



Universidad Nacional del Nordeste  
Facultad de Ciencias Exactas, Naturales y Agrimensura

Trabajo de Adscripción

# Evaluación de Rendimiento de Motores de Bases de Datos Multiplataforma



Erica Isabel Enriquez - L.U.: 29063

Prof. Director: Mgter. David Luis la Red Martínez

Licenciatura en Sistemas de Información  
Corrientes - Argentina

2006



A mis padres



# Índice General

<b>1</b>	<b>Introducción al DB2 Para e-business</b>	<b>1</b>
1.1	Conceptos Generales . . . . .	1
1.2	IBM DB2 Universal Database . . . . .	3
1.3	e-business . . . . .	4
1.3.1	Desarrollo de Aplicaciones . . . . .	8
1.3.2	Agrupamiento de la Información . . . . .	14
1.3.3	Creación de Sistemas Federados . . . . .	16
1.3.4	Almacenamiento y Recuperación de Información . . . . .	17
1.3.5	Transformación de la Empresa . . . . .	17
1.3.6	WebSphere . . . . .	18
1.3.7	Mejoras en XML Extender . . . . .	19
<b>2</b>	<b>DB2 Para Business Intelligence</b>	<b>23</b>
2.1	Inteligencia de Negocios (BI) . . . . .	23
2.1.1	Acceso a los Datos . . . . .	31
2.1.2	Transformación de los Datos . . . . .	31
2.1.3	Distribución de los Datos . . . . .	32
2.1.4	Almacenamiento de los Datos . . . . .	34
2.1.5	Gestión de Metadatos . . . . .	36
2.1.6	Búsqueda y Comprensión de los Datos . . . . .	38
2.1.7	Análisis de los Datos . . . . .	38
2.1.8	Habilitación Espacial de los Datos . . . . .	40
<b>3</b>	<b>DB2 Para Gestión de Datos</b>	<b>43</b>
3.1	Gestión de los Datos . . . . .	43
3.1.1	Duplicación de los Datos . . . . .	44
3.1.2	Manipulación de los Datos . . . . .	52
3.1.3	Posibilidades de Gestión . . . . .	53
3.1.4	Acceso a los Datos . . . . .	59

3.1.5	Protección de los Datos . . . . .	60
3.1.6	Administración de la Base de Datos . . . . .	61
3.1.7	Soporte de Plataformas . . . . .	63
3.2	Compatibilidad de la Familia DB2 . . . . .	64
 <b>Bibliografía</b>		<b>67</b>
 <b>Índice de Materias</b>		<b>69</b>

# Índice de Figuras

1.1	Generalidades acerca de las heramientas de BD2. . . . .	4
1.2	Tipos de almacenamientos requeridos por el e-business. . . . .	5
1.3	Creación de procedimiento almacenado SQL - 1. . . . .	6
1.4	Creación de procedimiento almacenado SQL - 2. . . . .	7
1.5	Creación de procedimiento almacenado SQL - 3. . . . .	7
1.6	Creación de procedimiento almacenado SQL - 4. . . . .	8
1.7	Creación de procedimiento almacenado SQL - 5. . . . .	9
1.8	Centro de desarrollo de DB2. . . . .	10
1.9	Proceso de almacenamiento. . . . .	11
1.10	Funciones del Centro de desarrollo. . . . .	12
1.11	Depurador SQL. . . . .	13
1.12	Ej.: Agrupamiento multidimensional de los datos-1. . . . .	15
1.13	Ej.: Agrupamiento multidimensional de los datos-2. . . . .	15
1.14	Sistemas federados. . . . .	16
1.15	Almacenamiento y recuperación de documentos XML. . . . .	18
1.16	Transformación de los procesos comerciales. . . . .	18
1.17	Servicios de Web. . . . .	20
1.18	Herramientas de DB2 y WebSphere. . . . .	21
2.1	Tipos de tomas de decisiones para BI. . . . .	24
2.2	DB2 Warehouse Manager. . . . .	25
2.3	Ej.: Mejoras de BD2 Warehouse Manager - 1. . . . .	25
2.4	Ej.: Mejoras de DB2 Warehouse Manager - 2. . . . .	26
2.5	Centro de depósito de datos de DB2. . . . .	27
2.6	Productos del Centro de depósitos. . . . .	28
2.7	BD2 Spatial Extender. . . . .	29
2.8	Recuperación de información mediante DB2 Spatial Extender. . . . .	30
2.9	Tipos de datos, archivos y fuentes que tienen acceso a DB2. . . . .	31
2.10	Transformación de los datos. . . . .	33
2.11	Distribución de los datos. . . . .	33

2.12	Conjuntos de programas para la extracción, transferencia de archivos y carga de tablas. . . . .	34
2.13	Almacenamiento de datos. . . . .	35
2.14	Ejecución de múltiples copias. . . . .	35
2.15	Gestión de metadatos. . . . .	36
2.16	Tipos de metadatos: técnicos y comerciales. . . . .	37
2.17	Captura de metadatos. . . . .	38
2.18	Búsqueda de los datos. . . . .	39
2.19	Análisis de los datos. . . . .	40
2.20	Habilitación espacial de los datos. . . . .	41
3.1	Sistemas de gestión de datos. . . . .	44
3.2	Duplicación de los datos. . . . .	45
3.3	Duplicación de datos en entorno cliente/servidor. . . . .	45
3.4	DB2 DataPropagator. . . . .	46
3.5	Centro de duplicación. . . . .	47
3.6	Tipos de duplicación de datos. . . . .	48
3.7	Tipos de configuraciones de DB2 DataPropagator. . . . .	49
3.8	Consolidación de los datos. . . . .	50
3.9	Configuración de actualización de DB2 DataPropagator. . . . .	51
3.10	Sistema de producción de DB2 DataPropagator. . . . .	51
3.11	Manipulación de los datos. . . . .	53
3.12	Utilización del Centro de salud para identificar y resolver situaciones de alertas - 1. . . . .	54
3.13	Utilización del Centro de salud para identificar y resolver situaciones de alertas - 2. . . . .	54
3.14	Utilización del Centro de salud para identificar y resolver situaciones de alertas - 3. . . . .	55
3.15	Utilización del Centro de salud para identificar y resolver situaciones de alertas - 4. . . . .	56
3.16	Utilización del Centro de salud para identificar y resolver situaciones de alertas - 5. . . . .	56
3.17	Autogestión de base de datos. . . . .	57
3.18	Centro de salud. . . . .	58
3.19	Centro de salud de la Web. . . . .	59
3.20	Protección de los datos. . . . .	61
3.21	Administración de la base de datos. . . . .	62
3.22	Soporte de plataformas. . . . .	64
3.23	Asistente para la configuración de DB2. . . . .	65

# Capítulo 1

## Introducción al DB2 Para e-business

### 1.1 Conceptos Generales

DB2 Universal Database, es una base de datos universal. Es completamente escalable, veloz y confiable. Corre en modo nativo en casi todas las plataformas, como Windows NT, Sun Solaris, HP-UX, AIX, OS/400 y OS/2 [7].

#### **Características y Funciones**

DB2 UDB es el producto principal de la estrategia de Data Management de IBM.

DB2 UDB es un sistema para administración de bases de datos relacionales (RDBMS) multiplataforma, especialmente diseñada para ambientes distribuidos, permitiendo que los usuarios locales compartan información con los recursos centrales.

#### **Historia**

DB2 UDB no es un producto nuevo. Fue construido en base a dos productos incluidos en el DB2 de AIX en el año 1994: DB2 Common Server, que para propósitos generales incluía funciones avanzadas para el mercado de servidores de bases de datos, con soporte de hardware *SMP* y *OLTP*; y el DB2 Parallel Edition, que fue desarrollado para soportar aplicaciones de gran escala, como

*Data Warehousing* y *Data Mining*.

### **Integridad**

DB2 UDB incluye características de integridad, asegurando la protección de sus datos aún en caso de que los sistemas sufran un colapso; y de seguridad, permitiendo realizar respaldos en línea con distintos grados de granularidad, sin que esto afecte la disponibilidad de acceso a los datos por parte de los usuarios.

### **Múltiples Usos**

Provee la capacidad de hacer frente a múltiples necesidades, desde procesamiento transaccional de misión crítica (*OLTP*), hasta análisis exhaustivo de los datos para el soporte a la toma de decisiones (*OLAP*) [2].

### **Escalabilidad**

Sus características distintivas de escalabilidad le permiten almacenar información en un amplio rango de equipos, desde una PC portátil hasta un complejo ambiente de mainframes procesando en paralelo.

### **Web Enabled para e-business**

Incluye tecnología basada en Web que permite generar aplicaciones en las *Intranets* y responder a las oportunidades de negocios disponibles en *Internet*. Además, DB2 UDB provee soporte a *Java*.

### **Facilidad de Instalación y Uso Universalidad**

La primera versión de DB2 para NT fue reconocida en el mercado como una base de datos muy poderosa, pero difícil de instalar y usar. En las versiones actuales (DB2 UDB), IBM agregó muchas herramientas gráficas para facilitar el uso tanto de usuarios, como administradores y desarrolladores. Incluye guías para operaciones como instalación, configuración de performance, setup, etc. Además, se agregaron herramientas para facilitar las tareas de integración con otras bases de datos, tecnologías de networking y desarrollo de aplicaciones.

