no superaron el umbral necesario por el sistema aplicada la heurística *compras anteriores*, significando que estos productos no son de compra frecuente por ese cliente.

En la siguiente tabla se muestran todos los artículos de preferencia, aplicadas todas las heurísticas:

Id. Artículo	Nombre del artículo	Tipo de heurística
1.1	Mother board	Grupo
1.2	Monitor plano	Probabilidad
1.3	Tarjeta de red	Grupo
6.1	Procesador pentium IV	Probabilidad

## Capítulo 4. Descripción del Sistema

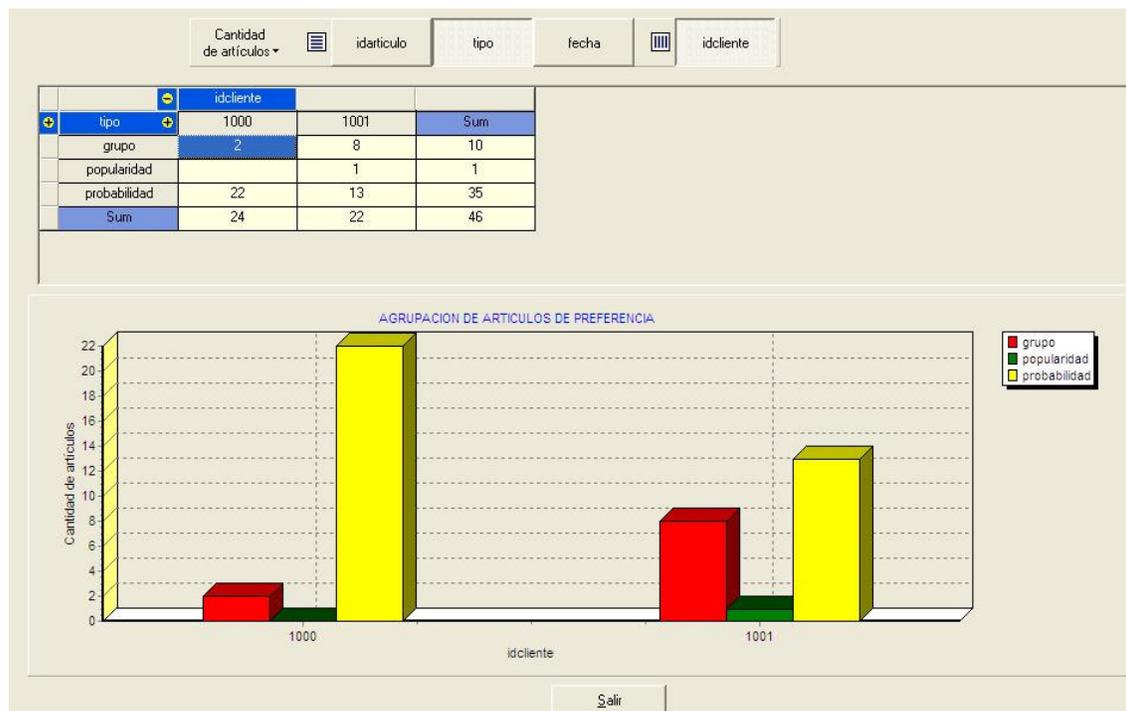
6.2	Procesador celeron	Grupo
7.1	Disco duro quantun	Probabilidad
7.2	Disco duro seagate	Probabilidad
2.2	Camisa azul	Probabilidad
3.2	Pantalón azul	Grupo
3.1	Pantalón gris	Probabilidad
4.2	Zapato gris	Probabilidad
3.3	Pantalón marrón	Probabilidad
8.2	Chess tutor	Probabilidad
8.5	Libro ajedrez brillante	Grupo
8.6	Aperturas abiertas	Grupo
8.7	Llegar a ser maestro	Probabilidad
8.1	Enciclopedia de inglés	Grupo
8.3	Enciclopedia cine español	Probabilidad
8.4	Enciclopedia de matemáticas	Probabilidad
4.1	Zapato negro	Probabilidad
5.1	Chaqueta negra	Grupo
4.3	Zapato rojo	Popularidad

Seleccionando un producto de preferencia por cada heurística presentados en la tabla anterior, vemos que: el producto 1.2 monitor plano, fue seleccionado por el sistema debido a que su frecuencia de compra es superior al umbral necesario en la primera heurística; el artículo 1.1 Mother board, no fue seleccionado por la primera heurística, debido a que su frecuencia de compra es menor en comparación con el umbral deseado, pero al aplicar la heurística de *grupo*, como éste producto pertenece al grupo del artículo 1.2 Monitor plano y su frecuencia de esa heurística (grupo) si supera ese tipo de umbral, el sistema lo recomienda como artículo de preferencia. El artículo 4.3 Zapato rojo, entra a los artículos de preferencia porque fue seleccionado por el sistema dada la heurística de *popularidad*, es decir, que éste artículo el cliente no lo compra muy frecuentemente, pero si cumple con los requi-

sitos exigidos por dicha heurística. Vemos que no aparecen artículos por heurística de similares, esto se debe a que no cumplieron con las políticas adaptadas al sistema para esta heurística como lo es la fecha de entrada al inventario.

En este trabajo, no se agotaron todas las posibilidades de los diferentes hábitos de compra de los clientes, pero se pueden situar en los modelados por la simulación del sistema.

**2. Desarrollo de una interfaz gráfica,** encargada de visualizar los datos alimentados por el sistema en la parte 1 de la simulación. Aquí se puede observar los artículos de preferencia de cada cliente en forma agrupada, como se muestra en las figura 4.2. Se utilizó consultas SQL dimensionales [1] obteniendo información en tiempo de ejecución de la tabla temporal\_preferences descrita en el capítulo siguiente.



**Figura 4.2. Agrupación de productos de preferencia según su tipo**

## Capítulo 4. Descripción del Sistema

En la Figura 4.2, se muestran las agrupaciones de productos por heurística o criterio de recomendación como se explicó en el capítulo 3. Se puede ver que el criterio de productos por grupo hace un mayor conjunto de recomendaciones de artículos que los criterios de productos similares y productos por su popularidad en los dos clientes, esto es razonable porque todos los productos relacionados a la heurística aplicada a productos por grupo, son seleccionados a partir de la heurística compras anteriores; y existe mas cantidad de productos relacionados a productos por grupo que a productos similares del total de artículos que provee la tienda.

En la rejilla superior de la Figura 4.2, se relaciona el tipo de heurística aplicada, el cliente y la cantidad de productos por cada heurística después de ejecutadas las simulaciones. Con estos datos podemos observar y concluir donde se concentra el mayor volumen de artículos de preferencia por criterio de evaluación.

Al realizar una comparación de los hábitos de compra de los clientes, vemos en la Figura 4.2 que el cliente 1001 (**segundo cliente**), no compra siempre con frecuencia los mismos artículos, indicando que su habito de compra es bueno, pero no tan frecuente como el primer cliente, es decir, que a veces compra ciertos productos con frecuencia y otros no; demostrando que el sistema al evaluar su habito de compra enviará solo aquellos productos que cumplen con los criterios aplicados en las cuatro heurísticas.

En la Figura 4.2, podemos observar la cantidad total de artículos (eje Y de la figura) pertenecientes a cada conjunto de artículos de preferencia según los criterios de selección, aplicado a los dos tipos de clientes tomados como prueba para la simulación. Se aplicaron simulaciones en base a sus compras anteriores, para poder así realizar el agrupamiento de los productos de preferencia.

Como conclusión presentada por la simulación, podemos decir que efectivamente el sistema realiza un buen pronóstico en la selección de los artículos de preferencia del cliente aplicadas las heurísticas utilizadas en este trabajo, se midieron los hábitos de compra de los

## **Capítulo 4. Descripción del Sistema**

clientes. También cabe mencionar que existen factores como edad, moda, y otros que no se tuvieron en cuenta para la implementación de las heurísticas trabajadas.

En este capítulo se ilustró como trabaja el sistema, se presentaron y explicaron brevemente los servicios que se ofrecen y la forma como se simuló el sistema para probar su funcionamiento y observar los resultados.

## Capítulo 5

### Diseño del Sistema

En el capítulo anterior se vio la descripción del sistema, en este capítulo se estudia cómo está diseñado el sistema. Veremos las tres capas que se utilizaron para su modelación: capa de aplicación, capa de servicios y capa de almacenamiento; también se presenta el diseño de la base de datos, algunos gráficos generados por el sistema relacionados con la base de datos, y los servicios que ofrece el sistema en forma más detallada que el capítulo anterior. La Figura 5.1 ilustra el diseño del sistema en el modelo de tres capas, del que se hablará mas adelante.

#### 5.1. Escenario

El escenario en el cual trabaja el sistema es en un modelo *Cliente-Servidor*, en el cual los principales elementos que componen esta infraestructura son la Internet, las tecnologías Web, los clientes, el servidor Web (donde se encuentran las aplicaciones) y la base de datos donde se guarda la información que alimenta el sistema.

#### 5.2. Participantes

El sistema se muestra a través de un escenario en el cual participan:

- **Clientes:** son la principal pieza del escenario, ya que hacen parte de la infraestructura general del sistema, pueden obtener todos los servicios del sistema y disponer de las ventajas que éste provee; son indispensables para que el sistema trabaje, ya que lo alimenta con información importante al utilizar los servicios que se le suministra.
- **Artículos:** esta figura representa una pieza principal como lo es el inventario, con ellos se controlan actividades en la tienda. Es lo que se ofrece al cliente en forma de catálogos para la realización de sus pedidos.

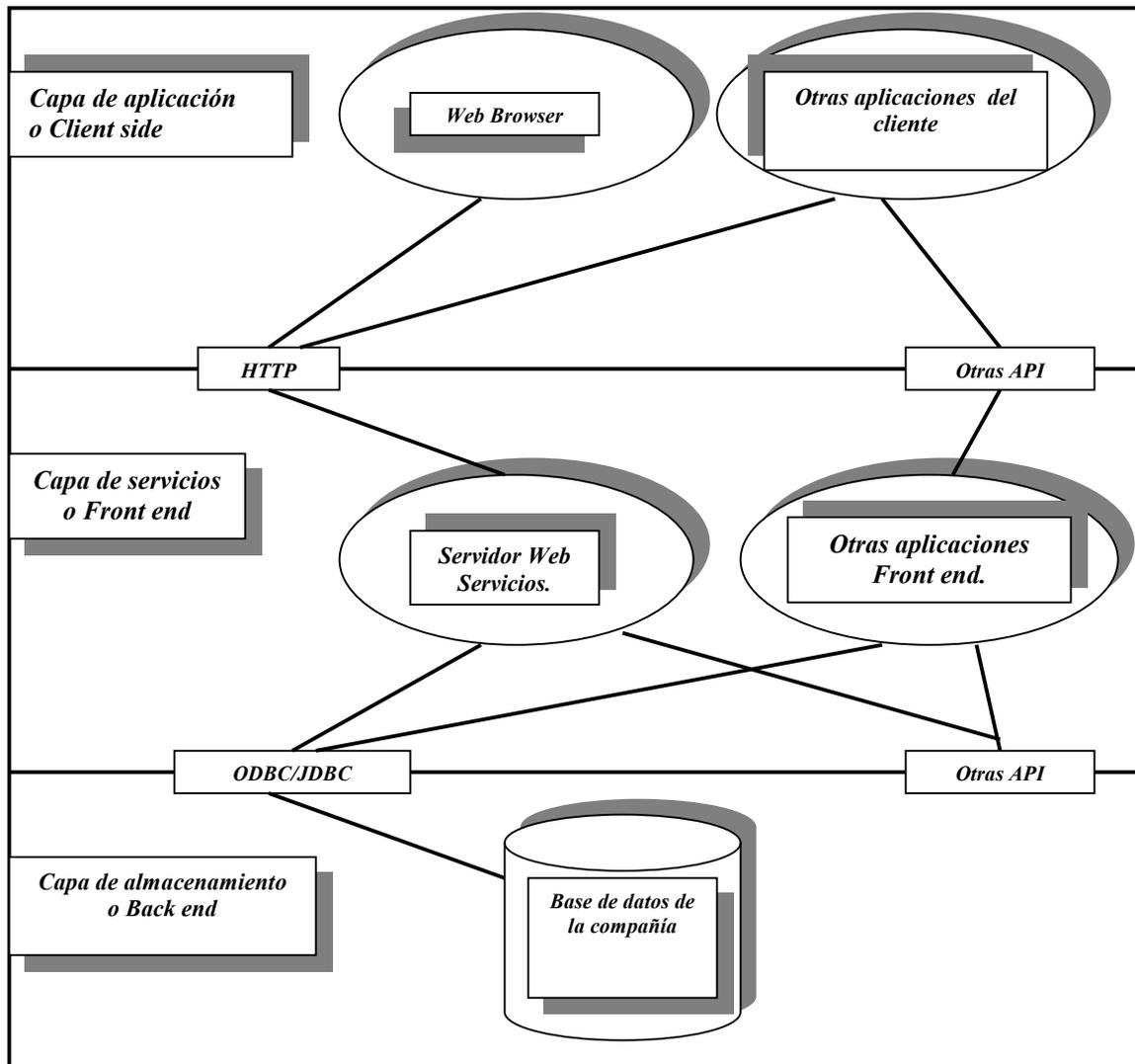


Figura 5.1 Diseño de las tres capas del sistema

- **Proveedores:** son los encargados de suministrar los artículos a la tienda, una vez los artículos estén escasos o se requieran de nuevos productos, ellos están en la capacidad de cumplir con el suministro de estos.
- **Empleados:** su rol es el de atender al cliente, ya sea en forma virtual o personal, en el sistema se tiene en cuenta que el empleado se encuentre en un estado *libre* para así poder asignárselo al cliente que requiera de un servicio como lo es la realización de un pedido.

## Capítulo 5. Diseño del Sistema

- **Distribuidores o repartidores:** son los encargados de llevar los productos pedidos por parte de los clientes al destino o intermediarios entre la mercancía una vez ésta sale de la tienda y del cliente que la recibirá. También ayudan para dar el servicio de un posible *rastreo en línea* que el cliente quiera realizar de su pedido, o sea, que el cliente pueda saber en qué parte de la ruta hacia el destino va su pedido en una fecha entre la de realización del pedido y la fecha de entrega.
- **Familias:** en ellas se agrupan los artículos, es decir, que los artículos se encuentran ordenados por su identificación. Ejemplo: familia de *zapatos*. De esta forma permite mantener la información organizada y ayuda también a manejar las preferencias de los artículos de los clientes.
- **Rutas:** esta figura nos ayuda para tener información de las rutas y poder llevar la mercancía o los pedidos. También provee información del precio o costo de envío a un destino.
- **Factura:** ayuda a llevar un control de las facturas generadas cada vez que se realice un pedido por un cliente.
- **Pedidos:** cumple una función muy importante y es la de llevar un control de los pedidos realizados por los clientes. Cada pedido que un cliente realiza, se guarda en forma desglosada dependiendo de los artículos que compre.
- **Cobranza:** maneja la información relacionada a la tarjeta de crédito del cliente. Este participante es importante ya que el sistema genera documentos XML a bancos cada vez que los clientes compran.
- **Departamentos:** colaboran en mantener la información disponible de los departamentos o estados.
- **Ciudades:** aquí se mantiene la información relacionada con la ciudades o pueblos de los distintos departamentos.
- **Pedidos temporales:** sirve para poder generar el proceso de los pedidos que el cliente no pudo realizar por completo y que esa información no se pierda.

- **Documentos XML:** sirven para mantener a bancos y a proveedores de información relacionada con las compras con tarjeta de crédito y con el abastecimiento de artículos para el inventario.
- **Grupos de artículos:** participa en mantener los artículos que la tienda provee agrupados (ejemplo, artículos pertenecientes al grupo de partes de computadora), de esta forma ayuda también en la selección de los artículos de preferencia de los clientes.
- **Impuestos:** ayuda a dar la información relacionada con los impuestos de cada artículo y su peso.
- **Promociones:** esta figura proporciona el manejo de las promociones del sistema, ya sea promociones obtenidas por los artículos de preferencia del cliente o promociones en general, es decir, de todas las promociones que la tienda ofrece.
- **Quien recibe el pedido:** trata de la información relacionada con la persona encargada de recibir el pedido una vez realizado por el cliente.
- **Vía de entrega:** sirve para proporcionar información sobre la vía de entrega de los pedidos.
- **Visitas:** controla el número de visitas realizadas por los clientes no sólo para comprar sino de cada visita hecha por los cliente en cualquier servicio.

### 5.3. Diseño conceptual de la base de datos con diagramas entidad-vínculo extendido

Para la creación del sistema, se diseñó una base de datos, la cual fue el asiento para el almacenamiento de la información y la obtención de datos para la implementación del software en este trabajo. El diseño conceptual de la base de datos se muestra en la siguiente tabla.

TABLAS DE LA BASE DATOS Y DESCRIPCIÓN	
TABLA	DESCRIPCIÓN
Artículos	Contiene la descripción de los artículos en el inventario.