### **Universalidad**

DB2 UDB es, además, la única base de datos realmente universal: es *multiplataforma* (16 plataformas - 10 no IBM), brinda soporte a un amplio rango de clientes, soporta el acceso de los datos desde *Internet* y permite almacenar todo tipo de datos incluyendo texto, audio, imágenes y video o

cualquier otro definido por el usuario.

### **Funciones Complementarias**

#### *Conectividad*

Las herramientas de conectividad permiten acceder a los datos más allá de donde ellos se encuentren. El slogan “cualquier cliente, a cualquier servidor, en cualquier red” está completamente sustentado por la funcionalidad que sus herramientas ofrecen. EL *DB2 Connect* permite acceder a los datos de DB2 en mainframe o AS/400, desde Windows NT, Windows 95 / 98, OS/2 o cualquiera de los Unix soportados. Además, el producto *Datajoiner* posibilita acceder de forma única y transparente a los datos residentes en *Oracle*, *Sybase*, *Informix*, *Microsoft SQL Server*, *IMS*, *VSAM* y otros.

#### *Data Warehousing*

DB2 UDB posibilita el análisis orientado al descubrimiento de información escondida en los datos, realizando modelización predictiva, segmentación de la base de datos, análisis de vínculos, o detección de desviaciones. Incluye las siguientes técnicas: clustering (segmentación), clasificación, predicción, descubrimiento asociativo, descubrimiento secuencial de patrones y secuencias temporales. Todas las técnicas mencionadas permiten realizar segmentación de clientes, detección de fraudes, retención de clientes, ventas cruzadas, etc.

## **1.2 IBM DB2 Universal Database**

DB2 Universal Database Versión 8.1 es un sistema de gestión de bases de datos relacionales completamente habilitado para la Web que se puede escalar, desde procesadores simples hasta multiprocesadores simétricos y agrupamientos paralelos masivos. Mediante DB2 Universal Database, se puede influir en todos los aspectos relativos a la información de la empresa, más allá de simples filas y columnas de datos alfanuméricos, incluyendo información en formato XML, imágenes, vídeo en modalidad continua y otros formatos ricos en medios. También se puede realizar transacciones más allá de las cargas de trabajo, que incluyen la toma de decisiones en tiempo real, el depósito de datos y la gestión del contenido.

El uso de DB2 Universal Database se ha mejorado de forma que incluso los usuarios novatos puedan realizar tareas de administración de bases de

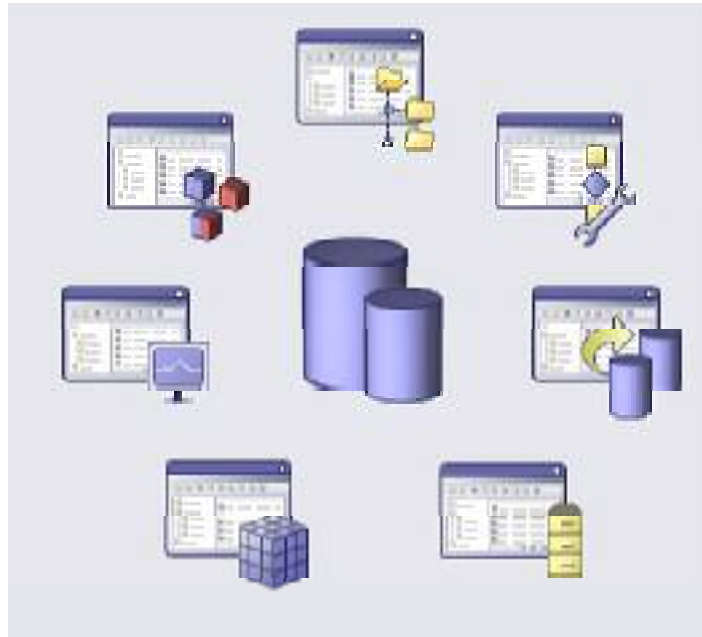


Figura 1.1: Generalidades acerca de las herramientas de DB2.

datos [6]. Delegando la identificación anticipada de problemas de base de datos, la determinación y la resolución a los usuarios novatos de DB2, se puede reducir el coste asociado y, a la vez, rebajar el coste total de la propiedad. Además, DB2 entrega un soporte aún más potente de *e-business* a través de una regrabación y optimización automática de consultas mejoradas, el agrupamiento multidimensional de los datos, las tablas automáticas de resumen, Java, XML, servicios de Web, posibilidades federadas, soluciones portátiles y un soporte incorporado ampliado para soluciones de Business Intelligence (ver figura 1.1 de la pág. 4).

### 1.3 e-business

Cada nueva versión de DB2 Universal Database se crea sobre la base sólida de la versión anterior. En la Versión 8.1, DB2 Universal Database ofrece incluso un soporte más potente para *Business Intelligence*, gestión de datos y soluciones e-business.

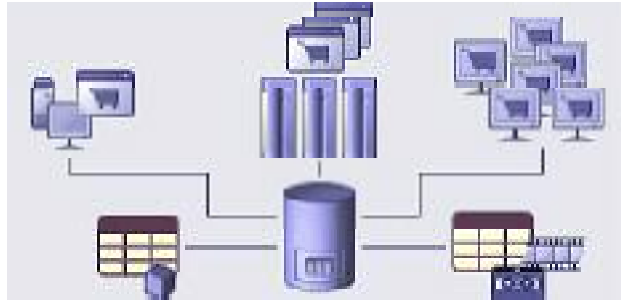


Figura 1.2: Tipos de almacenamientos requeridos por el e-business.

DB2 Universal Database Versión 8.1 contiene muchas características nuevas, que incluyen el *Centro de desarrollo*, funciones ampliadas de XML Extender, soporte de Linux para DB2 Warehouse Manager, integración de Spatial Extender con herramientas de IBM Business Intelligence, un nuevo *Centro de duplicación*, mejoras de enlace y rendimiento de DB2 Data Links Manager, nuevas herramientas de gestión y supervisión de bases de datos, soporte de 64 bits ampliado y nuevos asistentes de Instalación de DB2 y *Centro de control* (ver fig. 2.13 de la pag. 35).

DB2 Universal Database es para empresas de cualquier tamaño, desde una pequeña compañía que empieza a publicar sus servicios comerciales en la Web por primera vez, hasta una corporación multinacional que realiza transacciones de negocios globales a través de Internet. DB2 Universal Database se ejecuta en varios sistemas operativos y puede manejar cientos de clientes conectados y acceder desde la Web.

Se puede *utilizar DB2* para trabajar con:

- Datos almacenados en una estación de trabajo o en servidores de sistema principal, datos distribuidos a través de bases de datos DB2 e Informix Dynamic Server, datos duplicados o datos de sistemas de archivos.
- Los tipos de datos tradicionales y los nuevos tipos de datos complejos, como por ejemplo multimedia y texto estructurado necesarios para aplicaciones e-business.

Se pueden efectuar las siguientes *acciones*:

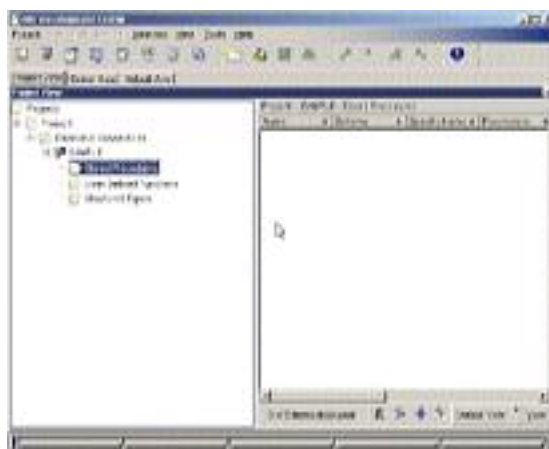


Figura 1.3: Creación de procedimiento almacenado SQL - 1.

- Con el *Centro de desarrollo*, se puede crear, construir, ejecutar y desplegar procedimientos almacenados en un servidor de bases de datos DB2. Se puede utilizar el asistente *Crear procedimiento almacenado SQL* para crear un procedimiento almacenado SQL (ver fig. 1.3 de la pag. 6).
- Mediante el asistente, se puede asignar un nombre al procedimiento almacenado, definir la estructura y especificar los parámetros y opciones adicionales. También se puede personalizar el código fuente generado especificando archivos que contengan fragmentos de código específicos (ver fig. 1.4 de la pag. 7).
- Después de crear el procedimiento almacenado, se lo puede construir. Cuando se construye un procedimiento almacenado SQL, el Centro de desarrollo compila el código fuente en el servidor, lo copia al servidor DB2 y registra el procedimiento almacenado en la tabla de catálogos. Se pueden visualizar los resultados en la Vista de salida (ver fig. 1.5 de la pag. 7).
- Después de construir el procedimiento almacenado, se lo puede ejecutar a fin de probarlo. Cuando se ejecute el procedimiento almacenado, se

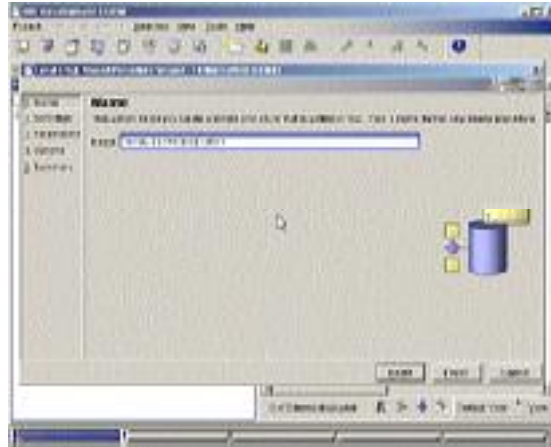


Figura 1.4: Creación de procedimiento almacenado SQL - 2.

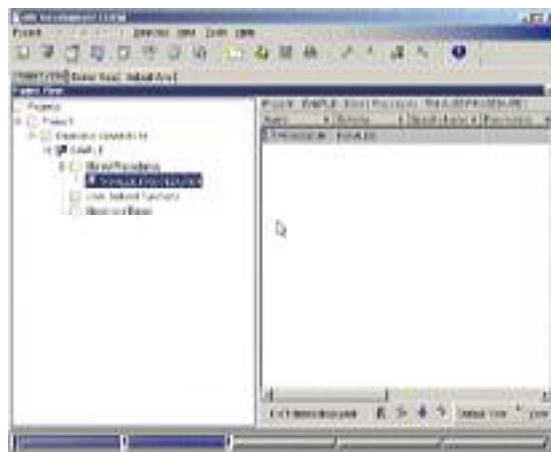


Figura 1.5: Creación de procedimiento almacenado SQL - 3.

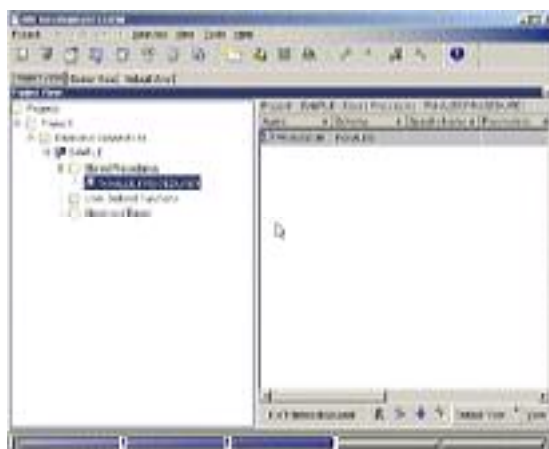


Figura 1.6: Creación de procedimiento almacenado SQL - 4.

podrá determinar si la ejecución es satisfactoria y si existe un conjunto de resultados. La ejecución de un procedimiento almacenado también permite probar la lógica del mismo y la exactitud de los argumentos de salida y conjuntos de resultados. Se pueden visualizar los resultados en la Vista de salida (ver fig. 1.6 de la pag. 8).

- Finalmente, se puede utilizar el Asistente de Despliegue para desplegar un procedimiento almacenado en una base de datos de destino. Mediante el asistente, se puede seleccionar la base de datos de destino, seleccionar el procedimiento almacenado que desea desplegar y especificar las opciones de despliegue y manejo de errores (ver fig. 1.7 de la pag.9).

### 1.3.1 Desarrollo de Aplicaciones

#### Centro de Desarrollo de DB2

En DB2 Versión 8.1, el Centro de desarrollo sustituye al Stored Procedure Builder y proporciona un funcionamiento incrementado para desarrollar procedimientos almacenados y funciones definidas por el usuario. También es posible correlacionar tipos estructurados de los Enterprise JavaBeans. Un conjunto de asistentes y vistas ayudarán a realizar las tareas de desarrollo.

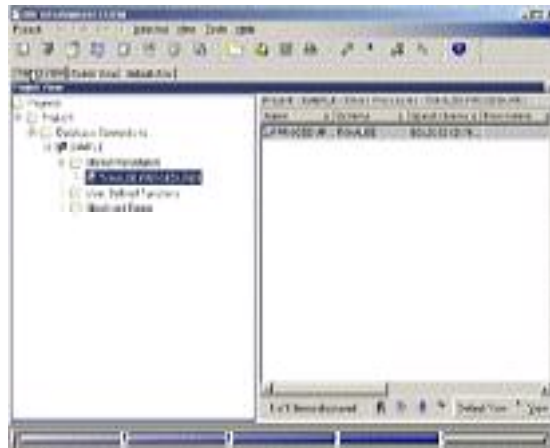


Figura 1.7: Creación de procedimiento almacenado SQL - 5.

Las características incluyen:

- *Vista de proyecto*: Se gestiona varios proyectos y varias conexiones de base de datos.
- *Vista de salida*: Se visualiza los resultados de varias tareas de desarrollo, como por ejemplo la prueba de procedimientos almacenados o el muestreo del contenido de tablas.
- *Vista de servidor*: Se accede a los objetos de servidor, que incluyen procedimientos almacenados, las funciones definidas por el usuario, desencadenantes, tablas y vistas. La Vista de servidor proporciona un subconjunto de las funciones del Centro de control diseñadas específicamente para programadores.
- *Vista de editor*: Se trabaja con código fuente; depura las rutinas de SQL; se incluye vistas para puntos de interrupción, variables y el depurador de la pila de llamadas.
- *Asistente de importación*: Se importa rutinas de los servidores de bases de datos, otros proyectos u otros archivos al proyecto.
- *Asistente de exportación*: Se exporta rutinas del proyecto al sistema de archivos, para un posterior despliegue a otros servidores.

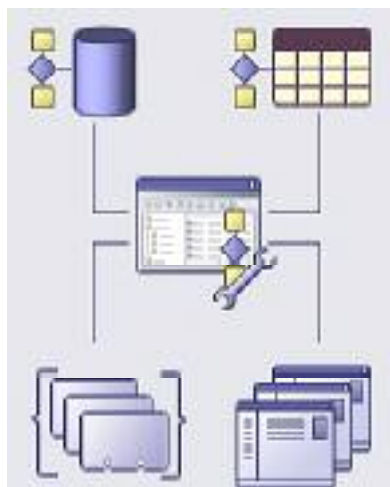


Figura 1.8: Centro de desarrollo de DB2.

- *Característica de despliegue:* Se despliega el proyecto actual o las rutinas del proyecto exportadas a otros servidores de bases de datos (ver fig. 1.8 de la pag. 10).

### Desarrollo de Procedimientos Almacenados

El Centro de desarrollo proporciona un entorno de desarrollo completo para desarrollar procedimientos almacenados *Java* y *SQL*. Mediante el Centro de desarrollo, se puede:

- Crear procedimientos almacenados utilizando un asistente o el editor incorporado.
- Construir y registrar procedimientos almacenados en el servidor de bases de datos.
- Ejecutar o depurar los procedimientos almacenados.
- Ver y editar código fuente de los procedimientos almacenados:
  - Importar procedimientos almacenados al proyecto desde la base de datos o el sistema de archivos.



Figura 1.9: Proceso de almacenamiento.

- Exportar procedimientos almacenados desde el proyecto al sistema de archivos.
- Desplegar procedimientos almacenados a una base de datos de destino.
- Copiar procedimientos almacenados de un servidor de bases de datos a otro (ver fig. 1.9 de la pag. 11).

### Desarrollo de Funciones Definidas por el Usuario

Mediante la creación de funciones definidas por el usuario, se puede ampliar las posibilidades de DB2 añadiendo definiciones de funciones que se pueden aplicar al mecanismo de bases de datos.

Mediante el Centro de desarrollo, se puede:

- Crear funciones definidas por el usuario utilizando asistentes o el editor incorporado:
  - Funciones definidas por el usuario escalares y para tablas *SQL* o funciones definidas por el usuario que leen mensajes de *MQSeries*.
  - Funciones definidas por el usuario que acceden a fuentes de datos *OLE DB*.
  - Funciones definidas por el usuario que extraen datos de documentos *XML*.

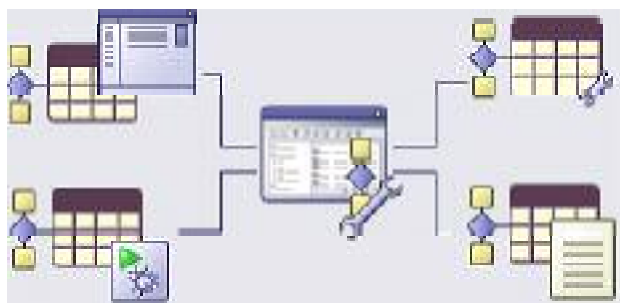


Figura 1.10: Funciones del Centro de desarrollo.

- Construir y registrar las funciones definidas por el usuario en el servidor de bases de datos.
- Ejecutar o depurar las funciones definidas por el usuario.
- Ver y editar código fuente de las funciones definidas por el usuario.
- Importar la función definida por el usuario al proyecto desde la base de datos o el sistema de archivos.
- Exportar la función definida por el usuario desde el proyecto al sistema de archivos.
- Desplegar la función definida por el usuario a una base de datos de destino.
- Copiar la función definida por el usuario de un servidor de bases de datos a otro (ver fig. 1.10 de la pag. 12).

### Depuración de Rutinas

El Centro de desarrollo proporciona un depurador de SQL integrado para depurar las rutinas de SQL. Para depurar rutinas de *Java*, el Centro de desarrollo accede al *IBM Distributed Debugger*.

El depurador de *SQL* integrado proporciona características estándar de depuración, de forma que el usuario pueda:



Figura 1.11: Depurador SQL.