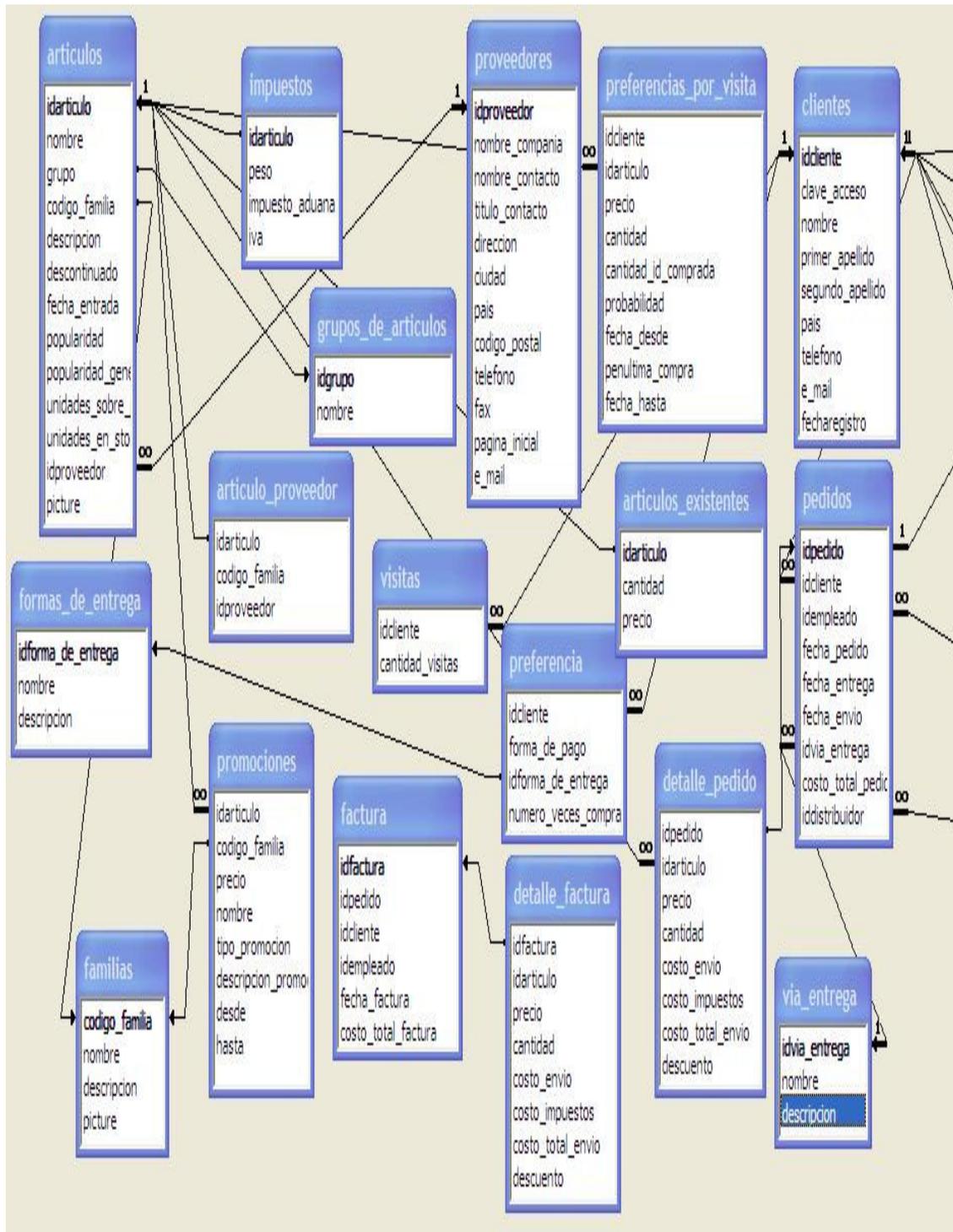
## Capítulo 5. Diseño del Sistema

<b>articulos_existentes</b>	Contiene la cantidad existente en el inventario y el precio de cada artículo.
<b>ciudades_municipios</b>	Almacena las ciudades o municipios correspondientes a cada departamento o estado.
<b>Clientes</b>	Almacena los clientes registrados en el sistema con sus datos personales.
<b>Comentarios</b>	Guarda los comentarios que los usuarios hacen al sistema.
<b>Departamentos</b>	Guarda los estados o departamentos del sistema.
<b>Detalle_pedido</b>	Guarda la información relacionada al detalle de cada pedido realizado por el cliente.
<b>Detalle_pedido_temporal</b>	Guarda información relacionada a los pedidos que el cliente no pudo realizar por cualquier causa.
<b>Distribuidores</b>	Almacena información de los repartidores que trabajan en colaboración con la tienda para la entrega de los pedidos.
<b>Empleados</b>	Contiene los datos de los empleados que pertenecen a la tienda.
<b>Familias</b>	Contiene la agrupación de los artículos de la tienda dependiendo del tipo.
<b>Formas_de_entrega</b>	Contiene los tipos de formas de entrega que la tienda maneja.
<b>Impuestos</b>	Guarda información relacionada con el tipo de impuesto que maneja la tienda para los artículos.
<b>num_cliente</b>	Contiene la secuencia del último cliente registrado.
<b>num_pedido</b>	Contiene la secuencia del último pedido realizado por el cliente.
<b>Pedidos</b>	Guarda información general de los pedidos realizados a la tienda por los clientes.
<b>Pedido_temporal</b>	Contiene información general de los pedidos temporales realizados a la tienda por los clientes.
<b>Preferencia</b>	Almacena el número de veces que el cliente compra en la tienda.
<b>Preferencias_por_visita</b>	Guarda información importante sobre el manejo de probabilidades, fechas de com-

## Capítulo 5. Diseño del Sistema

	pras, cantidad de veces que el cliente ha comprado, etc.
<b>promociones</b>	Almacena las promociones que ofrece la tienda.
<b>Proveedores</b>	Contiene información detallada de los proveedores de la tienda.
<b>quien_recibe</b>	Contiene información de los datos de quien recibirá el pedido una vez realizado por el cliente.
<b>Rutas</b>	Contiene información que indica el destino, precio y hacia donde se dirige el pedido realizado por el cliente.
<b>via_entrega</b>	Guarda el tipo de vía de entrega (ej. Terrestre).
<b>Visitas</b>	Contiene la cantidad de visitas que el cliente ha hecho a la tienda.
<b>Articulo_proveedor</b>	Guarda información de los artículos relacionados con sus proveedores.
<b>Cobranza</b>	Contiene información de la tarjeta de crédito de cada cliente.
<b>comentario_nuevos_articulos</b>	Guarda los comentarios de los clientes sobre la inclusión de nuevos productos.
<b>Detalle_factura</b>	Guarda información detallada respecto a la factura del cliente.
<b>Documentos_xml_bancos</b>	Contiene información de cada documento para bancos cada vez que el cliente realiza un pedido.
<b>Documentos_xml_proveedores</b>	Contiene información de cada documento para proveedores cuando la cantidad pedida excede a la existente en el pedido.
<b>Factura</b>	Almacena información general de la factura del cliente.
<b>Grupos_de_articulos</b>	Contiene la identificación y descripción de cada grupo de artículos
<b>num_documentos_xml_bancos</b>	Contiene el consecutivo de los documentos XML enviados a bancos.
<b>num_documentos_xml_proveedores</b>	Contiene el consecutivo de los documentos XML enviados a proveedores..
<b>temporal_preferencias</b>	Guarda los artículos de preferencia generados por la simulación del sistema

A continuación se muestra en la Figura 5.2 el modelo entidad-relación de la Base de Datos del sistema. Para más detalle, en el Apéndice A, se encuentra cada tabla con la descripción de sus campos.



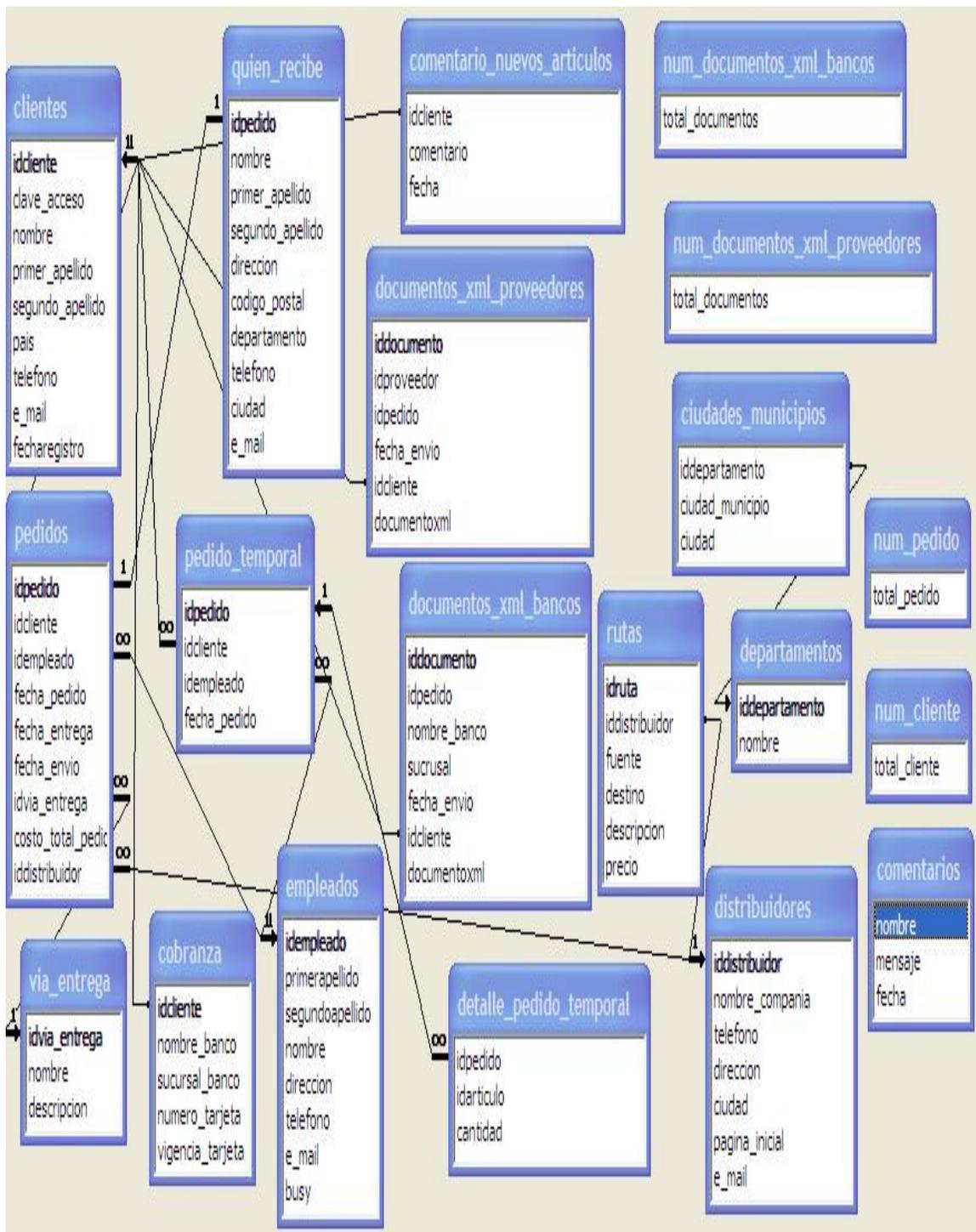


Figura 5.2 Modelo Entidad-Relación de la base de datos del sistema

### 5.4. Tablas relacionadas con la obtención de los artículos de preferencia.

En el capítulo 3, se explicó como se obtuvo los artículos de preferencia del cliente aplicando las heurística del sistema. En esta sección, se mencionan las tablas más importantes que contribuyeron en el proceso relacionado a la *obtención o selección de los productos de preferencia* de un cliente, que es el aporte mas relevante de este trabajo.

A continuación se explica cada una de ellas:

- **preferencias\_por\_visita**, en la sección de *Revisión de la Relevancia* explicada el capítulo 3, se mencionaron las reglas más importantes que aplica el sistema para la selección de las preferencias de un cliente; ésta tabla, guarda información relacionada a las compras del cliente, lo cual es la base del conocimiento para que el sistema recomiende los productos personalizados determinados a partir de muestras estadísticas. Aquí se tiene información relevante como la cantidad de veces que el cliente ha comprado un artículo, en base a éste dato, se calcula la probabilidad de que el cliente pueda en su próxima visita comprar un determinado producto; también se guarda información respecto al *factor de olvido*, fecha desde que por primera vez compró el artículo, fecha de la penúltima compra del artículo y, fecha de la última compra. En base a la información mencionada en esta tabla, el sistema aplica la primera regla por medio de una heurística y realiza la selección de los primeros artículos de preferencia.
- **artículos**, esta tabla contiene información importante como lo es el grupo al cual pertenece el artículo, código de la familia, si está o no discontinuado el artículo, fecha de entrada al inventario, popularidad con respecto a todos los productos de la tienda, popularidad con respecto a artículos de la misma familia y, identificación del proveedor. Con la información de ésta y la tabla anterior, se selecciona el complemento de los artículos de preferencia aplicadas la segunda, tercera y cuarta heurística; el sistema realiza un filtrado para evitar la redundancia de los productos enviados en forma de catálogo al cliente. Esta tabla también provee información relevante calculada durante el proceso que el cliente ha realizado compras en la tienda.

- **preferencia**, esta tabla contiene el número de veces que el cliente ha comprado en la tienda, este dato es muy relevante ya que sirve para poder calcular la frecuencia de compra de los artículos que el cliente ha adquirido y por lo tanto es importante para la aplicación de las heurísticas mencionadas. Esta tabla se actualiza cada vez que el cliente realiza alguna compra o pedido en la tienda.

Hasta aquí, el sistema ya ha aplicado cuatro heurísticas en base a la información calculada en los campos de las tablas nombradas, todo el proceso involucra otras tablas, que no se consideran importantes para el proceso de la selección de los artículos de preferencias, pero que sin ellas no se hubiera podido procesar los pedidos de los clientes y tampoco aplicar las heurísticas mencionadas que son la base principal para llegar a obtener los anteriores resultados.

La tabla `temporal_preferencias`, sirve para almacenar la información de los artículos de preferencia del cliente, esta tabla es el resultado final de las heurísticas aplicadas en este trabajo; guarda la información necesaria para la simulación del sistema tratado en el capítulo anterior.

### 5.5. Relación de gráficos con las tablas de la base de datos del sistema

En esta sección veremos los gráficos mas importantes generados por el sistema que condensan en forma gráfica la unión de los procesos ejecutados en este trabajo, relacionándolos con las tablas pertinentes a cada uno de ellos. Los gráficos ejemplifican la relación de dependencia entre los objetos generados por el sistema y la base de datos.

**Generación del ticket.** Este gráfico es el más importante, pues en él se condensa todo el proceso de la *realización de un pedido*; para la generación del ticket se realiza una serie de procesos en la cual varias tablas participan, para obtener como resultado un desglose del pedido realizado por el cliente, Figura 5.3. El proceso para la realización de un pedido en forma más detallada se ve en la sección 5.7.5.

**Generación del documento XML a banco.** Cada vez que un cliente realiza un pedido con tarjeta de crédito, el sistema genera un documento XML para ser enviado al banco que corresponde a la tarjeta del cliente, Figura 5.4.

En la Figura 5.4, la tabla clientes genera la información relacionada a los campos de *persona* del documento XML. La tabla pedidos, provee la información de *datospedido* en cuanto al costo del pedido. La tabla cobranza proporciona los datos de *datosbanco*, es decir, el nombre del banco y la sucursal donde el cliente tiene registrada su tarjeta de crédito. La tabla documentos\_xml\_bancos, es donde se almacena la información mostrada.

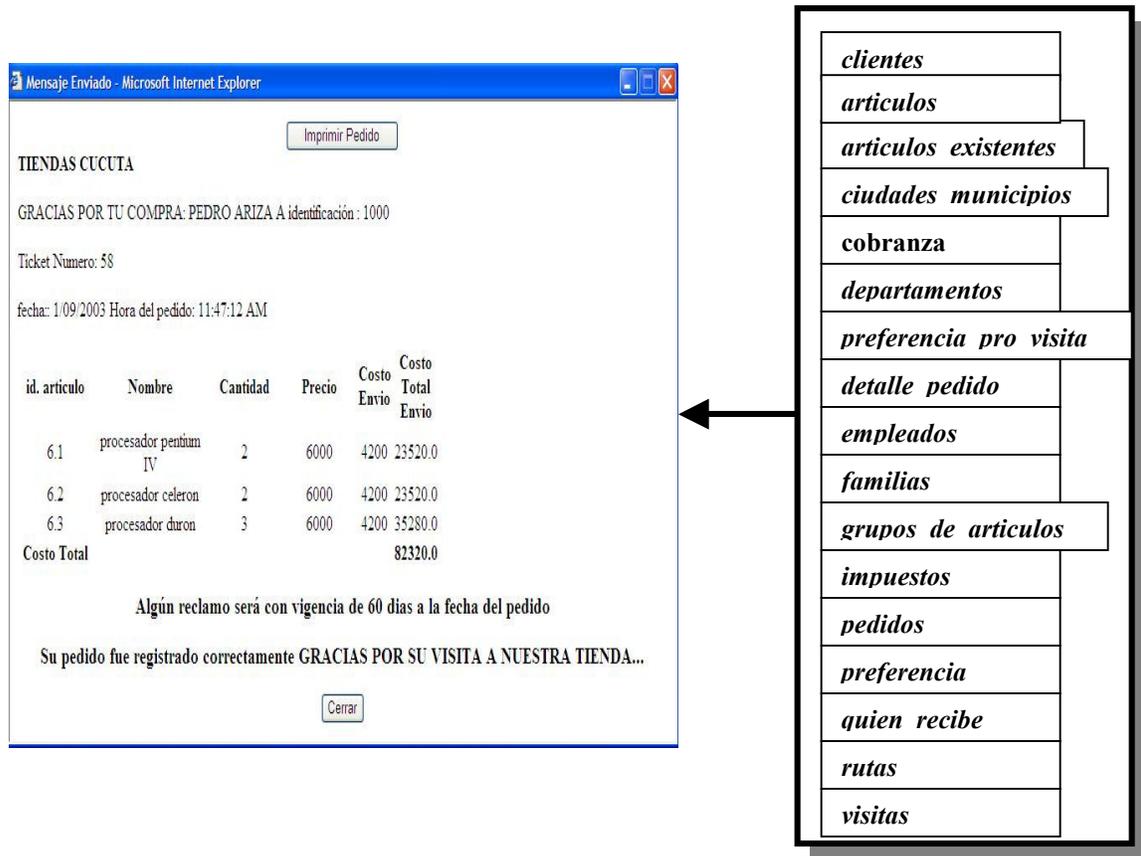


Figura 5.3 Generación del ticket

XML	
version	1.0
Comment: edited with XML Spy v4.2 U (http://www.xmlspy.com) by pedro ariza (pa)	
documento	
titulo	Datos del pedido del cliente y su tarjeta de credito
fechacompra	1/09/2003
datosbanco	
nombre	CONAVI
sucursal	2
persona	
nombre	PEDRO
primerapellido	ARIZA
segundoapellido	A
numerotarjeta	7890
vigenciarjeta	3
datospedido	
costpedido	82320.0

<i>clientes</i>
<i>pedidos</i>
<i>documentos_xml_bancos</i>
<i>cobranza</i>

Figura 5.4 Generación del documento XML a banco

**Generación del documento XML a proveedores.** Cuando un cliente en la realización del pedido solicita cantidades de artículos mayores a las existentes, el sistema genera un documento XML a cada proveedor relacionado con esos artículos, Figura 5.5.