- Establecer puntos de interrupción en determinadas líneas del código. Los puntos de interrupción permiten detener la ejecución de una sentencia en un punto determinado, de forma que se pueda ver el resultado de cada porción del código. Se utiliza la vista de puntos de interrupción incluida para gestionar puntos de interrupción.
- Cambiar los valores de variables, utilizando la vista de variables, mientras se depura una rutina.
- Hacer un seguimiento del lugar en los procedimientos anidados. La vista de la pila de llamadas muestra la ubicación de los procedimientos en la pila, y se puede saltar a cualquier punto (ver fig.1.11 de la pag.13).

### Integración con Microsoft Visual Studio

El Centro de desarrollo proporciona complementos para los entornos de desarrollo de Microsoft Visual Studio siguientes:

- *Microsoft Visual Basic.*
- *Microsoft Visual C++.*
- *Microsoft Visual InterDev.*

Los complementos proporcionan una vista de desarrollo de DB2 y elementos de menú integrados y barras de herramientas. Mediante los complementos, se puede acceder a los asistentes y características del Centro de desarrollo.

También se pueden activar los otros centros de DB2, facilitándose el desarrollo y la incorporación de procedimientos almacenados y funciones definidas por el usuario en aplicaciones, para su uso con *DB2*.

Estos complementos soportan el producto de gestión de control de fuentes *Microsoft Visual Source Safe* y facilitan el desarrollo de aplicaciones utilizando *Active Data Objects (ADO)* mediante la generación de código *Visual Basic*, *C++* y *VBScript ADO*.

### 1.3.2 Agrupamiento de la Información

#### Agrupamiento Multidimensional de los Datos

El agrupamiento multidimensional de los datos es un agrupamiento flexible, continuo y automático de los datos en varias dimensiones. Mediante el agrupamiento multidimensional de los datos, se experimentará una mejora significativa en el rendimiento de las consultas, así como una reducción importante en la actividad general de las operaciones de mantenimiento de datos, como por ejemplo, la reorganización y el mantenimiento de índices durante operaciones de inserción, actualización y supresión. El agrupamiento multidimensional de los datos está destinado principalmente al almacenamiento de datos y a los entornos de bases de datos grandes, y también se puede utilizar en entornos de proceso de transacciones en línea (OLTP).

El agrupamiento multidimensional de los datos permite que una tabla esté agrupada, física y simultáneamente, por más de una clave (o dimensión). Antes de la versión 8.1, *DB2* sólo soportaba un agrupamiento unidimensional de los datos, mediante índices de agrupamiento. Utilizando un índice de agrupamiento, *DB2* intenta mantener el orden físico de los datos en páginas, en el orden de claves del índice, a medida que se insertan y se actualizan registros en la tabla. Los índices de agrupamiento mejoran en gran medida el rendimiento de las consultas de rango que tienen predicados que contienen una o más claves del índice de agrupamiento. Con un buen agrupamiento, sólo es necesario acceder a una porción de la tabla y, cuando las páginas son secuenciales, se puede realizar una captación más eficaz (ver fig.1.12 de la pag.15).

Con el agrupamiento multidimensional, estos beneficios se extienden a más de una clave de dimensión o agrupamiento. En términos del rendimiento de las consultas, las consultas de rango que implican cualquier combinación de dimensiones especificadas de la tabla se beneficiarán del agrupamiento.

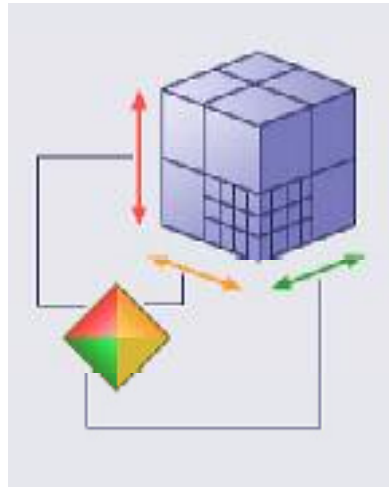


Figura 1.12: Ej.: Agrupamiento multidimensional de los datos-1.

No sólo sucederá que estas consultas sólo accederán a aquellas páginas que tengan registros con los valores de dimensión correctos, sino que estas páginas calificadoras se agruparán por extensiones. Aunque una tabla con un índice de agrupamiento se puede desagrupar con el paso del tiempo, a medida que se llena el espacio de la tabla, una tabla con agrupamiento multidimensional es capaz de mantener automáticamente su agrupamiento en todas las dimensiones y de forma continua, suprimiendo así la necesidad de reorganizar la tabla para restaurar el orden físico de los datos (ver fig. 1.13 de la pg. 15).

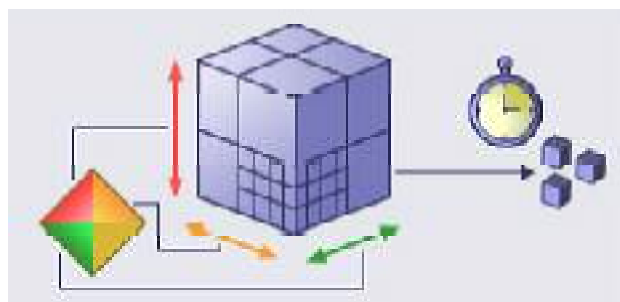


Figura 1.13: Ej.: Agrupamiento multidimensional de los datos-2.

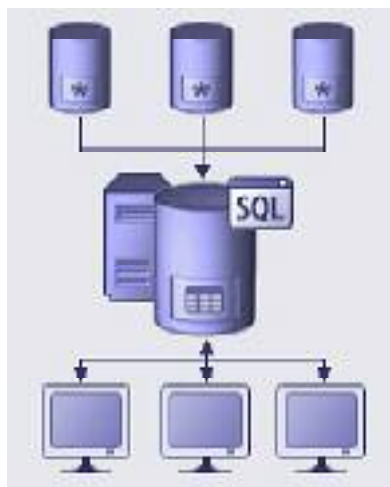


Figura 1.14: Sistemas federados.

### 1.3.3 Creación de Sistemas Federados

Un *sistema federado* permite enviar peticiones distribuidas a varias fuentes de datos en una sola sentencia de *SQL*. Un sistema federado consta de una instancia de *DB2* que funciona como servidor, una base de datos que actúa como base de datos federada, una o más fuentes de datos y clientes (usuarios y aplicaciones) que accederán a la base de datos y a las fuentes de datos. Mediante un *sistema federado*, se pueden enviar peticiones distribuidas a varias fuentes de datos mediante una sola sentencia de *SQL*.

Para los usuarios y las aplicaciones cliente, las fuentes de datos aparecen como una simple base de datos colectiva. Los usuarios y las aplicaciones trabajan con la base de datos federada que se encuentra en el servidor federado. La base de datos federada contiene entradas de catálogo que identifican las fuentes de datos y sus características. El servidor federado accede a la información almacenada en el catálogo del sistema de base de datos federada para determinar el mejor plan para procesar sentencias de *SQL* (ver fig. 1.14 de la pag. 16).

### 1.3.4 Almacenamiento y Recuperación de Información

#### Almacenamiento y Recuperación de Documentos XML

*DB2 XML Extender* es una solución de extremo a extremo para almacenar y recuperar productos *XML*. Proporciona tipos de datos que permiten almacenar documentos *XML* en bases de datos *DB2*, y funciones definidas por el usuario y procedimientos almacenados que son de ayuda para trabajar con estos documentos estructurados.

Para *e-business*, se puede utilizar *DB2 XML Extender* para equilibrar la información crítica de la empresa en bases de datos *DB2*, a fin de abordar soluciones entre comercios utilizando formatos de intercambio basados en *XML*.

Las funciones de recuperación permiten recuperar el documento *XML* entero o elementos o atributos individuales. Mediante *DB2 XML Extender*, es posible elegir que los documentos *XML* se almacenen como:

- Documentos *XML* almacenados en columnas *DB2*.
- Documentos *XML* descompuestos almacenados en forma de colección.
- Archivos externos gestionados por *DB2* (ver fig. 1.15 de la pag. 18).

### 1.3.5 Transformación de la Empresa

Una *e-business* es una organización que transforma su interacción con los clientes, suministradores, asociados comerciales y empleados utilizando tecnologías de la *Web*. Para ser una *e-business* es necesario transformar procesos comerciales básicos a lo largo del tiempo. La presión de la competencia y los requisitos del mercado hacen que se pase de publicaciones y formularios en línea simples de la *Web*, a soluciones de *e-business* de gran extensión que cambian el funcionamiento básico de los negocios.

*DB2 Universal Database* proporciona soluciones *e-business* para el comercio electrónico en línea, como por ejemplo *WebSphere*. Además, los asociados en *DB2 Universal Database* proporcionan soluciones para la planificación de recursos de empresa, la gestión de relaciones de cliente y la gestión de cadenas de suministro. Estas nuevas soluciones amplían las aplicaciones de la oficina

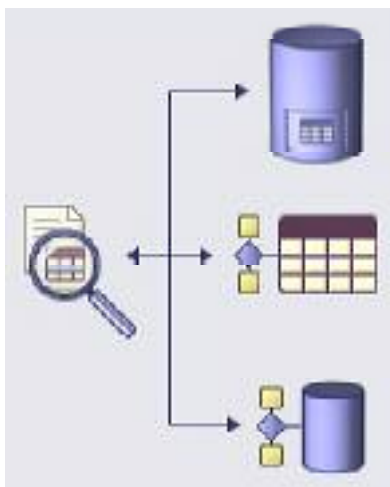


Figura 1.15: Almacenamiento y recuperación de documentos XML.

hasta los trabajadores móviles que se conectan ocasionalmente (ver fig. 1.16 de la pag. 18).

### 1.3.6 WebSphere

Utilizando una tecnología parecida a la que se encuentra en el Centro de desarrollo, *WebSphere Studio Application Developer* proporciona también un creador de procedimientos almacenados y un creador de funciones definidas

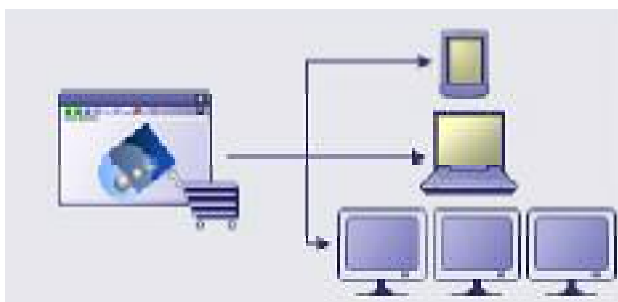


Figura 1.16: Transformación de los procesos comerciales.

por el usuario. Si se utiliza *WebSphere* para desarrollar aplicaciones, se puede acceder a muchas de las mismas características del Centro de desarrollo y aprovechar tanto el conjunto de productos *WebSphere* como la potencia de *DB2*.

### 1.3.7 Mejoras en XML Extender

Se han añadido nuevas características a *XML Extender*: ahora soporta servicios de *Web* con los servicios *Web Object Runtime Framework (WORF)*, conjunto de herramientas para implantar servicios de *Web* con *DB2*. Asimismo soporta *MQSeries*, de forma que es posible enviar documentos *XML* a las colas de mensajes de *MQSeries*, y recuperarlos de las mismas.

## Servicios de Web y DB2 Universal Database

Los servicios de *Web* permiten el desarrollo y despliegue de aplicaciones vagamente acopladas dentro de una empresa o en las industrias.

Se puede crear un servicio de *Web* acomodando una aplicación de forma que se pueda acceder a ella utilizando mensajes de *XML*, los cuales, a su vez, se acomodan para enmascarar el protocolo de transporte esencial. El servicio se divulga en un registro de formato estándar, permitiendo que el personal y las aplicaciones busquen y utilicen el servicio en la *Web*. Se puede acceder a *DB2* como proveedor de servicio de *Web*, y se suele emparejar con productos de la familia *WebSphere* para proporcionar una trama completa de servicios de *Web*.

Una manera fácil de desarrollar aplicaciones de servicios de *Web* con un uso intensivo de datos es a través del modelo de programación de extensión de definición de acceso a documentos (*DADx*) de *DB2*. Los archivos *DADx* no son más que documentos *XML* que contienen referencias a procedimientos almacenados, referencias a *XML Extender* o *SQL* tradicional. Además, los archivos *DADx* se pueden crear con rapidez sin programación (ver fig. 1.17 de la pag. 20).



Figura 1.17: Servicios de Web.

### Herramientas de DB2 y WebSphere

*DB2* sigue siendo el sistema de gestión de bases de datos relacionales elegido para la familia de aplicaciones *WebSphere*. Es un conjunto de soluciones *e-business* y extensiones construidas alrededor de *WebSphere Application Server*:

- *IBM DB2* y el *WebSphere Integration Center* prueban continuamente *DB2* y sus *FixPak* con *WebSphere Application Server*.
- *DB2* es el único sistema de gestión de bases de datos relacionales paralelo que se soporta con *WebSphere*.
- El asistente de rendimiento integrado de *WebSphere* no sólo ajusta *WebSphere Application Server*, sino que también invoca al asistente *Rendimiento de DB2* para permitir que el usuario ajuste su configuración en función de los perfiles de aplicaciones transaccionales.
- El controlador *JDBC* tipo 2 de *DB2* se ajusta plenamente a *J2EE 1.3* y proporciona un soporte pleno de *JDBC 2.x* en entornos de *WebSphere Application Server Advanced Edition Versión 4*.

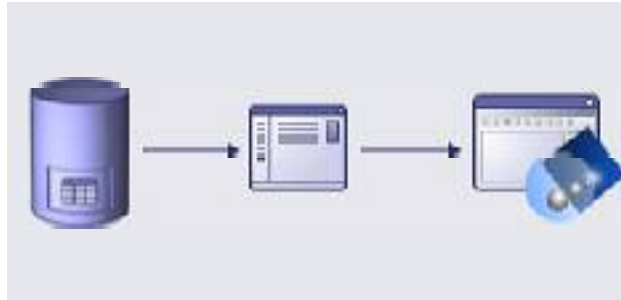


Figura 1.18: Herramientas de DB2 y WebSphere.

- Se puede acceder a los datos almacenados en *DB2* desde servlets, *Java ServerPages* o *Enterprise JavaBeans* construidos mediante productos de la familia *WebSphere* (ver fig. 1.18 de la pag. 21).



## Capítulo 2

# Introducción al DB2 Para Business Intelligence

### 2.1 Inteligencia de Negocios (BI)

Inteligencia de Negocios (*Business Intelligence*) significa utilizar los datos disponibles para tomar decisiones comerciales que ayuden a controlar costes, descubrir nuevas oportunidades e incrementar la fidelidad de los clientes [7].

La posibilidad de extraer, consolidar, transformar y analizar datos operativos para tomar decisiones comerciales mejores, muchas veces puede conllevar ventajas competitivas. Aprender a descubrir y a rentabilizar estas ventajas es la clave del Business Intelligence (ver fig. 2.1 de la pág. 24).

#### **DB2 Warehouse Manager**

*DB2 Warehouse Manager* proporciona una infraestructura distribuida para diseñar, crear, mantener, controlar y acceder a depósitos de datos *DB2* robustos y altamente escalables. Se puede acceder, rápida y fácilmente, a los datos y desplegar depósitos con transformaciones estadísticas y de limpieza de datos preconstruidas y utilizadas comúnmente. *DB2 Warehouse Manager* mejora la escalabilidad, la manejabilidad y la accesibilidad del depósito de datos *DB2*, ofreciendo amplias facilidades y controles de recursos para los administradores de bases de datos.



Figura 2.1: Tipos de tomas de decisiones para BI.

Con una licencia de *DB2 Server*, *DB2 Warehouse Manager* añade funciones, tales como transformadores, el Gestor de catálogos de información y agentes adicionales a la gestión básica de depósitos (ver fig. 2.2 de la pág. 25).

Se han añadido nuevas características y mejoras a *DB2 Warehouse Manager*:

- Con el soporte de carga paralela nativa para *DB2 Universal Database Enterprise Server Edition*, es posible cargar grandes volúmenes de datos con más rapidez.
- Tiene capacidades ampliadas, por lo que se puede incrementar y mejorar el rendimiento de las operaciones de depósito, manipular y localizar metadatos más rápidamente, y ejecutar el agente de depósito, programas y transformadores en *Linux*.
- Los conectores para la *Web* y *SAP* se han mejorado en el paquete de *DB2 Warehouse Manager* (ver fig. 2.3 de la pag. 25).
- El Gestor de catálogos de información soporta un rango más amplio de sistemas operativos. El Centro de catálogos de información, que es una nueva interfaz, proporciona unas funciones y un uso mejorados para trabajar con metadatos comerciales.
- Se soportan *XP* de *Linux* y de *Windows* para el agente de depósito, además de los sistemas operativos que ya se soportaban: *Windows NT*, *Windows 2000*, *AIX* y *Solaris Operating Environment*.



Figura 2.2: DB2 Warehouse Manager.

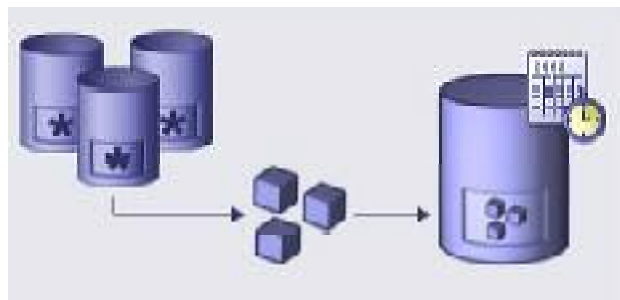


Figura 2.3: Ej.: Mejoras de BD2 Warehouse Manager - 1.

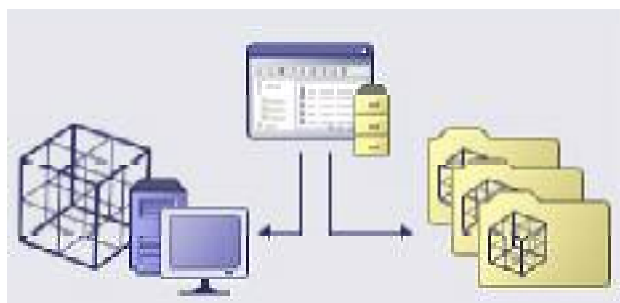


Figura 2.4: Ej.: Mejoras de DB2 Warehouse Manager - 2.

- El transformador de limpieza realiza transformaciones con *SQL*, con lo cual se tiene como resultado un mejor rendimiento.