XML	
version	1.0
documento	
titulo	SOLICITUD DE ARTICULOS FALTANTES
fecha	1/09/2003
nombreempresa	TIENDAS CUCUTA
datosproveedor	
id	02
nombre	QUIMICOLOMBIA
nombrecontacto	JAVIER SILVA
datosarticulo	
id	7.2
nombre	discoduro seagate
descripcion	capacidad de almacenamiento 50 gbytes
precio	10000
cantidadsolicitada	2500

<i>proveedores</i>
<i>pedidos</i>
<i>documentos_xml_proveedores</i>
<i>articulos</i>
<i>articulos_existentes</i>
<i>articulo_proveedor</i>

Figura 5.5 Generación del documento XML a proveedores.

En la Figura 5.5, la tabla proveedores, da la información mostrada en *datosproveedor*, como es la identificación del proveedor, el nombre de la empresa y el nombre del contacto. La tabla pedidos, provee la información de *datosarticulo* en cuanto a la cantidad solicitada. La tabla articulos proporciona los datos referentes al nombre y descripción del artículo. La tabla articulos\_existentes provee información relacionada al precio del artículo. La tabla articulo\_proveedor, colaboró para la obtención de los artículos relacionados con los proveedores. La tabla documentos\_xml\_proveedores, es donde se almacena la información mostrada.

### 5.6. Capa de aplicación ó Client side

En la Figura 5.6 se ve el modelo de la capa de aplicación, esta capa provee la funcionalidad local para los clientes, en esta capa reside el navegador, el cual se encarga de realizar los enlaces de ligas de páginas web y también la ejecución de funciones recibidas en JavaScript. El cliente por medio del navegador se encarga de realizar las peticiones HTTP al servidor Web; el servidor responde a las peticiones del cliente enviando respuesta en código entendible por el navegador y éste mostrándola en forma sencilla y gráfica al cliente, tal y como le llega del servidor.

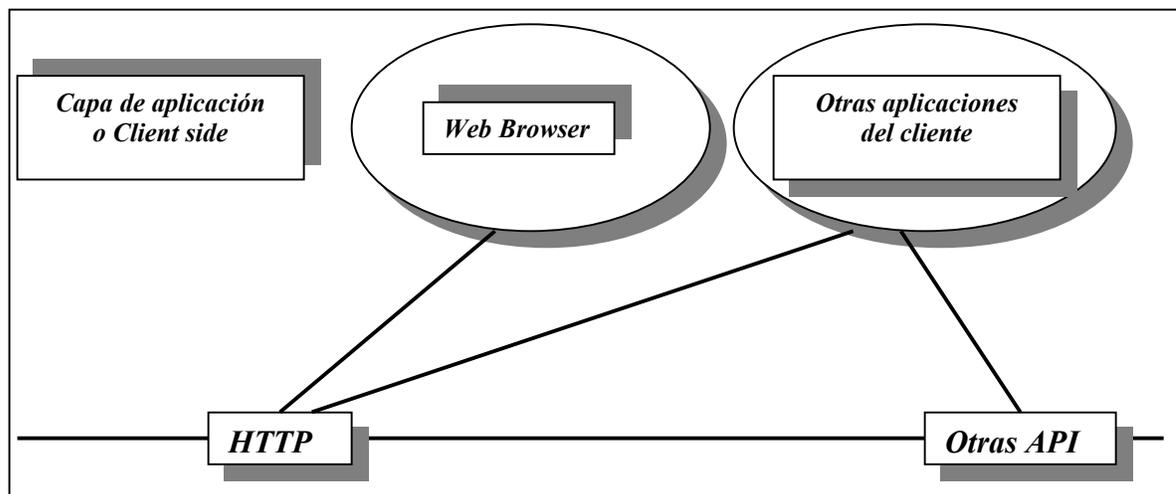


Figura 5.6 Capa de aplicación ó Client side

### 5.7. Capa de servicios ó Front end

En esta capa, el servidor Web recibe los clientes que desean conectarse a él, y las sesiones establecidas por medio del protocolo HTTP, como se ve en la Figura 5.7. El servidor reconoce los clientes, usa las peticiones de ellos y presenta información manejando las transacciones requeridas. En esta capa se encuentran todos los servicios que presenta el sistema, los cuales interactúan continuamente con el servidor Web y con la base de datos.

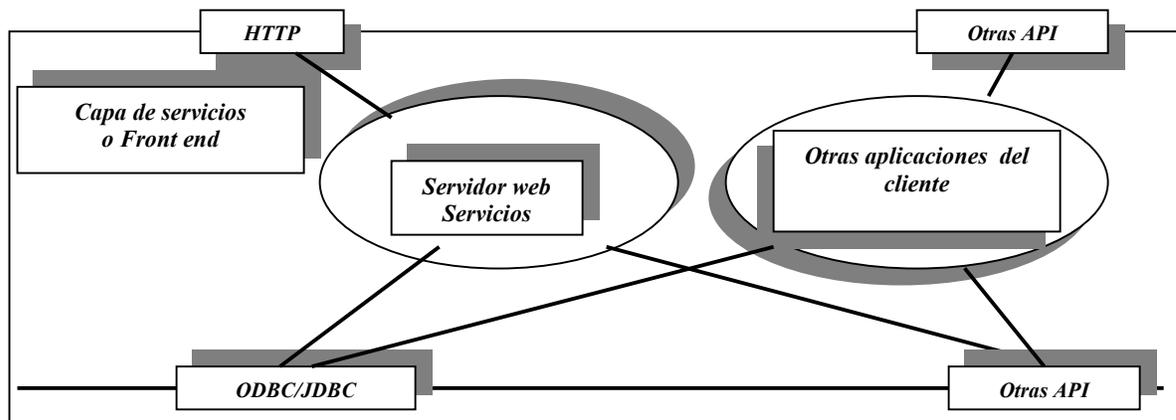


Figura 5.7 Capa de servicios ó Front end

Todos los servicios se encuentran en forma de ligas en página Web principal del sistema, sólo se necesita hacer clic en la liga a la cual corresponde el servicio para invocar una petición al servidor y este enviará la página web respectiva; entonces para la explicación de cada servicio partimos de ahí.

Como todos los servicios se basan en la filosofía cliente-servidor (petición – respuesta), se ejemplificará sólo el servicio de **Recomendación de pedidos usando el perfil del cliente**, con su gráfica respectiva y en los otros se describirá su proceso para indicar la acción final generada por cada uno de ellos.

### 5.7.1. Registro de clientes

Este servicio se encarga del ingreso de clientes nuevos a la tienda, Registro\_clientes\_nuevos.htm, se le envía al navegador por parte del sistema, aquí el usuario debe llenar la información pedida, digitando todos los campos requeridos; cuando acaba de registrarse, envía por medio de una petición HTTP el contenido de los campos, el servidor recibe la petición, la procesa invocando a la aplicación respectiva; esta aplicación se encarga del tratamiento de los campos, interactúa con la base de datos insertando un nuevo cliente. Después la aplicación se encarga de enviarle al cliente su identificación en la tienda siendo ésta la acción final del servicio.

### 5.7.2. Actualización de los datos

Se maneja el proceso si el cliente quiere actualizar o cambiar sus datos personales, actualizacion\_de\_los\_datos.htm, esta página se le envía al cliente como respuesta a su petición al hacer clic sobre la liga correspondiente a su servicio en la página principal. Aquí, se le solicita al cliente su identificación y contraseña, una vez llenados estos campos, realiza una petición HTTP al servidor web del sistema enviando estos parámetros, el servidor localiza la aplicación correspondiente que responde a la petición. La aplicación realiza una búsqueda en la base de datos por medio de una consulta SQL para verificar si el cliente existe; si la consulta es verdadera, obtiene sus datos personales enviándolos al cliente en forma de página web. El cliente recibe la respuesta del servidor, actualiza sus datos y vuelve a realizar una petición HTTP para remitir sus datos actualizados, el servidor invoca a la aplicación, actualiza la base de datos y envía mensaje al cliente de que sus datos fueron actualizados, como acción final dada al usuario.

### 5.7.3. Recuperación de claves de acceso olvidadas

Este servicio es muy importante, ya que suele ocurrir que un cliente no recuerde su clave de acceso. olvido\_su\_contrasena.htm, es la página que el servidor envía al cliente. Aquí, se le solicita al cliente su identificación y dirección de correo electrónico; el cliente llena estos campos, realiza la petición HTTP enviando el contenido de los campos al servidor, el servidor se encarga de invocar la aplicación correspondiente a la petición y realiza el proceso de

verificación de existencia del cliente por medio de una consulta SQL a la base de datos del sistema, siendo verdadero, obtiene de la base de datos la clave respectiva y se la envía al cliente como respuesta a la acción del servicio.

#### 5.7.4. Compras de productos en general

Aquí el cliente puede visualizar los productos en general que maneja la tienda para realizar pedidos o compras, aunque también lo puede hacer por otros servicios como catálogo, categorías o pedidos. *catalogo\_y\_compra.html*, es la página inicial de este servicio, el cliente debe identificarse para poder ingresar. Al identificarse el cliente, realiza la petición HTTP al servidor, el servidor responde localizando la aplicación respectiva e interactúa con la base de datos para la comprobación de la existencia del cliente; si existe, se seleccionan los artículos por medio de una consulta SQL a la base de datos y se envían en forma de catálogo al cliente para que este pueda realizar el proceso de pedido. Los procesos que involucran la realización de un pedido se ve más a detalle en *proceso para la realización del pedido* del servicio **Recomendación de pedidos usando el perfil del cliente**.

#### 5.7.5. Recomendación de pedidos usando el perfil del cliente

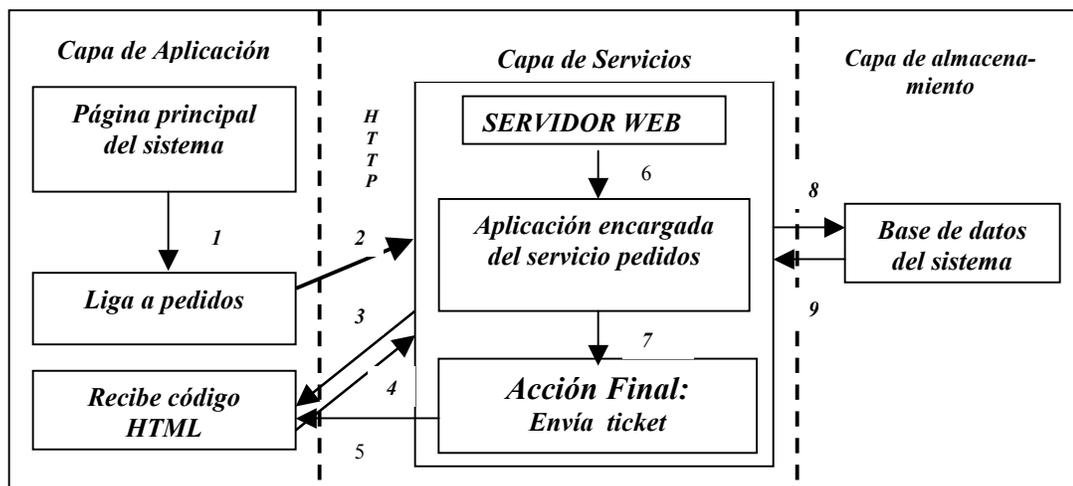


Figura 5.8 Servicio de Pedidos

El servicio pedidos es el más importante del sistema, compra\_de\_productos\_preferidos.html, es la página inicial de este servicio (1), aquí se le pide al cliente su identificación y contraseña. El cliente llena estos campos, realiza la petición HTTP enviando el contenido (2), el servidor se encarga de invocar la aplicación correspondiente a la petición y realiza el proceso de verificación de existencia del cliente a la base de datos con una consulta SQL (8); siendo verdadera la consulta, busca los artículos que mejor se adapten a su perfil de compra (9), es decir, los posibles productos de preferencia del cliente. Aquí el sistema tiene en cuenta muchos factores, utilizando reglas y políticas, para así llegar a la implementación de heurísticas que lograrán obtener dichos artículos. En el proceso de selección de los productos de preferencia del cliente, se toma como base información alimentada a la base de datos de su compras anteriores. Dentro de las políticas y reglas tomadas se mencionan:

- Cantidad de veces que un cliente visita la tienda
- Cantidad de artículos comprados por el cliente
- Cantidad de veces que el cliente visita el artículo
- Probabilidad de que el cliente compre un artículo
- Popularidad del artículo con respecto a su familia
- Popularidad del artículo con respecto a todos los artículos pertenecientes a la tienda
- Manejo de artículos pertenecientes a la misma familia de aquellos que son de preferencia según su probabilidad
- Probabilidad del artículo (descontinuado o no descontinuado)
- Fecha de entrada de los artículos al inventario
- Fechas de penúltima y última compra del cliente
- Agrupación de artículos seleccionados por su probabilidad.
- Factor de olvido

Una vez que la aplicación invocada por el servidor ha seleccionado los artículos de preferencia aplicando sus heurísticas tratadas en el capítulo 3, arma en forma de catálogo estos artículos y los envía al navegador ubicado del lado del cliente, ver Figura 5.8 (3).

### Proceso para la realización del pedido.

El cliente recibe los artículos enviados por el servidor en forma de catálogo (3), puede seleccionarlos y las cantidades que desee. Si el cliente quiere realizar el pedido una vez armado éste, envía el contenido de estos campos por medio de otra petición HTTP al servidor (4), el servidor nuevamente invoca a la aplicación encargada de continuar con el proceso de realización del pedido y ésta responde al cliente enviando los datos para la recepción del pedido (3), es decir, los datos de la persona que recibirá el pedido y los datos de cobranza. El cliente llena el contenido de estos campos y los envía por medio de una petición HTTP al servidor web (3); el servidor recibe estos parámetros y junto con los anteriores (artículos y cantidades solicitadas) llama a la aplicación encargada de procesar este contenido; la aplicación ejecuta las operaciones respectivas como el cálculo del costo del pedido, cálculo de la fecha de entrega y actualiza todas las tablas de la base de datos relacionadas en estos procesos (8) y (9). Al cliente se le envía en forma desglosada el pedido por medio del ticket, que se considera el resultado final realizado satisfactoriamente. Dentro de los subprocesos más relevantes generados durante el desarrollo del pedido podemos mencionar:

- Cálculo del costo total del pedido
- Cálculo de la fecha de entrega del pedido
- Generación de la factura
- Generación del documento XML al banco representante de la tarjeta de crédito del cliente
- Generación de los documentos XML a los proveedores si las cantidades solicitadas exceden a las existentes,
- Interacción continua con la base de datos para su actualización y así poder dinámicamente renovar el perfil del cliente
- Generación del ticket para el cliente

Una vez se ha generado el ticket, el servidor lo envía al cliente (5), que lo recibe en su navegador, como se ve en la Figura 5.8.