*DB2 Warehouse Manager* se vende por separado del servidor *DB2* y está disponible para *DB2 Enterprise Server Edition* (ver fig. 2.4 de la pág. 26).

### Centro de Depósito de Datos de DB2

Un depósito de datos es una colección de datos limpios, conciliados, ampliados e integrados en áreas temáticas de la lógica empresarial con la finalidad de mejorar la toma de decisiones.

El componente Centro de depósito de datos simplifica el proceso de diseñar, construir y mantener depósitos de datos y acelera la entrega de información a los departamentos y las personas responsables de tomar las decisiones. La posibilidad de optimización de *SQL* proporciona la ejecución más rápida posible de las consultas *SQL*, para que las operaciones de depósito de datos que implican la utilización de *SQL* para extraer, transformar, mover y cargar los datos se manejen con la mayor eficacia.

El servidor de depósito de datos está disponible en *AIX*, además de *Windows*.

La licencia de *DB2 Server* incluye un Centro de depósito de datos y un servidor de depósito con un agente de depósito por omisión. (ver fig. 3.5 de la pág. 47).

La construcción y el mantenimiento de un depósito de datos es un proceso

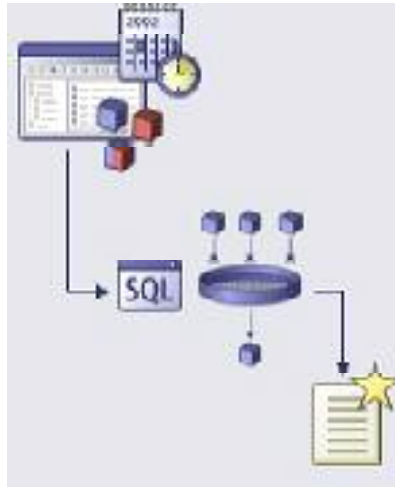


Figura 2.5: Centro de depósito de datos de DB2.

que consta de varios pasos.

Se han añadido nuevas características al Centro de depósito de datos:

- El soporte de servidor de depósito se amplía a *AIX*. El servidor de depósito y el iniciador de sesiones de depósito, que se ejecutan como servicios en *Windows*, se ejecutan como daemons (demonios) en *AIX*.
- Es posible exportar e importar metadatos del lenguaje de código y exportar estos objetos:
  - Tablas, archivos y vistas de origen.
  - Tablas y archivos de destino.
- El proceso en cascada (varios intervalos) permite gestionar varios pasos definiendo y habilitando una planificación y un flujo de tareas para los procesos que contienen los pasos.
- Con el nuevo paso *Select and Update de SQL*, se puede actualizar una tabla de destino del depósito de datos sin sustituir la tabla completa ni grabar código adicional.

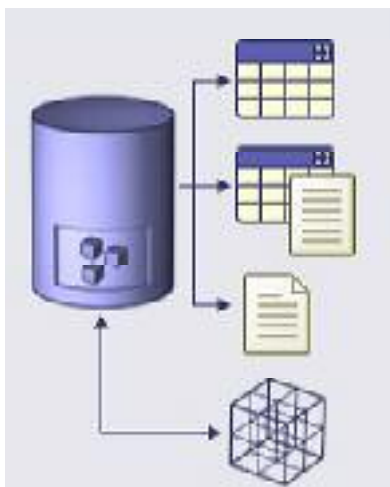


Figura 2.6: Productos del Centro de depósitos.

Todos los productos del servidor *DB2* incluyen el Centro de depósito de datos y un servidor de depósito con un agente de depósito por omisión (ver fig. 2.6 de la pág. 28).

### **DB2 Spatial Extender**

Se utiliza *DB2 Spatial Extender* para generar y analizar información espacial sobre características geográficas, incluyendo los objetos que comprenden la superficie terrestre (por ejemplo, bosques, colinas, desiertos) y los objetos que la ocupan (por ejemplo, ciudades, residencias, edificios de oficinas, granjas).

La información espacial incluye hechos tales como:

- La ubicación de características geográficas con respecto a ellas mismas (por ejemplo, los puntos de una ciudad en que hay hospitales y clínicas, o la proximidad de las residencias de la ciudad a zonas sísmicas locales).
- Las maneras en que se relacionan entre sí las características geográficas (por ejemplo, información de que un determinado sistema fluvial está encerrado en una región específica, o de que determinados puentes de dicha región cruzan afluentes del sistema fluvial).

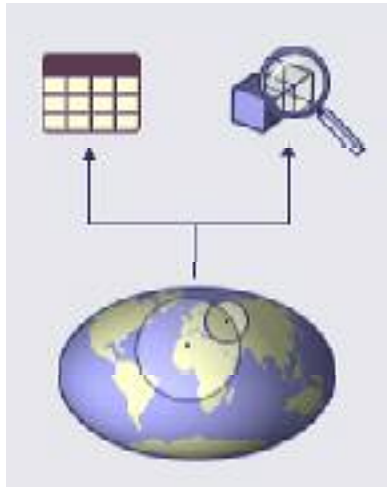


Figura 2.7: BD2 Spatial Extender.

- Las medidas que se aplican a una o más características geográficas (por ejemplo, la distancia entre un edificio de oficinas y su punto de partida, o la longitud del perímetro de veda de un ave) (ver fig. 2.7 de la pág. 29).

Mediante *DB2 Spatial Extender*, se puede utilizar una sola consulta para recuperar de *DB2* datos tanto espaciales como relacionales estándar sobre las mismas características geográficas. Si forma parte de un sistema federado, se puede utilizar una sola consulta para recuperar de *DB2* información espacial sobre una característica, además de datos relacionales estándar sobre la misma característica de otras fuentes de datos. Por ejemplo, se puede recuperar información de *DB2 Universal Database* para *iSeries* o de *Informix Dynamic Server* (ver fig. 2.8 de la pág. 30).

Se han añadido nuevas características a *Spatial Extender*:

- Está integrado en las herramientas de *Business Intelligence*, que incluyen *QMF*, *Centro de depósito de datos* y *OL*.
- Es posible acceder a datos de *DB2* para *iSeries* y de *DB2* para *z/OS* con soporte federado.

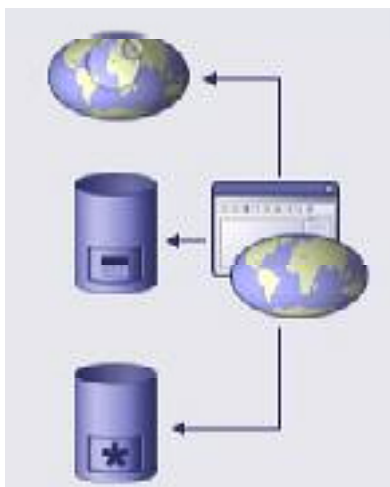


Figura 2.8: Recuperación de información mediante DB2 Spatial Extender.

- El soporte de plataformas incluye ahora los sistemas operativos siguientes: *AIX*, *HP-UX*, *Linux*, *Solaris Operating Environment* y *Windows*.
- El *Index Advisor*, una nueva herramienta de indexación, tiene dos modalidades operativas:
  - Analizar un índice espacial existente y crear y analizar un índice virtual.
  - Analizar la geometría de una columna espacial que aún no tiene un índice espacial.
- La interfaz de *Spatial Extender* está orientada al objeto.

Ha mejorado su rendimiento y funciones:

- Se ha mejorado el rendimiento de las funciones de importación y exportación.
- Se han reestructurado las vistas de Catálogos espaciales.
- Se han ampliado los procedimientos almacenados soportados.
- Se puede añadir fácilmente un geocodificador de terceros a *Spatial Extender*.

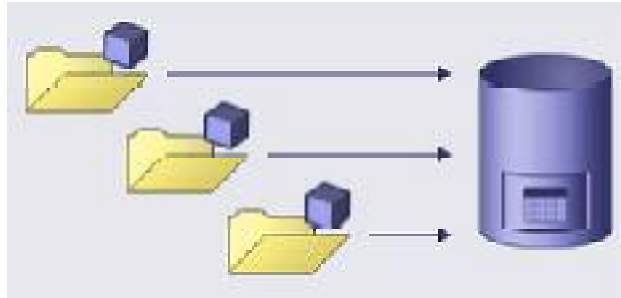


Figura 2.9: Tipos de datos, archivos y fuentes que tienen acceso a DB2.

- Se han ampliado las funciones existentes.
- Se tiene acceso a funciones espaciales adicionales.

### 2.1.1 Acceso a los Datos

El Centro de depósito de datos soporta una amplia variedad de fuentes de datos relacionales y no relacionales. Se puede cargar el depósito de *DB2 Universal Database* con datos de las bases de datos, archivos y otras fuentes de datos siguientes:

- Cualquier base de datos de la familia *DB2*.
- Archivos planos.
- *IBM IMS* y *Virtual Storage Access Method (VSAM)* a través de *Classic Connect*.
- *Informix Dynamic Server* (ver fig. 2.9 de la pág. 31).

### 2.1.2 Transformación de los Datos

Los datos fuente a menudo están estructurados y formateados para cumplir con los requisitos de los programas de aplicación operativos y no se adaptan bien a las necesidades de los usuarios finales de los depósitos de datos. A menudo los datos sufren una transformación considerable antes de formar parte

del depósito de datos. *DB2 Universal Database* y *DB2 Warehouse Manager* incluyen más de 100 transformadores incorporados, transformadores estadísticos y funciones definidas por el usuario.