### 5.7.6. Visualización de los artículos ordenados agrupados por familias

En la página principal del sistema, se ve un conjunto de ligas en el bloque *categorías*, estas ligas representan el conjunto de familias como está organizada la tienda. Al hacer clic en cualquier liga de las categorías, el cliente hace una petición HTTP al servidor del sistema, que llama a la aplicación encargada de este servicio. Esta aplicación toma el parámetro enviado por el cliente, identifica a que familia se refiere y busca en la base de datos todos los artículos de dicha familia que cumplan el requisito de que no esté descontinuado por medio de consultas SQL; estos artículos se arman en forma de catálogo y se le envían al cliente para que los visualice por medio de su navegador. El cliente puede continuar con la realización de alguna compra o pedido, siguiendo el *proceso para la realización del pedido* ubicado en el servicio **Recomendación de pedidos usando el perfil del cliente**

### 5.7.7. Manejo de catálogo

En este servicio el cliente puede mirar los artículos o bien puede realizar búsquedas de ellos, como se ejemplifico en al capítulo anterior por medio de un caso de estudio. como\_buscar.htm es la página principal de este servicio, cuando invoca esta página, se le envía ligas a las familias de los artículos y una forma de buscar los artículos que desee en el sistema; el cliente si hace clic en las ligas, realiza una petición HTTP al servidor, éste llama a la aplicación encargada, recibe los parámetros del cliente, interactúa con la base de datos para la búsqueda de dichos artículos por medio de consultas SQL y responde enviando el catálogo. Si el cliente busca artículos, también realiza una petición HTTP al servidor, donde éste emplea el mismo proceso al invocar la aplicación encargada, interactúa con la base de datos y envía el catálogo de productos. El cliente si desea puede continuar con el proceso de realizar pedidos según *proceso para la realización del pedido* ubicado en el servicio **Recomendación de pedidos usando el perfil del cliente.**

### 5.7.8. Promociones obteniendo el perfil del cliente y promociones generales

Promociones.html es la página de este servicio, el cliente debe identificarse ante el sistema, al llenar los campos de identificación, realiza una petición HTTP al servidor, el cual llama a la aplicación que procesa este servicio. La aplicación verifica la existencia del cliente en la

base de datos por medio de una consulta SQL, si el cliente existe, realiza el proceso de búsqueda de los artículos de preferencia de ese cliente relacionado con los artículos que están en ese momento en promoción. Una vez se tienen seleccionadas las promociones, el servidor las remite al cliente en forma de catálogo; el cliente puede formar el pedido y continuar con el proceso de un pedido normal. El sistema también permite que el cliente vea todas las promociones que ofrece la tienda si éste lo desea, y pueda realizar compras o pedidos.

### 5.7.9. Inclusión de otros artículos

Este tipo de servicio no es muy común en el sistema B2C; aquí el cliente puede enviar solo comentarios de los artículos que él cree que la tienda debe añadir a su inventario, para que los representantes de la compañía estudien los comentarios y tomen decisiones. `cam-bio_de_articulos_preferidos.html` es la página web principal de este servicio; el cliente debe llenar los campos de identificación y del comentario a enviar; realiza la petición HTTP al servidor, éste responde invocando a la aplicación pertinente. La aplicación se encarga de buscar en la base de datos del sistema si el cliente existe, siendo verdadero, acepta los comentarios, y le envía un mensaje al cliente de que sus comentarios fueron recibidos en forma correcta, como acción del servicio.

### 5.7.10. Información sobre nuevos productos

En éste servicio, contiene el proceso de cómo un cliente puede ver los artículos que el sistema considera como nuevos según su fecha de entrada al inventario. El cliente al hacer clic en este servicio ubicado en la página principal, realiza una petición HTTP al servidor, el servidor llama a la aplicación encargada y ésta busca en la base de datos aquellos artículos que considera como nuevos según políticas y los envía al cliente en forma de catálogo. Una vez el cliente los visualice en su navegador puede realizar sus compras o pedidos, siguiendo los pasos de *proceso para la realización del pedido* del servicio **Recomendación de pedidos usando el perfil del cliente**.

### 5.7.11. Manejo de comentarios

Este servicio, maneja los comentarios que los clientes hagan al sistema en forma general. Cuando el usuario acaba de enviar sus comentarios, el sistema los inserta a la base de datos y le envía un mensaje al cliente indicando que fueron recibidos correctamente, siendo ésta la acción final del servicio. Comentarios.html, es la página que el servidor Web le envía al cliente para que llene los campos y envíe su contenido, una vez enviados, el sistema los recibe por medio de una aplicación ubicada en el servidor web; la aplicación recibe el contenido de estos campos, los procesa, interactúa con la base de datos y finaliza enviando un mensaje al cliente de que los comentarios fueron recibidos por el sistema.

### 5.7.12. Formas de envío

El sistema provee información referente a los modos con que trabaja la tienda en la forma de entregar los pedidos. formas\_de\_envio.htm es la página principal de este servicio. El cliente la solicita haciendo clic en la liga que provee el servicio por medio de una petición HTTP y el servidor ubica la aplicación que responde con el envío de la página HTML representante siendo ésta la acción final del servicio, siempre interactuando con la base de datos.

### 5.7.13. Formas de pago

Este servicio suministra información referente a las formas con que un cliente puede pagar sus pedidos o compras. formas\_de\_pago.htm es la página principal de este servicio. El cliente la solicita haciendo clic en la liga correspondiente en la página principal del sistema por medio de una petición HTTP y el servidor localiza la aplicación correspondiente, consulta la base de datos y obtiene como acción final del servicio la información pertinente, enviándola como página HTML al cliente.

### 5.7.14. Calculo del costo de envío de artículos

En éste servicio, un cliente puede antes de realizar un pedido saber cuanto le cuesta el costo del envío. Calcular\_envio.htm es la página de este servicio, aquí el cliente debe seleccionar el destino a donde se enviará el pedido; primero selecciona el departamento o estado desti-

no, se hace una petición HTTP al sistema, el servidor web responde con la aplicación indicada, ésta realiza la búsqueda en la base de datos con consulta SQL, enviando las ciudades que pertenecen al departamento seleccionado; el cliente debe seleccionar ahora la ciudad o pueblo destino, el artículo y la cantidad que desea. Cuando el cliente ya ha digitado esta información, realiza otra petición HTTP al servidor, el servidor nuevamente responde llamando una aplicación, ésta interactúa con la base de datos y realiza el cálculo del envío. El servicio termina su acción final con la terminación del cálculo, remite los datos al cliente como el costo del envío y la fecha de entrega en formato HTML.

### **5.7.15. Información sobre pedidos anteriores**

El cliente puede aquí mirar los pedidos que ha realizado en la tienda. `pedidos_anteriores.html` es la página web que el servidor envía al cliente. El cliente debe identificarse para que el sistema le pueda enviar sus pedidos realizados en fechas anteriores. El cliente llena los campos solicitados por la página, realiza una petición HTTP al servidor, éste invoca la aplicación referente y se encarga de realizar una consulta a la base de datos sobre la veracidad de existencia del cliente, si existe, obtiene la información necesaria de los pedidos anteriores del cliente por medio de consultas SQL realizadas a la base de datos y se los envía en formato HTML a su navegador, siendo ésta la última acción del servicio .

### **5.7.16. Información de los proveedores**

El cliente puede por medio de este servicio ver la información de los proveedores con los cuales trabaja en colaboración la tienda. Al hacer clic en la liga de este servicio en la página principal del sistema, realiza una petición HTTP al servidor web, éste invoca la aplicación para que busque en la base de datos la información relacionada a los proveedores por medio de una consulta SQL, una vez obtenida la información, la envía desglosada al cliente para que el navegador se los visualice.

### **5.7.17. Información de los repartidores**

En este servicio, el cliente puede ver la información de los repartidores que son los encargados de llevar los pedidos realizados por los clientes a los destinos indicados. Al hacer clic

en la liga de este servicio en la página principal, realiza una petición HTTP al servidor web, el servidor invoca a la aplicación encargada para que busque en la base de datos la información relacionada a los repartidores, cuando la aplicación ya consultó la base de datos y obtuvo la información, la envía desglosada al cliente para que su navegador se los visualice. El cliente teniendo la página principal de la entidad repartidora, puede contactarlos y poder así obtener información acerca de sus pedidos, como hacer un *Rastreo en línea*.

### 5.8. Capa de almacenamiento o Back end

Esta capa almacena la información enviada de la capa Front end por parte de las aplicaciones que se encuentran en el servidor web, está continuamente interactuando con la capa de servicios. Aquí se almacena físicamente los datos como son los resultados después de ejecutados ciertos procesos que requieren inserción, eliminación o actualización de la base de datos u operaciones hechas por los clientes, ver Figura 5.9.

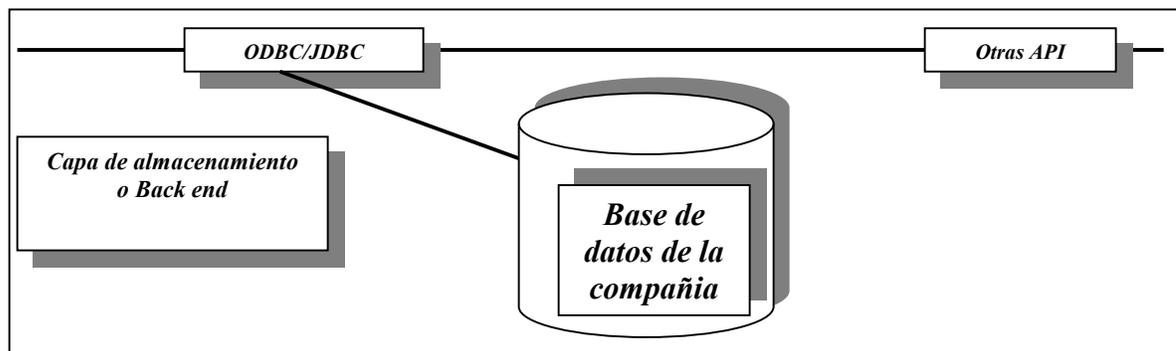


Figura 5.9 Capa de almacenamiento o Back end

En resumen, en este capítulo se detalló el diseño del sistema, los participantes del sistema, se explicó cada una de las capas que participaron en este trabajo y cada uno de sus componentes, así como el diseño de la base de datos y la relación entre algunos gráficos relevantes del sistema con tablas de la base de datos.

## Capítulo 6

### Implementación del Sistema

En el capítulo anterior se describió el diseño del sistema, en este capítulo veremos como se implementaron los módulos encargados de responder a los servicios solicitados por el cliente, enfatizando en las clases que se utilizaron para el desarrollo del objetivo principal de este trabajo y explicando las funciones de cada una de ellas desarrolladas en lenguaje Java, también de la conectividad de ODBC (Open Database Connectivity) para tener acceso a los datos desde la API de java (JDBC) y las tecnologías utilizadas en este trabajo.

#### 6.1. JDBC

Java Database Connectivity (JDBC) es una interfaz de acceso a bases de datos estándar SQL que proporciona un acceso uniforme a una gran variedad de bases de datos relacionales. JDBC también proporciona una base común para la construcción de herramientas y utilidades de alto nivel. Para usar JDBC con un sistema gestor de base de datos en particular, es necesario disponer del driver JDBC apropiado que haga de intermediario entre ésta y JDBC.

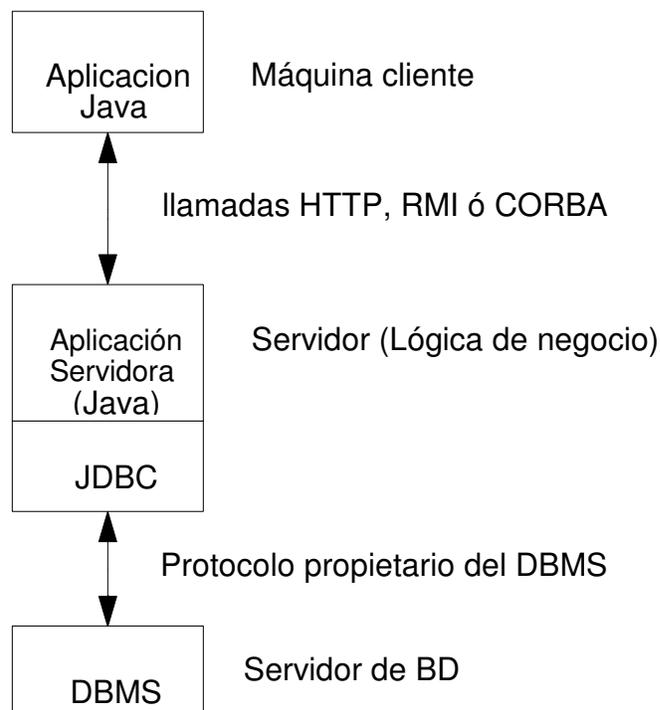
JDBC es el API para la ejecución de sentencias SQL; consiste en un conjunto de clases e interfaces escritas en el lenguaje de programación Java. JDBC suministra un API estándar para los desarrolladores y hace posible escribir aplicaciones de base de datos usando un API puro de Java, con una aplicación escrita en el lenguaje de programación Java, tampoco es necesario escribir diferentes aplicaciones para ejecutar en diferentes plataformas. JDBC hace posible tres cosas:

- Establece una conexión con la base de datos.

- Envía sentencias SQL
- Procesa los resultados.

JDBC es una interfaz de bajo nivel, lo que quiere decir que se usa para ‘invocar’ o llamar a comandos SQL directamente. Se puede usar ODBC desde Java, pero es preferible hacerlo con la ayuda de JDBC mediante el puente JDBC-ODBC. El API JDBC es la interfaz natural de Java para las abstracciones y conceptos básicos de SQL, que se utilizó para el desarrollo de éste trabajo. JDBC retiene las características básicas de diseño de ODBC; de hecho, ambas interfaces están basadas en el X/Open SQL CLI (Call Level Interface). El API JDBC soporta los modelos en dos y tres pisos de acceso a base de datos.

En el modelo de tres-capas mostrado en la Figura 6.1, los comandos se envían a una ‘capa intermedia’ de servicios, que envía las sentencias SQL a la base de datos. La base de datos procesa las sentencias SQL y devuelve los resultados a la *capa intermedia*, que a su vez lo envía al usuario. La *capa intermedia* hace posible mantener el control sobre los datos y los tipos de actualizaciones que pueden hacerse en los datos corporativos.



**Figura 6.1 Modelo de tres-capas**

## Capítulo 6. Implementación del Sistema

Para poder manipular una base de datos en java importamos el paquete `java.sql` que contiene las clases necesarias, así: `import java.sql.*`; una vez importado el paquete, se carga el driver que permite a las clases JDBC comunicarse con el origen de los datos tratado en el Apéndice B.

### 6.2. Capa de aplicación o Client side

La capa de aplicación está implementada por un navegador que soporte funciones en JavaScript para propósitos específicos como lo es la validación de campos y el llenado de estos como requisito.

### 6.3. Capa de servicios o Front end

En la capa de servicios o Front end se encuentran todas las aplicaciones realizadas en lenguaje Java ubicadas en el servidor web, es decir, los archivos `.class` (clases) que se generan. Estas aplicaciones son las encargadas de realizar funciones una vez sean invocadas, como interactuar con la capa de almacenamiento u otras clases y devolver al servidor la salida para ser reenviada al cliente. Algunos servicios se implementaron con estructuras de datos estáticos y otras dinámicas, dependiendo de la cantidad de información manejada, puesto que java por medio del *Recolector de Basura* se encarga de limpiar la memoria de objetos instanciados para poder así tener una mejor administración de la memoria. En los capítulos 4 y 5 se explicaron los servicios del sistema en forma general y detallada.

En las siguientes secciones, se explicarán las funciones y las clases que colaboraron en la implementación de dos servicios importantes: **Compras de productos en general y Recomendación de pedidos usando el perfil del cliente**, en los otros servicios se menciona cuál es la clase principal encargada de llevar a cabo la implementación de cada uno de ellos y las clases que colaboran.

#### 6.3.1. Registro de clientes

Este servicio sirve para que todo cliente nuevo se registre para poder realizar sus operaciones como comprar en la tienda.

## Capítulo 6. Implementación del Sistema

Clase principal: Registrar\_nuevo\_cliente.class. Es la encargada de agregar nuevos clientes a la tienda, así como de actualizar la tabla *preferencia* y llevar actualizado el consecutivo de los clientes.

Clase que colabora: Fecha.class

### 6.3.2. Actualización de los datos

Este servicio es el encargado de actualizar los datos del cliente.

Clase principal: Actualizacion\_de\_los\_datos.class. Envía los datos del cliente si éste existe.

Clase que colabora: Modifica\_datos.class

### 6.3.3. Recuperación de claves de acceso olvidadas

Este servicio cumple la función de recobrar la clave de acceso de un cliente si éste la ha olvidado para sus operaciones en la tienda.

Clase principal: Olvido\_clave\_de\_acceso.class. Se encarga de recobrar y devolver la clave de acceso al cliente si éste existe ya en la tienda y si cumple con la verificación de su identificación y su dirección de correo electrónico.

### 6.3.4. Compras de productos en general.

En este servicio el cliente puede comprar cualquier producto, siempre y cuando esté registrado, aquí no se toman en cuenta las políticas de preferencias de los artículos.

Clase principal: Catalogo\_y\_compra.class. Realiza la función de enviar todos los artículos al cliente que la tienda provee, si existen.

Funciones	Clases que colaboran
Recibir los datos del formulario del documento HTML.	Aumenta_visita
Identificar los datos recibidos como cadena.	Datos_quien_recibe
Establecer la conexión con la base de datos.	Artículos
Verificar si el cliente existe.	Cliente
Enviar los artículos al cliente, junto con un campo oculto	

## Capítulo 6. Implementación del Sistema

<p>de la identificación del cliente.</p> <p>Enviar la dirección de la clase posterior que recibirá los datos de <i>quien recibirá el pedido</i> una vez el cliente realice el pedido.</p> <p>Actualizar la tabla de visitas del cliente.</p> <p>Cerrar la conexión a la base de datos.</p>	
--	--

Aumenta\_vivista.class: actualiza las visitas del cliente a la tienda.

Funciones	Clases que colaboran
<p>Busca el cliente en la base de datos en la tabla visitas</p> <p>Incrementa la cantidad de visitas</p> <p>Actualizar la tabla de visitas del cliente.</p>	Ninguna

Datos\_quien\_recibe.class: Envía información al cliente de quién recibirá el pedido e información de los departamentos o estados.

Funciones	Clases que colaboran
<p>Recibir los datos del formulario del documento HTML enviados al cliente por la clase <i>Catalogo_y_compra.class</i>.</p> <p>Identificar los datos recibidos como cadena.</p> <p>Establecer la conexión con la base de datos.</p> <p>Enviar al cliente los campos del departamento o estado, y de quien recibirá el pedido.</p> <p>Enviar funciones JavaScript para el llenado de los campos requeridos analizados por el navegador.</p> <p>Enviar los campos ocultos necesarios como la identificación del cliente, y los artículos seleccionados junto con la cantidad.</p> <p>Cerrar la conexión a la base de datos.</p>	Busca_departamento_quien_recibe

## Capítulo 6. Implementación del Sistema

Busca\_departamento\_quien\_recibe.class: Envía información al cliente sobre las ciudades que corresponden al estado seleccionado, información de cobranza, y campos ocultos de las clases anteriores.

Funciones	Clases que colaboran
<p>Recibir los datos del formulario del documento HTML enviados al cliente por la clase Datos_quien_recibe.class.</p> <p>Identificar los datos recibidos como cadena.</p> <p>Establecer la conexión con la base de datos.</p> <p>Enviar al cliente los campos de las ciudades pertenecientes al departamento seleccionado, de quien recibirá el pedido, campos ocultos de la identificación del cliente, artículos, cantidad seleccionada, y se es un pedido temporal.</p> <p>Enviar funciones JavaScript para el llenado de los campos requeridos.</p> <p>Buscar en la base de datos si el cliente ya ha comprado anteriormente o si es la primera vez, para enviar la información perteneciente a cobranza.</p> <p>Enviar botones de <i>compre_después</i> para el manejo de pedido temporal, y de <i>enviar</i> para realizar ya el pedido del cliente.</p> <p>Cerrar la conexión a la base de datos.</p>	<p>Enviar_pedido</p>

Enviar\_pedido.class: Esta clase es una de las más importantes, ya que se encarga de actualizar la base de datos casi en su totalidad, si es un pedido temporal o si el cliente realizó el pedido, actualizando las tablas relacionadas.

Funciones	Clases que colaboran
<p>Recibir los datos del formulario del documento HTML enviados al cliente por la clase Busca_departamento_quien_recibe.class.</p>	<p>Articulos</p> <p>Cliente</p> <p>Empleado</p>

## Capítulo 6. Implementación del Sistema

<p>Identificar los datos recibidos como cadena.</p> <p>Establecer la conexión con la base de datos.</p> <p>Leer los campos ocultos para identificar si es un pedido temporal, si el cliente ya ha comprado anteriormente, la ciudad destino, otros.</p> <p>Si el cliente decidió realizar el pedido:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. obtiene el id del nuevo pedido</li><li>2. obtiene las veces que el cliente ha comprado en general</li><li>3. selecciona el empleado disponible</li><li>4. identifica los artículos que el cliente ha seleccionado con su cantidad</li><li>5. compara si la cantidad pedida es mayor que la existente, siendo verdad, guarda esta información para la generación de los documentos XML a los proveedores</li><li>6. si la cantidad pedida es menor, actualiza la tabla de <code>articulos_existentes</code></li><li>7. va calculando el costo total del pedido</li><li>8. actualiza la tabla <code>detalle_pedido</code> y <code>detalle_factura</code></li><li>9. calcula la probabilidad del artículo</li><li>10. actualiza la tabla <code>preferencias_por_visita</code></li><li>11. acumula información para la generación del ticket</li><li>12. calcula la fecha de entrega del pedido</li><li>13. actualiza la tabla <code>facturas</code> y la tabla <code>pedido</code></li><li>14. actualiza el consecutivo del numero del pedido</li><li>15. actualiza la tabla de preferencias para la cantidad de veces que ha comprado</li><li>16. calcula las popularidades de los artículos que com-</li></ol>	<p>Fecha</p> <p><code>Calcula_costo_total_pedido</code></p>
---	---

<p>pró el cliente</p> <ol style="list-style-type: none"><li>17. actualiza la tabla de artículos</li><li>18. actualiza la tabla quien_recibe</li><li>19. actualiza las tablas de pedido_temporal y detalle_pedido_temporal suponiendo que si realizó el pedido</li><li>20. genera el documento XML para el banco sobre la compra del cliente con su tarjeta de crédito</li><li>21. genera el ticket al cliente desglosado según el pedido, estilo <i>super</i> por medio de una función en JavaScript.</li><li>22. genera el documento XML a proveedores si hicieron falta artículos</li><li>23. actualiza la tabla documentos_xml_proveedores</li><li>24. actualiza el consecutivo de los documentos XML a proveedores</li><li>25. actualiza la tabla documentos_xml_bancos</li><li>26. actualiza el consecutivo de los documentos XML a bancos.</li></ol> <p>Si es un pedido temporal, guarda la información.</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. selecciona el empleado disponible</li><li>2. actualiza la tabla de pedido_temporal</li><li>3. actualiza la tabla detalle_pedido_temporal</li><li>4. actualiza el consecutivo del número del pedido</li><li>5. envía mensaje al cliente que ya se registro el pedido temporal</li></ol> <p>Cerrar la conexión a la base de datos.</p>	
--	--

## Capítulo 6. Implementación del Sistema

Articulos.class: Contiene los atributos o campos del artículo.

<b>Funciones</b>	<b>Clases que colaboran</b>
Servir para la instanciación de objetos tipo Artículos.	Ninguna

Cliente.class: Contiene los atributos o campos del cliente.

<b>Funciones</b>	<b>Clases que colaboran</b>
Servir para la instanciación de objetos tipo Cliente.	Ninguna

Empleado.class: Contiene los atributos o campos del empleado.

<b>Funciones</b>	<b>Clases que colaboran</b>
Servir para la instanciación de objetos tipo Empleado para acceder a sus atributos.	Ninguna

Calcula\_costo\_total\_pedido.class: Calcula el costo del envío según la ciudad destino, el peso del artículo, los impuestos y el tiempo de entrega del pedido.

<b>Funciones</b>	<b>Clases que colaboran</b>
Recibir los parámetros como sentencias para el manejo de la base de datos, ciudad destino, id del artículo, cantidad solicitada por el cliente. Busca en la base de datos la ciudad destino para obtener el numero de días que puede demorar el tiempo de entrega del pedido. Busca en la tabla rutas para obtener el costo del envío según la ciudad destino. Obtiene el precio del artículo, los impuestos de este, y el peso para calcular el costo total del envío. Calcula el tiempo en milisegundos del tiempo de entrega para convertirlo a formato fecha y devolver la fecha real de la entrega del pedido.	Ninguna

**6.3.5. Recomendación de pedidos usando el perfil del cliente**

Este servicio es el más importante, ya que aquí se realizan las búsquedas de los artículos posibles de preferencia del cliente, obteniendo su perfil de compras, tomando en cuenta sus pedidos anteriores, utilizando reglas y políticas, para así llegar a la implementación de heurísticas que lograrán obtener dichos productos. La implementación de este servicio se basa en el capítulo 3.

Clase principal: Pedidos.class. Envía los artículos de preferencia del cliente si éste existe.

Funciones	Clases que colaboran
Recibir los datos del formulario del documento HTML. Identificar los datos recibidos como cadena. Establecer la conexión con la base de datos. Verificar si el cliente existe. Actualizar la tabla de visitas del cliente. Mirar si el cliente tiene algún pedido temporal Si el cliente no tiene pedidos temporales: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. instancia un objeto de la clase Mirar_probabilidad</li> <li>2. invoca al método aplicar_políticas, donde se seleccionan los artículos que entran como preferencias del cliente.</li> </ol> Si el cliente tiene pedidos temporales: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. se le envía el pedido al cliente en forma detallada de sus artículos y cantidad a llevar seleccionados por él.</li> </ol> Cerrar la conexión a la base de datos.	Articulos Cliente Mirar_probabilidad Datos_quien_recibe Elimina_pedido_temporal

Mirar\_probabilidad.class: provee métodos para seleccionar los artículos de preferencia del cliente, el método principal es aplicar\_políticas que es invocado desde la clase Pedidos.

Funciones	Clases que colaboran
Método aplicar_políticas: aquí es donde se seleccionan los	Cdatos

## Capítulo 6. Implementación del Sistema

<p>artículos que entran como preferencias del cliente. teniendo en cuenta información alimentada a la base de datos de su compras anteriores, aplicando heurísticas basadas en reglas y políticas; este método se encarga junto con otros métodos invocados desde él de examinar: cantidad de veces que un cliente visita la tienda, cantidad de artículos comprados por el cliente, cantidad de veces que el cliente visita el artículo, probabilidad de que el cliente compre un artículo, popularidad del artículo con respecto a su familia, popularidad del artículo con respecto a todos los artículos pertenecientes a la tienda, manejo de artículos pertenecientes a la misma familia de aquellos que son de preferencia según su probabilidad, discontinuidad del artículo, fecha de entrada de los artículos al inventario, fechas de penúltima y ultima compra del cliente, agrupación de artículos seleccionados por su probabilidad, número de veces que el cliente ha ido a la tienda y no ha comprado el artículo que ha llevado anteriormente (factor de olvido).</p> <p>una vez seleccionados los artículos de preferencia, se envían al cliente en forma de catálogo.</p>	<p>Articulos java.util.Date</p>
--	-------------------------------------

Elimina\_pedido\_temporal.class: se encarga de eliminar el pedido temporal del cliente, solicitado desde la clase Pedidos.

Funciones	Clases que colaboran
<p>Recibir los datos que vienen de la clase Pedidos como la identificación del cliente.</p> <p>Identificar los datos recibidos como cadena.</p> <p>Establecer la conexión con la base de datos.</p> <p>Buscar los pedidos temporales de ese cliente</p>	<p>Ninguna</p>

Eliminar los pedidos de la base de datos y actualizarla Enviar mensaje al cliente de que sus pedidos temporales fueron eliminados Cerrar la conexión a la base de datos.	
--	--

### 6.3.6. Visualización de los artículos ordenados agrupados por familias

Aquí el usuario puede ver los artículos dependiendo de la categoría o familia que seleccione.

Clase principal: Categorías.class. Envía todos los artículos al cliente de la familia seleccionada.

Clase que colabora: Datos\_quien\_recibe

### 6.3.7. Manejo de catálogo

Este servicio provee varias formas de obtener los artículos y poder comprar, ya sea buscando el o los artículos, visualizándolos como una lista desplegable u obtenerlos en forma de familias.

Clase principal: Como\_buscar.class. Localiza el o los artículos que el cliente desea buscar.

Clases que colaboran: Articulos, Datos\_quien\_recibe, Categorías.class.

### 6.3.8. Promociones obteniendo el perfil del cliente y promociones generales

El sistema provee promociones de dos formas, inicialmente el sistema al identificarse el cliente le enviará las promociones obteniendo primero los artículos de preferencias del cliente, teniendo en cuenta los factores mencionados en el servicio de pedidos, y la otra forma de promociones son las generales, o sea, todas las que la tienda ofrece sin tener en cuenta las preferencias de los clientes.

Clase principal: Promociones.class. Envía las promociones de los artículos de preferencia del cliente.

Clases que colaboran: Artículos, Cliente, Promocion, Mirar\_probabilidad, Datos\_quien\_recibe, Aumenta\_visita, Ver\_todaspromociones.

### 6.3.9. Inclusión de otros artículos

Este servicio presta la función de que el cliente ya registrado en el sistema pueda enviar sus recomendaciones para la inclusión de otros productos que él crea necesario. El sistema guardará en la base de datos dichas recomendaciones.

Clase principal: `Inclusion_nuevos_articulos.class`. Registra en la base de datos las recomendaciones del cliente..

Clases que colaboran: `Aumenta_visita`, `Fecha`.

### 6.3.10. Información sobre nuevos productos

Este servicio se encarga de mostrar al usuario los productos que han llegado recientemente a la tienda.

Clase principal: `Nuevos_productos.class`. Envía al usuario los productos recientes.

Clases que colaboran: `Mirar_probabilidad`, `Datos_quien_recibe`

### 6.3.11. Manejo de comentarios

Cuando el usuario desea enviar comentarios a la tienda, este servicio es el encargado de recibirlos.

Clase principal: `Comentarios.class`. Recibe los comentarios y los registra en la base de datos.

Clase que colabora: `Fecha`.

### 6.3.12. Formas de envío

Este servicio ilustra e indica al cliente las formas de envío del sistema.

Clase principal: `Formas_de_envio.class`. Envía al cliente las formas de envío que maneja el sistema.

### 6.3.13. Formas de pago

Este servicio le muestra al cliente las formas en que él puede cancelar las compras o pedidos dependiendo de la vía de entrega.

Clase principal: `Formas_de_pago.class`. Envía al cliente información respecto a las formas de pago con las que trabaja la tienda.

### 6.3.14. Cálculo del costo de envío de artículos

Aquí el usuario puede mirar cuanto es el valor del costo de envío, indicando la ciudad destino, el producto a llevar y la cantidad; el servicio devuelve el costo y el tiempo de entrega del artículo.

Clase principal: `Calcula_envio.class`. Calcula el costo de envío de artículos.

### 6.3.15. Información sobre pedidos anteriores

Aquí el cliente puede obtener información sobre los pedidos que él ha realizado a la tienda, sólo digitando su identificación y contraseña.

Clase principal: `Pedidos_anteriores.class`. Muestra al cliente los pedidos realizados a la tienda.

Clases que colaboran: `Cliente`, `Aumenta_visita`

### 6.3.16. Información de los proveedores

Por medio de este servicio el usuario podrá obtener información acerca de las empresas proveedoras de la tienda.

Clase principal: `Acercade.class`. Envía al usuario información acerca de los proveedores de la tienda.

### 6.3.17. Información de los repartidores

Las empresas repartidoras pueden proveer el servicio de *Rastreo en línea*, para que el cliente sepa en donde va su pedido desde que lo solicitó hasta la fecha de entrega.

Clase principal: `Acercade.class`. Envía al usuario información acerca de los repartidores de la tienda.

### 6.4. Capa de almacenamiento

En esta capa se almacena la información en forma física, la base de datos trabajada en este proyecto se diseñó e implementó en el manejador de bases de datos Microsoft Access, utilizando la conectividad de ODBC (Open Database Connectivity) para tener acceso a los datos desde la API de Java (JDBC). En el Apéndice B, se muestra el proceso para la creación del recurso ODBC que necesitó en este trabajo.

### 6.5. Tecnologías utilizadas

#### 6.5.1. Filosofía Cliente – Servidor

Internet se basa en la filosofía Cliente-Servidor. Cada instalación de la Web tiene un proceso servidor que escucha en el puerto TCP 80, esperando conexiones entrantes de los clientes (normalmente navegadores). Tras establecerse una conexión, el cliente envía una solicitud y el servidor una respuesta. Después se libera la conexión. El protocolo que define las solicitudes y respuestas legales se llama HTTP. Los pasos que se ejecutan entre el usuario o cliente (navegador) y la presentación de las páginas web son:

1. El navegador determina el URL (viendo lo que seleccionó).
2. El navegador solicita al DNS (servidor de nombres de dominio) la dirección IP donde se encuentra la dirección del sitio Web solicitado por el navegador.
3. El DNS contesta la petición.
4. El navegador establece una conexión TCP con el puerto 80 al servidor.
5. El navegador emite un comando GET para la solicitud de leer una página de Web.
6. El servidor responde a la petición realizada por el navegador enviando la salida en formato HTML.
7. Se libera la conexión TCP con el servidor.
8. El navegador presenta todo el texto enviado por el servidor.
9. El navegador trae y presenta todas las imágenes de la máquina servidora para presentarle así la página completa al cliente.

## Capítulo 6. Implementación del Sistema

Para cada imagen en línea (icono, dibujo, fotografía, etc) de una página, el navegador establece una conexión TCP nueva con el servidor pertinente para traer la imagen [3].

Una vez realizada la conexión por parte del cliente con la máquina servidora, la maquina servidora le indica al servidor que utilizarán campo tipo MIME. De esta manera, los tipos MIME permiten el envío de objetos arbitrarios de una manera estándar. TCP permite el envío de corrientes arbitrarias de bytes, incluso imágenes, sin modificación.

### 6.5.2. XML

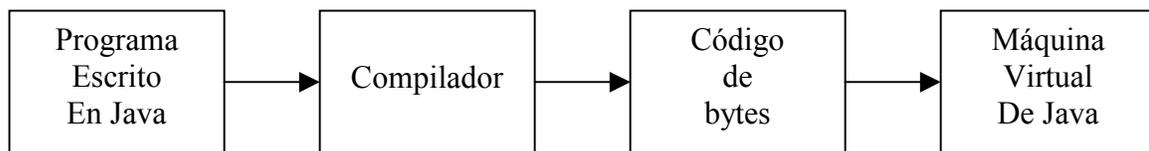
XML, lenguaje extensible de etiquetas (extensible por que no es un formato prefijado como HTML), describe una clase de objetos de datos llamados documentos XML y describe parcialmente el comportamiento de los programas que los procesan. XML por tanto es ante todo un metalenguaje que permite diseñar un lenguaje propio de etiquetas para múltiples clases de documentos. Los documentos XML se componen de unidades de almacenamiento llamadas entidades, que contienen datos analizados o sin analizar. Los datos analizados se componen de caracteres, algunos de los cuales forman los datos del documento y el resto forman las etiquetas. Las etiquetas codifican la descripción de la estructura lógica y de almacenamiento del documento. XML, es una forma restringida de SGML (lenguaje de marcas estándar generalizado, *Standard Generalized Markup Language*, ISO8879). Fue desarrollado por un grupo de trabajo bajo los auspicios del consorcio del WWW en 1996.