Las funciones de *SQL* ayudan a realizar varias transformaciones a nivel de campos y a nivel de tablas. Las transformaciones a nivel de campos incluyen la manipulación de series de caracteres, la conversión de tipos de datos y operaciones booleanas. Las transformaciones a nivel de tabla incluyen crecimientos promedio, medio, mínimo, máximo a lo largo de una dimensión, cálculos cúbicos y más.

Los transformadores de depósito se utilizan para realizar transformaciones básicas de datos, en las que se incluye la depuración de datos, la generación de columnas clave, la generación de tablas de períodos, la inversión de datos y la rotación de datos.

Los transformadores de estadísticas realizan las siguientes funciones: cálculo de estadísticas básicas, cálculo de subtotales, cálculo de promedios móviles, prueba de chi cuadrado, prueba de buen ajuste, análisis de correlación, regresión y análisis de variación (ANOVA).

Las funciones definidas por el usuario proporcionan la capacidad de definir y volver a utilizar los propios transformadores de un modo fácil (ver fig. 2.10 de la pág.33).

### 2.1.3 Distribución de los Datos

El Centro de depósito de datos puede almacenar datos en cualquier base de datos *DB2*, incluyendo *DB2 Universal Database* para *iSeries* y *DB2 Universal Database* para *z/OS* y *OS/390*, así como en archivos planos.

Se pueden utilizar varios mecanismos del Centro de depósito de datos para cargar el depósito de datos. Se puede utilizar la posibilidad de proceso de *SQL* del mecanismo de bases de datos para seleccionar los datos que se desean de la fuente o fuentes, transferir los datos a la base de datos de destino y transformar los datos cuando se inserten.

Las invocaciones de procedimientos almacenados por parte de las transformaciones en el destino permiten una transformación adicional de los datos (ver fig. 2.11 de la pág.33).





Figura 2.12: Conjuntos de programas para la extracción, transferencia de archivos y carga de tablas.

El Centro de depósito de datos ofrece un conjunto de programas que utilizan extracciones de archivos, transferencias de archivos y cargas de tablas para proporcionar un movimiento de datos a velocidad más alta. Estos programas permiten una transformación como parte del movimiento de datos. También se puede aprovechar la posibilidad de duplicación de datos incorporada en *DB2 Universal Database* para capturar los cambios en los datos fuente y transferir únicamente estos cambios al destino de depósito.

Además se puede escribir el propio programa del Centro de depósito de datos en cualquier lenguaje que soporte uno de los tipos de programa siguientes: ejecutable, programa de proceso por lotes, biblioteca de carga dinámica o procedimiento almacenado (ver fig. 2.12 de la pág. 34).

#### 2.1.4 Almacenamiento de los Datos

Un principio fundamental de *DB2 Universal Database* es que los datos pueden y deben residir en el lugar que tenga más sentido.

*DB2* está disponible para múltiples sistemas operativos, que incluyen *Linux*, *UNIX*, *Windows*, *OS/400* y *z/OS*. Esto significa que se pueden tomar decisiones basándose en qué sistema operativo es el correcto para una parte específica de los datos.

Mediante *DB2*, se puede distribuir y acceder a datos a través de una red de sistemas. Los usuarios pueden consultar, añadir, suprimir y actualizar datos en bases de datos locales y remotas (ver fig. 2.13 de la pág. 35).

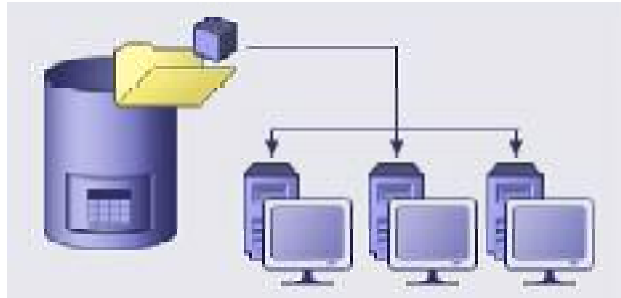


Figura 2.13: Almacenamiento de datos.

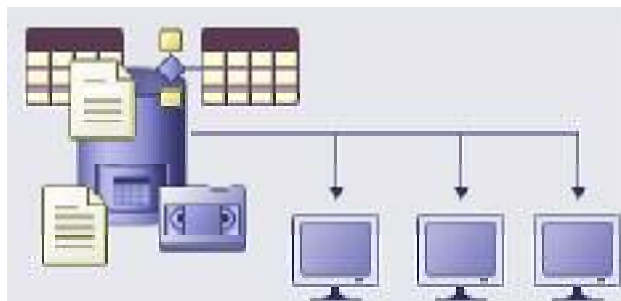


Figura 2.14: Ejecución de múltiples copias.

Se pueden ejecutar múltiples copias del código de servidor de *DB2* en el mismo sistema. Esto significa que se puede tener múltiples instancias de *DB2* ejecutándose simultáneamente, cada una de ellas con una configuración diferente y vistas personalizadas de los datos, e incluso cambiar datos.

Las bases de datos *DB2* se pueden particionar entre varios sistemas independientes conectados mediante una *LAN* o en un clúster. Esto permite dividir bases de datos extensas que son demasiado grandes para que un solo servidor pueda manejarlas eficazmente. También significa que las operaciones se pueden ejecutar en paralelo en las particiones de bases de datos individuales reduciendo de este modo el tiempo de ejecución.

*DB2* amplía el soporte más allá de los tipos de datos tradicionales (por ejemplo entero y varchar) para incluir objetos multimedia (por ejemplo video, audio e imagen), tipos de datos diferenciados diseñados por el usuario (tipos definidos por el usuario) y archivos planos (ver fig. 2.14 de la pág. 35).



Figura 2.15: Gestión de metadatos.

### 2.1.5 Gestión de Metadatos

La gestión eficaz de metadatos agrega valor en varios aspectos: haciendo que la integración de soluciones sea más fácil y liberando recursos disponibles para otros proyectos, respondiendo con rapidez a sistemas operativos cambiantes y a requisitos de empresa variables, y ayudando a encontrar y comprender los datos que se necesitan para tomar decisiones (ver fig. 2.15 de la pág. 36).

Los metadatos son datos acerca de datos. En un entorno de depósito de datos, existen dos tipos de metadatos: *técnicos* y *comerciales*. Los metadatos *técnicos* describen elementos de datos tal como existen en los sistemas fuente, el depósito de datos y las áreas de etapas de datos interinos. Los metadatos *técnicos* también incluyen especificaciones sobre cómo extraer los datos, transformarlos, depurarlos y agregarlos a cada etapa y las planificaciones para los procesos del depósito de datos que realizan estas acciones.

Estos metadatos los utilizan los administradores de depósitos de datos, los usuarios expertos y las herramientas que dirigen los procesos del depósito de datos.

Los metadatos *comerciales* los utilizan los usuarios de empresas y las herramientas de soporte de decisiones. La información está relacionada con metadatos técnicos, pero la presentación es muy diferente. Los metadatos *comerciales* proporcionan una visión de los datos orientada a distintos temas. Se describen los objetos de datos como bases de datos, tablas y columnas, y los objetos informativos como consultas, diagramas e informes.

Los metadatos también contienen dimensiones, jerarquías y fórmulas de

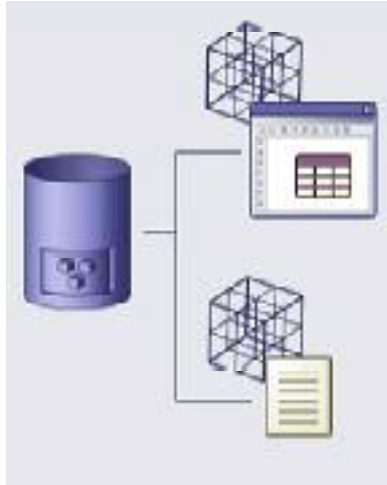


Figura 2.16: Tipos de metadatos: técnicos y comerciales.

la empresa necesarias para que los usuarios de las empresas simplifiquen su navegación por consultas y datos, y para soportar un análisis más profundo (ver fig. 2.16 de la pág. 37).

Al igual que los metadatos *técnicos*, los metadatos *comerciales* incluyen información sobre transformaciones, agregaciones y planificaciones. Sin embargo, todos los metadatos *comerciales* se proporcionan en términos comerciales en lugar de términos tecnológicos. Los metadatos *comerciales* deben proporcionar a los usuarios toda la información que se necesita para comprender, localizar y utilizar los datos del depósito de datos de modo que se adapte naturalmente a las tareas de análisis de datos.

El Centro de depósito de datos es un sistema dirigido por metadatos que captura metadatos a medida que se definen procesos. El Centro de depósito de datos puede intercambiar metadatos con cualquier sistema que se adapte al *Metadata Interchange Language* o a la especificación *Common Warehouse Metadata Interchange* adoptada por el *Object Management Group* (ver fig. 2.17 de la pág. 38).