### 6.5.3. JavaScript

Es el lenguaje de programación más utilizado en Internet para añadir interactividad a las páginas Web. Un programa en JavaScript se integra en una página Web (entre el código HTML) y es el navegador el que lo interpreta (ejecuta). Es decir el JavaScript es un lenguaje interpretado, no compilado (por tanto no se genera ningún tipo de archivo ejecutable). Para programar en JavaScript sólo se necesita un editor de texto y un navegador para ejecutarlo; permite la POO (programación orientada a objetos), es visual *programación visual* (ventanas, botones, colores, formularios, etc.).

### 6.5.4. Java

Java es un lenguaje de programación de alto nivel con el que se pueden escribir tanto programas convencionales como para Internet. [9]. Una de las ventajas significativas de Java sobre otros lenguajes de programación es que es independiente de la plataforma, tanto en código fuente como en binario. Esto quiere decir que el código producido por el compilador de Java puede transportarse a cualquier plataforma (Intel, Sparc, Motorola, etc) que tenga instalada una máquina virtual Java y ejecutarse. Pensando en Internet esta característica es crucial ya que esta red conecta ordenadores muy distintos. En cambio lenguajes como C++ por ejemplo, es independiente de la plataforma sólo en código fuente, lo cual significa que cada plataforma diferente debe proporcionar el compilador adecuado para obtener el código máquina que tiene que ejecutarse. Java incluye dos elementos: un compilador y un intérprete. El compilador produce un código de bytes que se almacena en un fichero para ser ejecutado por el intérprete Java denominado máquina virtual de Java, véase Figura 6.2.



**Figura 6.2 Procesos para ejecutar un programa en java**

Los códigos de bytes de Java son un conjunto de instrucciones correspondientes a un lenguaje máquina que no es específico de ningún procesador, sino de la máquina virtual de Java. Para las aplicaciones de Internet (denominadas applets) la máquina virtual está incluida en el navegador y para las aplicaciones Java convencionales, puede venir con el sistema operativo.

### 6.5.5. Servidor Web

Un servidor web, es un software ubicado en una máquina llamada *servidora* que cumple la función de recibir peticiones HTTP por parte de clientes ubicados en cualquier parte del mundo y responder a dichas peticiones. Todo cliente debe realizar sus peticiones por medio

## Capítulo 6. Implementación del Sistema

de un navegador (Internet-Explorer, Navigator, Opera, otros), donde se realiza la búsqueda del servidor por medio de una URL (Uniform Resource Locator, localizador uniforme de recursos); el proceso de la búsqueda de la máquina servidora aprovecha la familia de protocolos TCP/IP. La máquina servidora debe responder a las peticiones Web hechas por los diferentes clientes, entonces debe existir un programa o software que cumpla la función de *Servidor*. El servidor utilizado en este trabajo es el *Apache*. La respuesta a las peticiones que el servidor realiza las hace de tal manera que el navegador entienda lo que recibe y lo despliegue al cliente, lo que el navegador recibe por parte del servidor deben ser instrucciones traducibles por parte de este. Existen tecnologías que nos permiten interactuar por el lado del servidor en la ejecución de aplicaciones; estas aplicaciones se ejecutan y envían la salida al servidor que reenvía a la máquina cliente. Estas tecnologías trabajadas por parte del servidor pueden ser Sockets, CGI, Servlets y otras. Una vez que los clientes realizan las peticiones con el navegador por medio del protocolo HTTP, el servidor maneja por cada cliente un respectivo puerto virtual (Socket), manejando la sincronización adecuada.

### 6.5.6. Plataformas

Este trabajo fue desarrollado en lenguaje de programación Java, lo cual hace que sea *Multi-plataforma*. Java genera al compilar sus programas, códigos de bytes, que permiten que se puedan correr en cualquier Sistema Operativo, el único requisito es que sobre la plataforma que se esté corriendo posea una *Máquina Virtual de Java*, que hoy en día todos los Sistemas Operativos lo tienen.

En cuanto a la base de datos, está diseñada en Microsoft Access, ósea, que el sistema en general corre perfectamente sobre plataforma Windows, pero si se quiere correr todo el sistema sobre cualquier plataforma, se debe migrar sólo la base de datos a un MBD (Manejador de base de datos) que sea flexible a cualquier plataforma.

En resumen, en este capítulo se detalló la implementación del sistema en cuanto a las clases que participaron para el desarrollo del software, también se vio la conectividad de la base de datos del sistema con el ODBC y JDBC, así como las diferentes tecnologías utilizadas en este trabajo.

## Capítulo 7

### Conclusiones

El Comercio Electrónico día a día crece y mejora en sus diferentes aspectos como lo son el modelo B2C y B2B, pero el objetivo mas importante en un modelo B2C es el mejorar las relaciones de la empresa con sus clientes. Este trabajo ofreció una forma de optimizar o perfeccionar dicha relación implementando heurísticas por medio de políticas y reglas de negocio basadas en datos alimentados previamente por los clientes como lo son sus compras anteriores. Además el sistema también ofrece una gran variedad de servicios para la creación de una tienda virtual, generando una base de datos robusta la cual permitirá una mejor visión del funcionamiento real del sistema.

#### 7.1. Contribuciones

Este proyecto contribuye principalmente en mejorar el manejo de relaciones con clientes (CRM) en un modelo B2C. Los aportes de éste trabajo son los siguientes:

- **Generación de heurísticas.** Este trabajo demuestra la forma en que se puede extender el modelo de optimizar las relaciones con el cliente, introduciendo varias heurísticas basadas en el conocimiento de implantación de reglas de negocios y políticas propias de la empresa. Con esto se fija una forma de definir nuevos métodos para mejorar las relaciones con los clientes.
- **Arquitectura abierta.** La arquitectura del sistema permite construir nuevas heurísticas escritas en lenguaje Java e integrarlas al sistema, para que éste trabaje con superior eficacia a las exigencias de recuperación de la información y así modelar mejor el perfil del cliente.

- **Adaptación de nuevos servicios.** El sistema provee gran cantidad de servicios capaces de satisfacer las necesidades a un cliente adecuados a una tienda virtual. El sistema permite además crear nuevos servicios e incorporarlos al sistema, adaptables a las exigencias de los clientes en un modelo B2C.
- **Almacenamiento de la información.** El sistema genera una base de datos adaptada a una tienda virtual, capaz de suministrar información relevante para la creación de resultados estadísticos ya sea en forma de gráficos, listados e informes. En adición, el sistema permite un rediseño o implantación de nuevas tablas a la base de datos.
- **Implantación de nuevas tecnologías.** El sistema genera en tiempo de ejecución una base de datos de documentos XML en Java, necesarios para el desarrollo de ciertos procesos aplicados en la tienda virtual. Con la creación de éstos documentos, se puede generar la interfaz para interactuar con modelos B2B (ej. Documentos XML a proveedores y bancos).

### 7.2. Trabajo a futuro

El sistema no maneja algunos aspectos que se dejan para la implementación a trabajos futuros tomando como base los resultados obtenidos en ésta investigación. Dentro de los trabajos a seguir se pueden mencionar :

- **Definición de nuevas heurísticas.** Como ya se discutió anteriormente, con la creación y aplicación de más políticas y reglas de negocio, se pueden generar nuevas técnicas de heurísticas capaces de mejorar las relaciones con los clientes (CRM) en un modelo B2C, optimizando su perfil de compras.
- **Generación de nuevos servicios.** El sistema implementado en este trabajo, cuenta con una arquitectura abierta para la creación de nuevos servicios que se adapten al sistema y que satisfagan al cliente.
- **Administración de la base de datos.** Se necesita cubrir ciertos aspectos de administración a la base de datos del sistema como lo es el desarrollo de un software capaz de realizar un mantenimiento a algunas tablas como lo son: artículos, familias,

## Capítulo 7. Conclusiones

rutas, formas de envío, impuestos, etc, para interactuar directamente y no manualmente con esta necesidad. Además, se consideran otros aspectos como el manejo de clientes cuando estos dejan de comprar durante un periodo muy largo.

- **Generación de un software capaz de obtener resultados estadísticos y gráficos.** La base de datos que genera el sistema, posee información relevante del funcionamiento real de la tienda virtual, con la creación de un software estadístico, se podrá visualizar de una mejor forma como es el desempeño relacionado a las ventas de la compañía.
- **Ampliación del sistema para interactuar con un modelo B2B.** El sistema trabaja bajo un modelo B2C, pero se pueden crear interfaces que en colaboración con este trabajo puedan interactuar con modelos B2B.

## Apéndice A

### Descripción de las tablas de la base de datos.

Se describe cada tabla de la base de datos del sistema con sus respectivos campos en vista de diseño:

<b>Tabla articulos</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Idarticulo	Texto	Identificación del artículo
50	Nombre	Texto	Nombre del artículo.
5	Grupo	Texto	Grupo al cual pertenece el artículo.
5	codigo_familia	Texto	Código de la familia al cual pertenece el artículo.
	Descripción	Memo	Descripción del artículo
5	Descontinuado	Texto	Saber si el artículo está descontinuado o no.
	fecha_entrada	Date	fecha en la cual el artículo se registro a la base de datos.
5	Popularidad	Texto	Valor que da la popularidad del artículo con respecto a la familia.
5	popularidad_general	Texto	Valor que da la popularidad del artículo con respecto a todos los artículos de la tienda.
10	unidades_sobre_pedido	Texto	Unidades que se registran cuando la cantidad pedida es mayor que la existente.
10	unidades_en_stock	Texto	Unidades que deben permanecer en stock.
10	Idproveedor	Texto	Identificación del proveedor de ese artículo
100	Picture	Texto	Ruta donde se encuentra el artículo

## Apéndice A. Descripción de las tablas de la base de datos.

<b>Tabla articulos_existentes</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Idarticulo	Texto	Identificación del artículo
10	Cantidad	Texto	Cantidad de artículos existentes en el inventario
10	Precio	Texto	Precio del artículo

<b>Tabla ciudades_municipios</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
5	Iddepartamento	Texto	Identificación de departamento
50	ciudad_municipio	Texto	Nombre de la ciudad o el municipio
3	Ciudad	Texto	Si es una ciudad o un municipio

<b>Tabla clientes</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
50	Idcliente	Texto	Identificación del cliente.
50	Clave_acceso	Texto	Clave de acceso del cliente
50	Nombre	Texto	Nombre del cliente
50	Primer_apellido	Texto	Primer apellido del cliente
50	Segundo_apellido	Texto	Segundo apellido del cliente
50	Pais	Texto	País donde se encuentra
50	Telefono	Texto	Teléfono donde se localice
50	e_mail	Texto	Dirección de correo electrónico
50	Fecharegistro	Texto	Fecha en la cual se registro al sistema.

<b>Tabla comentarios</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
50	Nombre	Texto	Nombre del usuario que hace el comentario
	Mensaje	Memo	Texto del comentario
	Fecha	Date	Fecha en la cual se hizo el comentario

<b>Tabla departamentos</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
5	Iddepartamento	Texto	Código del departamento
50	Nombre	Texto	Nombre del departamento

## Apéndice A. Descripción de las tablas de la base de datos.

<b>Tabla detalle_pedido</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Idpedido	Texto	Identifica el pedido
10	Idarticulo	Texto	Identifica el artículo
10	Precio	Texto	Precio del artículo
10	Cantidad	Texto	Cantidad pedida
9	Costo_envio	Numérico	Valor del costo de envío de ese artículo
9	costo_impuestos	Numérico	Valor costo de impuestos de ese artículo
9	costo_total_envio	Numérico	Valor costo total del envío de ese artículo
9	Descuento	Numérico	Valor descuento

<b>Tabla detalle_pedido_temporal</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Idpedido	Texto	Identifica el pedido temporal
10	Idarticulo	Texto	Identifica el artículo del pedido temporal
10	Cantidad	Texto	Cantidad del artículo del pedido temporal

<b>Tabla distribuidores</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Iddistribuidor	Texto	Identificación del repartidor
50	nombre_compania	Texto	Nombre de la compañía repartidora
10	Telefono	Texto	Teléfono de la compañía repartidora
50	Dirección	Texto	Dirección de la compañía repartidora
50	Ciudad	Texto	Ciudad sede de la compañía repartidora
50	pagina_inicial	Texto	Dirección de la pagina web de la compañía repartidora
50	e_mail	Texto	Dirección de correo electrónico de la compañía repartidora

<b>Tabla empleados</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Idempleado	Texto	Identificación del empleado

## Apéndice A. Descripción de las tablas de la base de datos.

50	Primerapellido	Texto	Primer apellido del empleado
50	Segundoapellido	Texto	Segundo apellido del empleado
50	Nombre	Texto	Nombre del empleado
50	Dirección	Texto	Dirección del empleado
50	Telefono	Texto	Teléfono del empleado
50	e_mail	Texto	Dirección de correo electrónico del empleado
6	Busy	Texto	Identifica si está ocupado o libre

<b>Tabla familias</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
5	codigo_familia	Texto	Identifica a la familia de artículos
50	Nombre	Texto	Nombre de la familia
50	Descripción	Texto	Detalles de la familia de artículos
50	Picture	Texto	Ruta del picture de la familia

<b>Tabla formas de entrega</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	idforma_de_entrega	Texto	Identifica la forma de entrega de los pedidos
50	Nombre	Texto	Nombre de la forma de entrega
50	Descripción	Texto	Detalles de cómo se realiza la forma de entrega

<b>Tabla impuestos</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
5	Idarticulo	Texto	Identificación del artículo
5	Peso	Texto	Peso del artículo en libras
5	Impuesto_aduana	Texto	Porcentaje de impuesto de aduana aplicado sobre el artículo
5	Iva	Texto	Porcentaje de impuesto de iva aplicado sobre el artículo

<b>Tabla num_cliente</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	total_cliente	Texto	Lleva el consecutivo de los clientes

**Apéndice A. Descripción de las tablas de la base de datos.**

<b>Tabla num_pedido</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	total_pedido	Texto	Lleva el consecutivo del pedido

<b>Tabla pedidos</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Idpedido	Texto	Identificación del pedido
10	Idcliente	Texto	Identificación del cliente
10	Idempleado	Texto	Identificación del empleado
	fecha_pedido	Date	Fecha en la cual se hace el pedido
	fecha_entrega	Date	Fecha de entrega del pedido
	fecha_envio	Date	Fecha en la cual se envía el pedido
5	idvia_entrega	Texto	Identificación del tipo de vía de entrega
8	costo_total_pedido	Numérico	Valor del costo total del pedido
10	Iddistribuidor	Texto	Identificación del distribuidor

<b>Tabla pedido_temporal</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Idpedido	Texto	Identificación del artículo
10	Idcliente	Texto	Identificación del cliente
10	Idempleado	Texto	Identificación del empleado
	fecha_pedido	Date	Fecha en la que se registro el pedido temporal

<b>Tabla preferencia</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Idcliente	Texto	Identifica al cliente
5	forma_de_pago	Texto	Identifica la forma de pago del cliente cuando se registra
5	idforma_de_entrega	Texto	Identifica la forma de entrega del cliente cuando este se registró
5	numero_veces_compra	numérico	Cantidad de veces que ha entrado a comprar

<b>Tabla preferencias_por_visita</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Idcliente	Texto	Identificación del cliente
10	Idarticulo	Texto	Identifica el artículo
10	Precio	Numérico	Precio del artículo

### Apéndice A. Descripción de las tablas de la base de datos.

5	Cantidad	Numérico	cantidad de veces que ha entrado a comprar este articulo
5	cantidad_id_comprada	Numérico	cantidad comprada o pedida acumulada de ese articulo
5	Probabilidad	Texto	Maneja la probabilidad de que ese artículo el cliente lo compre.
	fecha_desde	Date	fecha desde que por primera vez compro este articulo
	penultima_compra	Date	fecha de la penúltima compra
	Fecha_hasta	Date	fecha actualizada hasta cuando a comprado este articulo

<b>Tabla promociones</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Idarticulo	Texto	Identifica el artículo que esta en promoción
5	Codigo_familia	Texto	Código de la familia a la cual pertenece ese artículo
9	Precio	Texto	Precio de la promoción
50	Nombre	Texto	Nombre de la promoción
20	tipo_promocion	Texto	Identifica el tipo de promoción
50	Descripción_promocion	Texto	Detalles de la promoción
	Desde	Date	Fecha en la cual empieza esa promoción
	Hasta	Date	Fecha en la cual termina esa promoción.

<b>Tabla proveedores</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
5	Idproveedor	Texto	Identificación del proveedor
50	nombre_compania	Texto	Nombre de la compañía distribuidora
50	nombre_contacto	Texto	Nombre de la persona con la cual se puede hacer contacto directo con la distribuidora
50	titulo_contacto	Texto	Nombre del cargo del contacto
50	Dirección	Texto	Dirección de la compañía distribuidora
50	Ciudad	Texto	Ciudad sede de la compañía distribuidora
50	Pais	Texto	País donde radica la compañía distribuidora

## Apéndice A. Descripción de las tablas de la base de datos.

50	codigo_postal	Texto	Código postal de la compañía distribuidora
50	Telefono	Texto	Teléfono de la empresa distribuidora
50	Fax	Texto	Numero de fax de la empresa distribuidora
50	pagina_inicial	Texto	Dirección de la pagina web de la compañía repartidora
50	e_mail	Texto	Dirección de correo electrónico de la compañía distribuidora

<b>Tabla quien recibe</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Idpedido	Texto	Identifica el numero de pedido
50	Nombre	Texto	Nombre de la persona que recibirá el pedido
50	primer_apellido	Texto	Primer apellido de quien recibirá el pedido
50	segundo_apellido	Texto	Segundo apellido de quien recibirá el pedido
50	Dirección	Texto	Dirección donde llegará el pedido
50	codigo_postal	Texto	Código postal de la persona quien recibirá el pedido
50	Departamento	Texto	Departamento destino donde llegara el pedido
10	Telefono	Texto	Teléfono de la persona quien recibirá el pedido
50	Ciudad	Texto	Ciudad destino donde llegará el pedido
50	e_mail	Texto	Correo electrónico de la persona quien recibirá el pedido

<b>Tabla rutas</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Idruta	Texto	Identifica la ruta
10	Iddistribuidor	Texto	Identifica al repartidor que maneja esa ruta
50	Fuente	Texto	Ciudad fuente (donde se encuentra la tienda)
50	Destino	Texto	Ciudad destino de esa ruta
50	Descripción	Texto	Detalle de la ruta
10	Precio	Texto	Precio de esa ruta, dependiendo del peso a llevar.

## Apéndice A. Descripción de las tablas de la base de datos.

<b>Tabla via_entrega</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	idvia_entrega	Texto	Identifica la vía de entrega con las cuales trabaja la tienda
50	Nombre	Texto	Nombre de la vía de entrega
50	Descripción	Texto	Descripción detallada de la forma de vía de entrega.

<b>Tabla visitas</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Idcliente	Texto	Código o identificación del cliente
5	cantidad_visitas	Numérico	Cantidad numérica de visitas en general del cliente a la tienda

<b>Tabla articulo_proveedor</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Idarticulo	Texto	Código del artículo
5	codigo_familia	Texto	Código de la familia a la cual pertenece el artículo
10	Idproveedor	Texto	Identificación del proveedor del artículo

<b>Tabla cobranza</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Idcliente	Texto	Identificación del cliente
50	nombre_banco	Texto	Nombre del banco de la tarjeta de crédito
50	sucursal_banco	Texto	Sucursal del banco
50	Numero_tarjeta	Texto	Numero de la tarjeta de crédito
50	Vigencia_tarjeta	Texto	vigencia de la tarjeta de crédito en años

<b>Tabla comentario_nuevos_articulos</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Idcliente	Texto	Identificación o código del cliente
	Comentario	Memo	Comentario del cliente sobre la inclusión de nuevos artículos
	Fecha	Date	Fecha en la cual el cliente realizó el comentario.

## Apéndice A. Descripción de las tablas de la base de datos.

<b>Tabla detalle_factura</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Idfactura	Texto	Identifica el numero de la factura
10	Idarticulo	Texto	Código del articulo
10	Precio	Texto	Precio del artículo
10	Cantidad	Texto	Cantidad llevada del artículo
10	costo_envio	Numérico	Costo de envío del artículo
10	Costo_impuestos	Numérico	Costo de los impuestos del artículo
10	costo_total_envio	Numérico	Valor del costo total del envío
5	Descuento	Numérico	Valor del descuento.

<b>Tabla documentos_xml_bancos</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Iddocumento	Texto	Código del documento XML
10	Idpedido	Texto	Código del pedido
50	Nombre_banco	Texto	Nombre del banco donde se encuentra la tarjeta de crédito del cliente
50	Sucursal	Texto	Nombre de la sucursal del banco
	Fecha_envio	Date	Fecha en la cual se le envía el documento XML al banco
10	Idcliente	Texto	Identificación del cliente
	Documentoxml	Memo	Documento XML.

<b>Tabla documentos_xml_proveedores</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Iddocumento	Texto	Código del documento XML
10	Idproveedor	Texto	Código del proveedor a quien se dirige el documento XML
10	Idpedido	Texto	Identificación del pedido.
	Fecha_envio	Date	Fecha en la cual se le envía el documento XML al proveedor
10	Idcliente	Texto	Identificación del cliente
	Documentoxml	Memo	Documento XML.

<b>Tabla factura</b>			
<b>Tamaño</b>	<b>Nombre del Campo</b>	<b>Tipo de Dato</b>	<b>Descripción</b>
10	Idfactua	Texto	Código o identificación de la factura
10	Idpedido	Texto	Código o identificación del

### Apéndice A. Descripción de las tablas de la base de datos.

			pedido
10	Idcliente	Texto	Identificación del cliente
10	Idempleado	Date	Identificación del empleado
	fecha_factua	Date	Fecha en la cual se hace la factura
8	Costo_total_factura	Numérico	Valor del costo total de la factura

Tabla grupos de artículos			
Tamaño	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
10	Idgrupo	Texto	Código o identificación del grupo de artículos
100	Nombre	Texto	Nombre del grupo

Tabla num documentos xml bancos			
Tamaño	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
7	total_documentos	Numérico	Lleva el consecutivo del documento XML de bancos

Tabla num documentos xml proveedores			
Tamaño	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
7	total_documentos	Numérico	Lleva el consecutivo del documento XML de proveedores.

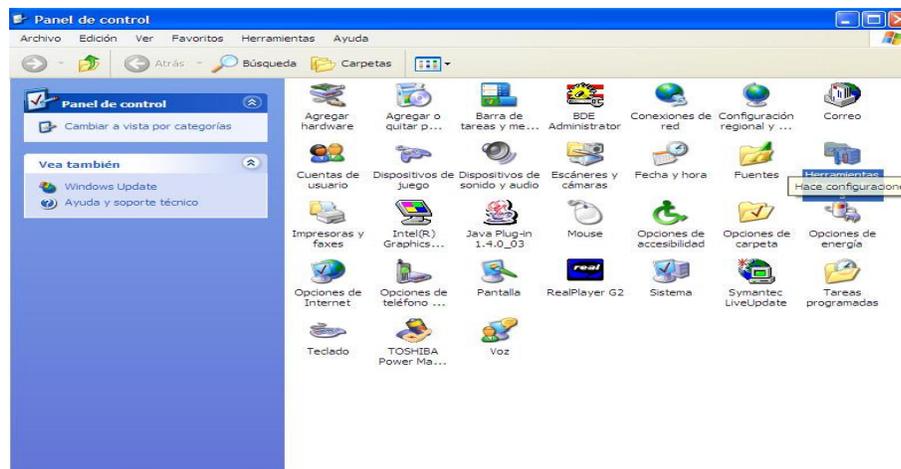
Tabla temporal preferencias			
Tamaño	Nombre del Campo	Tipo de Dato	Descripción
10	Idcliente	Texto	Identificación del cliente
10	Idarticulo	Texto	Código del artículo
50	Tipo	Texto	Guarda el tipo de preferencia del artículo, es decir, si el articulo seleccionado fue por preferencia, popularidad, hermano o grupo
	Fecha	Date	fecha en la cual el cliente entro a hacer un pedido y se le envió estos artículos como preferencias

## Apéndice B

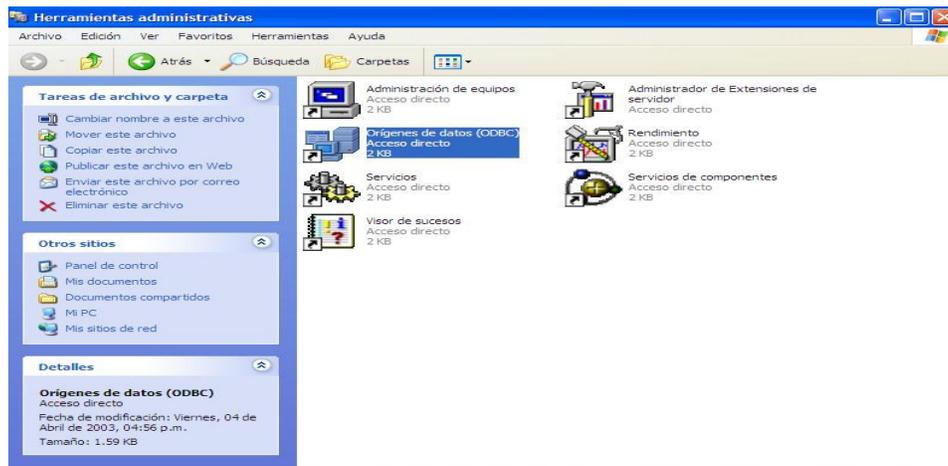
### Creación de un recurso ODBC

En las siguientes figuras se ilustra el proceso para conectar la base de datos del sistema al ODBC en plataforma Windows.

1. Entrar al panel de control de Windows(XP) y hacer doble clic en el icono de *Herramientas Administrativas*.

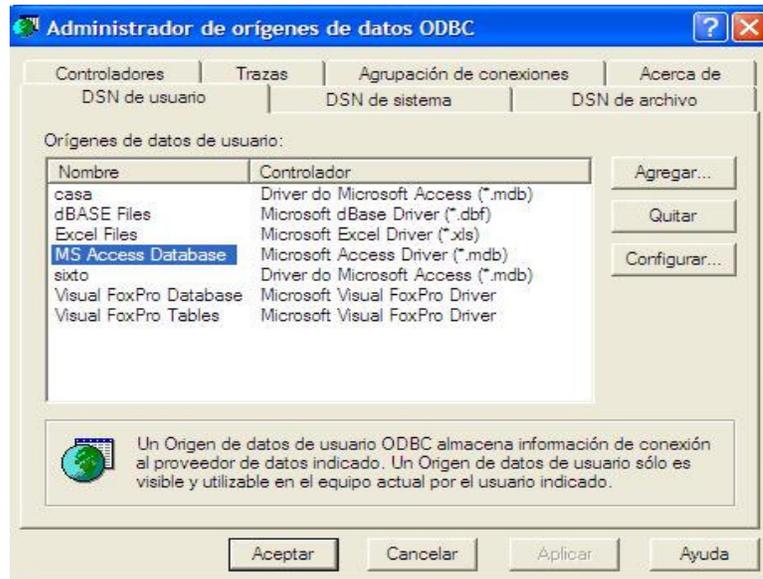


2. Apertura de la ventana de *Herramientas Administrativas*.

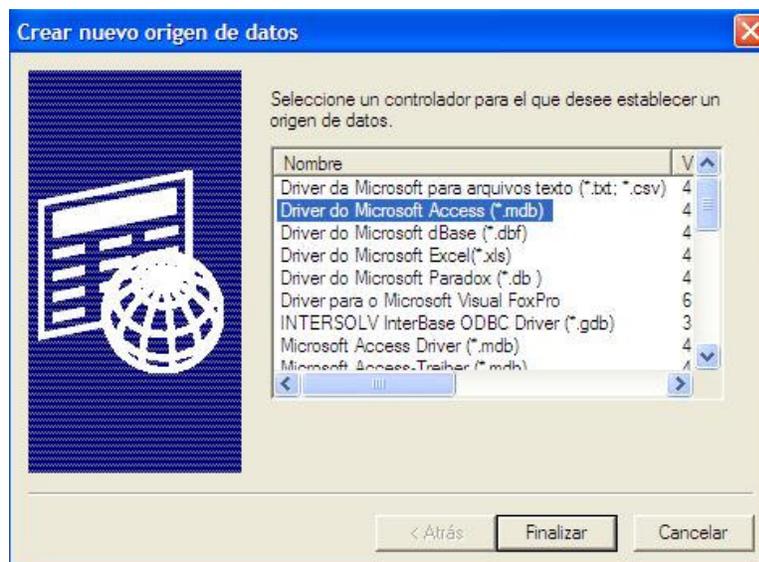


## Apéndice B. Creación de un recurso ODBC

3. Una vez se entre a la ventana de *Herramientas Administrativas*, se accesa a la ventana de Orígenes de datos (ODBC), haciendo doble clic sobre el icono Orígenes de datos (ODBC).



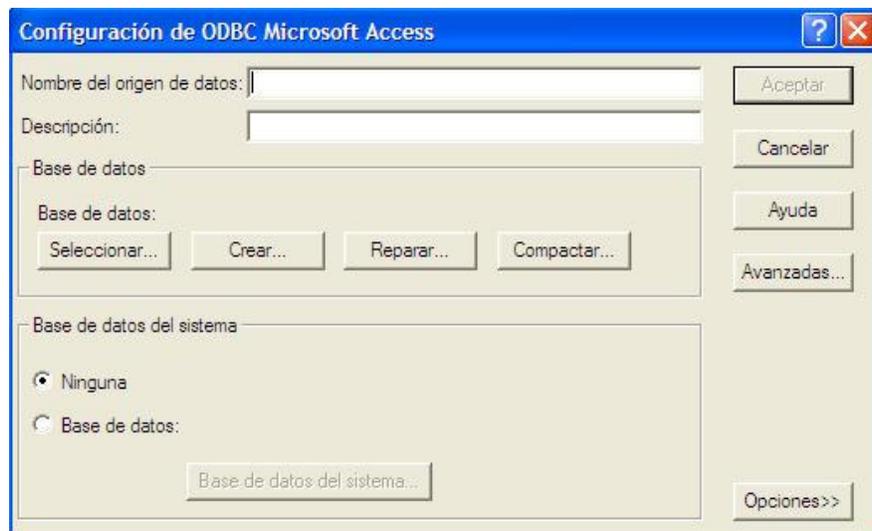
4. Estando en la ventana de *Orígenes de datos*, se hace clic en el botón *Agregar*, y se procede a añadir la base de datos del sistema al ODBC.



## Apéndice B. Creación de un recurso ODBC

5. En la ventana de *Crear nuevo origen de datos*, se selecciona el tipo de manejador en el cual está diseñada la base de datos, en el caso del sistema, se selecciona *Driver de Microsoft Access (\*.mdb)*, y se oprime clic en el botón *Finalizar*.

6. Se accesa a la ventana de configuración de ODBC, se introduce la información relacionada a la base de datos como su ubicación, descripción y alias. Para configurar su ubicación, se hace clic en el botón *Seleccionar*. y se ubica la base de datos dentro del sistema de directorios. Se puede hacer una descripción si se desea, digitando la información en el campo *Descripción*. El alias se digita en el campo *Nombre del origen de datos* (este alias sirve para identificar físicamente la base de datos). Una vez digitada la información, se hace clic en el botón *Aceptar*. Se recomienda reiniciar la computadora para que guarde los cambios y actualice la configuración del sistema.



La interfaz ODBC hace posible que las aplicaciones accedan a los datos con una gran variedad de sistemas manejadores de bases de datos. De esta manera, la aplicación es independiente del DBMS (sistema manejador de bases de datos) a través de una interfaz sencilla. Otra de las ventajas de trabajar con una base de datos que soporta la conectividad ODBC es que crea una cache de datos intermediario entre la aplicación y el almacenamiento físico, lo que reduce el número de accesos al disco. La base de datos en este trabajo se encuentra en un solo servidor y no de forma distribuida (varios servidores).

## Apéndice C

### Como usar el sistema

Ahora explicaremos como se usa el sistema, desde que el cliente entra al mismo hasta la generación del ticket que se considera como la condensación de un pedido. Empezaremos con la página principal del sistema que se muestra en la Figura 1.



**Figura 1. Página Principal**

El sistema ofrece varios servicios, pero se describirá solo el de *Manejo de Catalogo* para mostrar paso a paso su funcionamiento y así poder visualizar la facilidad del manejo del software para el usuario. Una vez que el cliente se registra en la tienda, puede realizar varias operaciones haciendo uso de los servicios. El sistema trabaja la parte de catálogo de artículos de forma similar a la de una tienda normal, donde el cliente ve los artículos y dependiendo de las necesidades y gustos realiza el pedido o la compra. Entonces, el cliente

## Apéndice C. Como usar el sistema

entra por la opción de *Catálogo* haciendo clic en la liga correspondiente en la página principal; el servidor responde a la petición y le envía respuesta al cliente como se ilustra en la Figura 2.

El cliente puede seleccionar la familia de artículos que desee, haciendo clic en cada una de ellas (ejemplo: camisas, pantalones, zapatos, chaquetas, procesadores, discos duros, libros), o buscar si desea algún artículo o artículos específicos digitando la información en el campo *descripción*, ejemplo *procesador*, y haciendo clic en el botón *Enviar*.



Figura 2. Catálogo y búsqueda

Cuando el cliente oprime el botón *Enviar*, el sistema realiza la búsqueda de la opción seleccionada y envía el catálogo como se ve en la Figura 3. Vamos a suponer que el cliente seleccione la familia de procesadores haciendo clic en la liga *procesadores*, el servidor responde a la petición y le envía la página web correspondiente, Figura 3.

**!!! BIENVENIDO: !!!**

**!!! SI DESEA HACER PEDIDOS DEBE ESTAR RREGISTRADO EN LA TIENDA !!!**

Enviar Pedido    Borrar Pedido    Imprimir Pedido

si desea comprar digite si identificacion y contraseña

identificacion:     Contraseña:

ID.ARTICULO	NOMBRE	DESCRIPCION	PRECIO	CANTIDAD A LLEVAR	FIGURA
6.1	procesador pentium IV	velocidad de 1.2 Ghz	6000	<input type="text" value="0"/>	
6.2	procesador celeron	velocidad de 1 Ghz	6000	<input type="text" value="0"/>	
6.3	procesador duron	velocidad de 1.8 Ghz	6000	<input type="text" value="0"/>	

**!!! SI NO SE HA REGISTRADO A LA TIENDA POR FAVOR REGISTRESE: !!!**

[Registrarse](#)

**Figura 3. Catálogo de artículos**

Una vez el cliente obtiene los productos enviados por el sistema en forma de catálogo, puede seleccionar los artículos que va a comprar, y las cantidades a llevar. El cliente debe digitar su identificación y la contraseña, si no está registrado debe registrarse haciendo clic en el botón de *Registrarse* o haciendo clic en la liga *Registro de clientes nuevos* presentada en la página principal de la Figura 1. Se conjetura que el cliente ya está registrado; entonces, el cliente se identifica, selecciona sus artículos a comprar y sus cantidades, como se muestra en la Figura 4.

**!!! BIENVENIDO: !!!**

**!!! SI DESEA HACER PEDIDOS DEBE ESTAR RREGISTRADO EN LA TIENDA !!!**

Enviar Pedido    Borrar Pedido    Imprimir Pedido

si desea comprar digite si identificacion y contraseña

identificacion:     Contraseña:

ID.ARTICULO	NOMBRE	DESCRIPCION	PRECIO	CANTIDAD A LLEVAR	FIGURA
6.1	procesador pentium IV	velocidad de 1.2 Ghz	6000	<input type="text" value="2"/>	
6.2	procesador celeron	velocidad de 1 Ghz	6000	<input type="text" value="2"/>	
6.3	procesador duron	velocidad de 1.8 Ghz	6000	<input type="text" value="3"/>	

**!!! SI NO SE HA REGISTRADO A LA TIENDA POR FAVOR REGISTRESE: !!!**

[Registrarse](#)

**Figura 4. Identificación y selección de artículos**

## Apéndice C. Como usar el sistema

Ya terminado el proceso de selección de los productos a comprar y las cantidades a llevar, el usuario puede seguir el proceso del pedido haciendo clic en el botón *Enviar Pedido* de la Figura 4, la petición llega al sistema, éste valida si el cliente existe, si la consulta es verdadera continua con el proceso. La siguiente ventana que el sistema envía al cliente en respuesta a su petición, es la información de los datos de *quien recibe el pedido*, por lo tanto, los datos necesarios requeridos de la persona encargada de recibir el pedido una vez finalizado éste. Si el usuario ya ha realizado compras en la tienda anteriormente, el sistema enviará la información pertinente a la cobranza o *tarjeta de crédito*, pero el cliente tendrá que llenar los otros campos que son requeridos para continuar el proceso. La Figura 5 muestra la página web remitida por el sistema.

QUIEN RECIBE EL PEDIDO	
Departamento:	Seleccione el departamento <input type="button" value="v"/>
Ciudad:	Seleccione la ciudad o municipio <input type="button" value="v"/>
Nombre:	<input type="text"/>
Primer Apellido:	<input type="text"/>
Segundo Apellido:	<input type="text"/>
Dirección:	<input type="text"/>
Código Postal:	<input type="text"/>
Télefono:	<input type="text"/>
E-mail:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Continuar"/> <input type="button" value="Reestablecer"/>	

Figura 5. Quien recibe

El usuario debe primero seleccionar un departamento o estado que será el destino a donde llegará el pedido para poder continuar, Figura 6.

**QUIEN RECIBE EL PEDIDO**

Departamento:	NARIÑO
Ciudad:	Seleccione ciudad o municipio
Nombre:	
Primer Apellido:	
Segundo Apellido:	
Dirección:	
Código Postal:	
Télefono:	
E-mail:	
Nombre del banco:	CONAVI
Numero de sucursal:	2
Numero de tarjeta:	1234567890
Vigencia de la tarjeta en años (ejemplo:1):	3
<input type="button" value="Continuar"/> <input type="button" value="Reestablecer"/>	
<input type="button" value="Compre-Después"/>	

**Figura 6. Campos requeridos y cobranza**

El sistema recibirá la selección del departamento y con esta información realiza una búsqueda para así escoger las ciudades pertenecientes a ese departamento y se las envía al cliente; el usuario debe seleccionar una ciudad o pueblo destino y llenar los otros campos que representan los datos necesarios de la persona encargada de recibir el pedido, Figura 7.

**QUIEN RECIBE EL PEDIDO**

Departamento:	NARIÑO
Ciudad:	PASTO
Nombre:	María
Primer Apellido:	gelves
Segundo Apellido:	Albarracín
Dirección:	calle 13 # 3-45
Código Postal:	12445
Télefono:	456789
E-mail:	maria_gelves@hotmail.com
Nombre del banco:	CONAVI
Numero de sucursal:	2
Numero de tarjeta:	1234567890
Vigencia de la tarjeta en años (ejemplo:1):	3
<input type="button" value="Continuar"/> <input type="button" value="Reestablecer"/>	
<input type="button" value="Compre-Después"/>	

**Figura 7. Finalización del pedido**

El sistema incluye unas subrutinas que se encargan que los campos requeridos sean llenados obligatoriamente, sino es así, no permite continuar con el proceso. Una vez que el usuario ha llenado todos los campos, puede seleccionar entre continuar con el proceso del pedido o si desea detenerlo y continuarlo en una próxima visita a la tienda. Si el cliente continua con el proceso del pedido, debe hacer clic en el botón *Continuar* de la Figura 6, o bien si por algún motivo no puede realizar el proceso completo, y quiere que su pedido no

## Apéndice C. Como usar el sistema

se pierda y se guarde para cuando vuelva a visitar la tienda, debe hacer clic en el botón *Compre-Después* de la Figura 7.

Suponiendo que el cliente continua con el proceso de la compra y hace clic en el botón *Continuar*, el sistema genera al cliente un *Ticket* similar al generado cuando se compra en un *super*, Figura 8.

Mensaje Enviado - Microsoft Internet Explorer

Imprimir Pedido

**TIENDAS CUCUTA**

GRACIAS POR TU COMPRA: PEDRO ARIZA A identificación : 1000

Ticket Numero: 58

fecha: 1/09/2003 Hora del pedido: 11:47:12 AM

id. articulo	Nombre	Cantidad	Precio	Costo Envio	Costo Total Envio
6.1	procesador pentium IV	2	6000	4200	23520.0
6.2	procesador celeron	2	6000	4200	23520.0
6.3	procesador duron	3	6000	4200	35280.0
<b>Costo Total</b>					<b>82320.0</b>

Algún reclamo será con vigencia de 60 dias a la fecha del pedido

Su pedido fue registrado correctamente GRACIAS POR SU VISITA A NUESTRA TIENDA...

Cerrar

Figura 8. Ticket

Con este ticket generado por el sistema, al acabar el cliente de realizar todo su pedido, se resume de esta forma la compra, y el usuario podrá saber en forma desglosada:

- Nombre de cada artículo comprado
- Cantidad pedida por artículo
- Precio de cada artículo
- Costo de envío
- Costo total del envío

## Apéndice C. Como usar el sistema

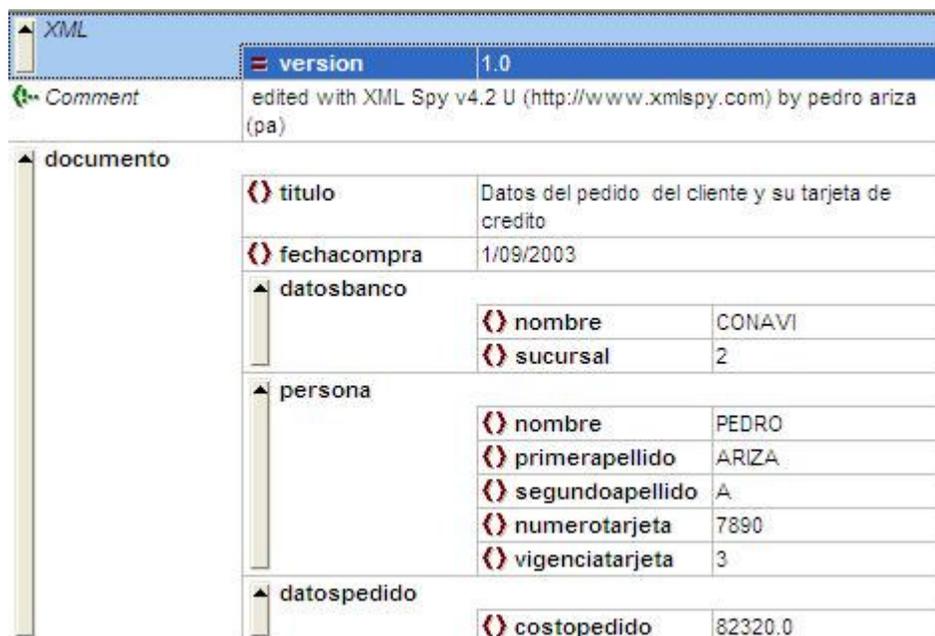
- Fecha y hora en la cual se realizó el pedido

El sistema también se encarga de generar los documentos XML al banco para el manejo de la cobranza (donde el cliente tiene registrada su tarjeta de crédito), y también al proveedor si es necesario, es decir, si la cantidad solicitada por el cliente en alguno de los artículos seleccionados en el pedido, excede a la existente en el inventario del sistema. Estos tipos de documentos generados por el sistema, se almacenan como una base de datos de *Documentos XML*, cumpliendo una función muy importante para el control de los pedidos.

El documento XML relacionado a cobranza, contiene la siguiente información:

- Nombre del banco y su respectiva sucursal donde pertenece la tarjeta de crédito del cliente
- Nombre del cliente
- Numero de tarjeta de crédito
- Tiempo de vigencia de la tarjeta de crédito
- Costo del pedido

El documento XML generado al banco y su código fuente se ve en la Figura 9.



The screenshot shows the XML Spy interface with the following structure:

XML	
version	1.0
Comment	edited with XML Spy v4.2 U ( <a href="http://www.xmlspy.com">http://www.xmlspy.com</a> ) by pedro ariza (pa)
documento	
titulo	Datos del pedido del cliente y su tarjeta de credito
fechacompra	1/09/2003
datosbanco	
nombre	CONAVI
sucursal	2
persona	
nombre	PEDRO
primerapellido	ARIZA
segundoapellido	A
numerotarjeta	7890
vigenciarjeta	3
datospedido	
costopedido	82320.0

```
<?xml version="1.0"?>
<documento>
  <titulo>Datos del pedido del cliente y su tarjeta de credito</titulo>
  <fechacompra>Septiembre 01, 2003</fechacompra>
  <datosbanco>
    <nombre>conavi</nombre>
    <sucursal>2</sucursal>
  </datosbanco>
  <persona>
    <nombre>PEDRO</nombre>
    <primerapellido>ARIZA</primerapellido>
    <segundoapellido>A</segundoapellido>
    <numerotarjeta>7890</numerotarjeta>
    <vigenciarjeta>3</vigenciarjeta>
  </persona>
  <datospedido>
    <costpedido>82320.0</costpedido>
  </datospedido>
</documento>
```

**Figura 9. Documento XML a banco**

Cuando el cliente al realizar un pedido, solicita una cierta cantidad de un artículo en particular, el sistema verifica en su inventario si la cantidad pedida se puede despachar; si la cantidad solicitada es mayor a la existente, el sistema realiza una búsqueda de los proveedores relacionados con el(los) artículos pertinentes y permite la generación de documentos XML, donde se crea un documento por cada proveedor relacionado a cada artículo. Una vez armados estos documentos, se pueden enviar a cada proveedor respectivo.

La información que se le envía a cada proveedor es:

- Nombre de la tienda
- Fecha
- Identificación del proveedor que el sistema maneja
- Nombre del proveedor
- Nombre del contacto o persona a la cual se dirige el documento
- Identificación del artículo que se pidió y excede a la cantidad existente
- Nombre y descripción y precio del artículo

- Cantidad requerida

El documento XML generado al proveedor, se ilustra en la Figura 10 con su código fuente.

XML	
version	1.0
documento	
titulo	SOLICITUD DE ARTICULOS FALTANTES
fecha	1/09/2003
nombreempresa	TIENDAS CUCUTA
datosproveedor	
id	02
nombre	QUÍMICOLOMBIA
nombrecontacto	JAVIER SILVA
datosarticulo	
id	7.2
nombre	discoduro seagate
descripcion	capacidad de almacenamiento 50 gbytes
precio	10000
cantidadsolicitada	2500

```

<?xml version="1.0"?>
<documento>
  <titulo>SOLICITUD DE ARTICULOS FALTANTES </titulo>
  <fecha>1/09/2003</fecha>
  <nombreempresa>TIENDAS CUCUTA</nombreempresa>
  <datosproveedor>
    <id>02</id>
    <nombre>QUÍMICOLOMBIA </nombre>
    <nombrecontacto>JAVIER SILVA </nombrecontacto>
  </datosproveedor>
  <datosarticulo>
    <id>7.2</id>
    <nombre>discoduro seagate</nombre>
    <descripcion>capacidad de almacenamiento 50 gbytes </descripcion>
    <precio>10000 </precio>
    <cantidadsolicitada>2500</cantidadsolicitada>
  </datosarticulo>
</documento>

```

Figura 10. Documento XML a proveedor

## Apéndice C. Como usar el sistema

Si el cliente por algún motivo no hizo clic en el botón *Continuar* sino en el botón *Comprar Después* de la Figura 6, el sistema guarda la información en forma de *pedido temporal* y genera un mensaje enviándolo al cliente, dando a entender que su solicitud de *Comprar después* fue recibida satisfactoriamente, Figura 11.



**Figura 11. Mensaje de pedido temporal**

De esta forma se mostró cómo funciona el sistema tomando como ejemplo solo un servicio como lo fue el de *Manejo de Catalogo*. Todo el sistema funciona de manera similar, solo cambia sus presentaciones dependiendo del servicio.

## **Bibliografía**

[1] Victor Moral. Delphi 4.

[2] Craig Fellenstein. Ron Wood. E-commerce.

[3] Andrew Tanembaun. Redes de Computadoras Tercera edición.

[4] Jeffrey F. Rayport, Bernard J. Jaworsky. E-Commerce.

[5] Ricardo Romero Quiroz: Implementación de una arquitectura blackboard para sistemas de hipermedia. Tesis de Maestría en Ciencias. Departamento de Ingeniería Eléctrica. CINVESTAV.

[6] Giner Alor Hernández: Sistema de Consulta Estadística con un Ambiente Gráfico utilizando Tecnología Dinámica. Tesis de Maestría en Ciencias. Departamento de Ingeniería Eléctrica. CINVESTAV.

[7] Walpole, Myers. Probabilidad y Estadística.

[8] Luis Ennser Pietro Leo, Tamas Meszaros, Eric Valade. Using XML for Business-to-Business and Business-to-Consumer Applications. IBM.

[9] Francisco Javier Cevallos. Java 2, Curso de Programación.

[10] Aalsbersberg, I.J., Incremental relevance feedback. In Proc. ACM SIGIR Conf., pp. 11-22, 1992.

- [11] Allan, J. Incremental relevance feedback for information filtering. In Proc. ACM SIGIR Conf., Zurich, Switzerland, August 1996.
- [12] Balabanovic, M., An Adaptive Web Page Recommendation Service. In Proc. First Intl. Conf. on Autonomous Agents, Marina del Rey, CA, February 1997.
- [13] Balabanovic, M., Exploring versus exploiting when learning user models for text recommendation. *User Modeling and User-Adapted Interaction*, 8(1), 1998.
- [14] Chawathe, S.S., Abiteboul, S., and Widom, J., Representing and querying changes in semistructured data. In Intl. Conf. on Data Engineering, Orlando, 1998.
- [15] MyExcite Channel. <http://my.excite.com/>, 1999.
- [16] Frakes, W.B., Baeza-Yates, R., *Information Retrieval: Data Structures and Algorithms*. Prentice-Hall, 1992.
- [17] Foltz, P.W., Dumais, S.T., Personalized information delivery: An analysis of information filtering methods. *Communications of the ACM*, 35:51-60, 1992.
- [18] IBM, Information on the fast track. *IBM Research Magazine*, 35, 1997.
- [19] Liu, L., Pu, C., CQ: A personalized update monitoring toolkit. In ACM SIGMOD Conf., Seattle, 1998.
- [20] PointCast, <http://www.pointcast.com/>, 1989.
- [21] Rocchio, J.J., Relevance feedback in information retrieval. In *The Smart System – Experiments in Automatic Document Processing*, pp. 313-323, Prentice-Hall 1971.

- [22] Salton, G. Automatic Text Processing, Addison-Wesley, 1989.
- [23] Salton, G., Buckley, C., Improving retrieval performance by relevance feedback. *Journal of the American Society for Information Science*, 41(4):288-297, 1990.
- [24] Sheth, B., Maes, P., Evolving agents for personalized information filtering. In *Proc. of the Ninth Conf. on AI for Applications*, pp.345-352. IEEE Computer Society, 1993.
- [25] Voorhees, E.M., Harman, D., Overview of the fifth Text REtrieval Conference, (TREC-4). In *The Fifth Text REtrieval Conf. (TREC-95)*, NIST, Gaithersburg, 1996.
- [26] Yan, T.W., García-Molina, H., SIFT- a tool for wide-area information dissemination. In *Proc. of the 1995 USENIX Technical Conference*, pp. 177-186, 1995.
- [27] Tseng, Mitchell & Jiao, Jianxin (2001), Mass Customization. In: Gaviel Salvendy (ed.) *Handbook of Industrial Engineering*, 3<sup>rd</sup> edition, NY: Willey, pp. 684-709.
- [28] Piller, F.T., Schaller, C., Individualization Based Collaborative Customer Relationship Management: Motives, Structures, and Modes of Collaboration for Mass Customization and CRM. *Arbeitsberichte des Lehrstuhls für Allgemeine und Industrielle Betriebswirtschaftslehre and der Technischen Universität München*. ISSN 0942-5098. 2002.