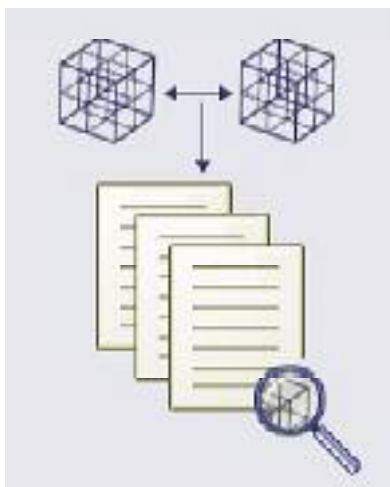


Figura 2.17: Captura de metadatos.

### 2.1.6 Búsqueda y Comprensión de los Datos

En el entorno de los negocios actual, el hecho de tener acceso a información importante de las empresas es una necesidad. La obtención de la información pertinente a menudo es un proceso exhaustivo que lleva tiempo e implica la búsqueda de datos en varias ubicaciones.

El Centro de catálogos de información agiliza la búsqueda de metadatos *comerciales* y *técnicos* proporcionando una interfaz gráfica de usuario de catálogos de información simple y una capacidad de búsqueda eficaz. Además, los usuarios del catálogo de información pueden obtener acceso a los metadatos pertinentes sin visualizar todos los datos, lo cual representa una contribución significativa a la seguridad de los datos (ver fig. 2.18 de la pág. 39).

### 2.1.7 Análisis de los Datos

#### DB2 OLAP Server

Cuando se crea un depósito, se preparan los datos para que los usuarios de la empresa los analicen. *IBM* proporciona herramientas poderosas para ese análisis, incluyendo las herramientas *OLAP* (Proceso Analítico en Línea). *DB2*



Figura 2.18: Búsqueda de los datos.

*OLAP Server* permite aplicar técnicas *OLAP* a los datos de *DB2* para realizar un análisis multidimensional intuitivo y rápido. Con los muchos proveedores de aplicaciones, herramientas y soluciones que soportan *DB2 OLAP Server*, el usuario se puede crear sus propias aplicaciones o hacer que se le construyan soluciones llave en mano.

*DB2 OLAP Server* permite formular preguntas de forma intuitiva, puesto que los datos de *OLAP* se presentan en dimensiones comerciales. Con *OLAP* se puede realizar análisis tales como: “Visualizar el beneficio de los productos de mayor y menor rendimiento durante el último trimestre en regiones de ventas domésticas”.

*DB2 OLAP Server* se basa en *Hyperion Essbase*, la tecnología *OLAP* líder del mercado de *Hyperion Solutions*. Mediante *DB2 OLAP Server*, la principal herramienta para crear aplicaciones *OLAP* es *DB2 OLAP Integration Server*, que se ejecuta por encima del servidor multidimensional *Essbase* y de *DB2 Universal Database*. Con las aplicaciones creadas con *DB2 OLAP Server*, los usuarios pueden analizar de modo fácil los datos de *DB2* utilizando *Lotus 1-2-3* o *Microsoft Excel* (ver fig. 2.19 de la pág. 40).

### **DB2 OLAP Server 8.1 y DB2 OLAP Integration Server 8.1**

*Hybrid Analysis* es una nueva función de *DB2 OLAP Integration Server* que se puede utilizar para acceder a más datos sin agrandar la base de datos *OLAP*. Se construye una extensión virtual de una base de datos *OLAP* en la base de datos relacional que contiene los miembros inferiores de las jerarquías *OLAP*.

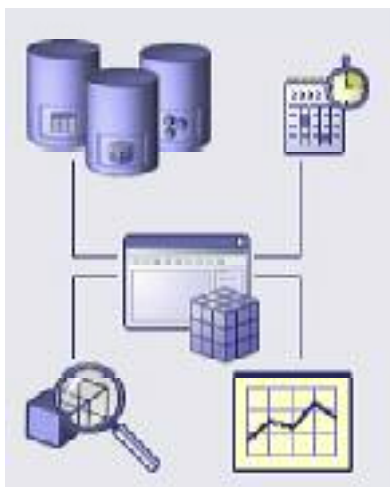


Figura 2.19: Análisis de los datos.

Los datos a los que se accede con *Hybrid Analysis* no forman parte de la base de datos *OLAP*; *Hybrid Analysis* correlaciona los datos relacionales con las jerarquías apropiadas de la base de datos *OLAP*.

*DB2 OLAP Server Miner* es una característica añadida y gratuita de *DB2 OLAP Server* que mina automáticamente grandes volúmenes de datos de *OLAP*. El usuario se puede exponer a problemas y oportunidades que previamente estaban ocultos y actuar sobre ellos con rapidez.

### 2.1.8 Habilidad Espacial de los Datos

La información espacial, ya sea en sí misma o en combinación con salidas del sistema tradicional de gestión de bases de datos relacionales, puede ser de ayuda para diseñar proyectos y tomar decisiones comerciales y de políticas. Por ejemplo, se supone que el director de un distrito de asistencia social de una provincia tiene necesidad de verificar qué solicitantes y receptores de asistencia social viven realmente en el área a la que da servicio el distrito. *Spatial Extender* puede deducir esta información de la ubicación del área de servicio y de las direcciones de los solicitantes y receptores.

O se supone que el propietario de una cadena de restaurantes desea hacer negocios en ciudades cercanas. Para determinar dónde se deben abrir nuevos

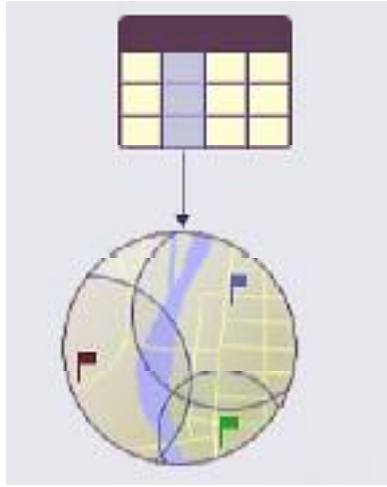


Figura 2.20: Habilitación espacial de los datos.

restaurantes, el propietario necesita respuesta a preguntas tales como: ¿En qué lugares de estas ciudades existen concentraciones de clientela que suele frecuentar mis restaurantes?. ¿Cuáles son las carreteras principales?. ¿En qué lugares es más bajo el índice de criminalidad?. ¿En qué lugares están ubicados los restaurantes de la competencia?.

*DB2 Spatial Extender* puede producir información espacial en forma visual para responder a estas preguntas, y en el sistema subyacente de gestión de bases de datos relacionales se pueden generar etiquetas y texto para explicar las visualizaciones (ver fig. 2.20 de la pág. 41).



## Capítulo 3

# Introducción al DB2 Para Gestión de los Datos

### 3.1 Gestión de los Datos

La necesidad de mejorar el acceso y manipulación de los datos ha conducido a la evolución de los sistemas de *gestión de datos*, desde sistemas de proceso de archivos sencillos hasta la más nueva generación de sistemas de *gestión de bases de datos relacionales*.

Las ventajas en la capacidad del hardware, la función del software y el rendimiento significan que se pueden localizar los datos ubicados en la oficina, en el país o en el planeta (ver fig. 3.1 de la pág. 44) [7].

Las nuevas características de *DB2 Universal Database Versión 8.1* incluyen:

- Un Servidor de administración de bases de datos rediseñado.
- Agrupamiento multidimensional de los datos.
- El Centro de desarrollo de *DB2*.
- El Centro de salud de *DB2*.
- SQL en funciones definidas por el usuario.



Figura 3.1: Sistemas de gestión de datos.

- Un instalador basado en *Java* y en *UNIX*.
- La posibilidad de cambiar parámetros en línea.
- Mejoras en la duplicación.

### 3.1.1 Duplicación de los Datos

La *duplicación* es el proceso de mantener un conjunto de datos definido en más de una ubicación. Implica la *copia* de cambios designados de una ubicación (origen) a otra (destino), y de *sincronizar* los datos en ambas ubicaciones. Los datos del origen y del destino no tienen que ser exactamente iguales. Por ejemplo, se puede elegir que se cree un subconjunto de los datos, mantener una historia de los cambios efectuados en los datos (por ejemplo, un seguimiento de comprobación) o transformar los datos durante la duplicación (ver fig. 3.2 de la pág. 45).

Una solución de *duplicación de datos* soporta planes comerciales, incluido el movimiento a entornos de cliente/servidor, almacenaje de datos y servicio técnico comercial. *DB2* proporciona la *duplicación de datos* a través del producto *DB2 DataPropagator* (ver fig. 3.3 de la pág. 45).

#### Duplicación (DB2 DataPropagator)

*DB2 DataPropagator* está incorporado en *DB2 Universal Database* en los entornos *Linux*, *UNIX* y *Windows*, siendo un producto que se puede solicitar



Figura 3.2: Duplicación de los datos.

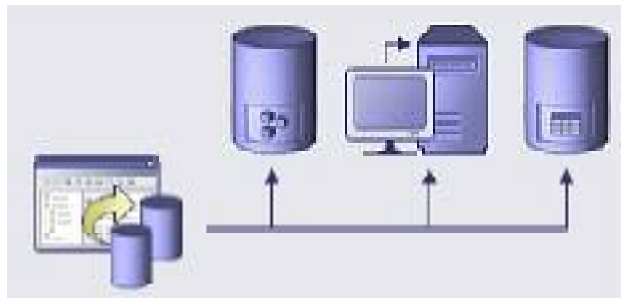


Figura 3.3: Duplicación de datos en entorno cliente/servidor.

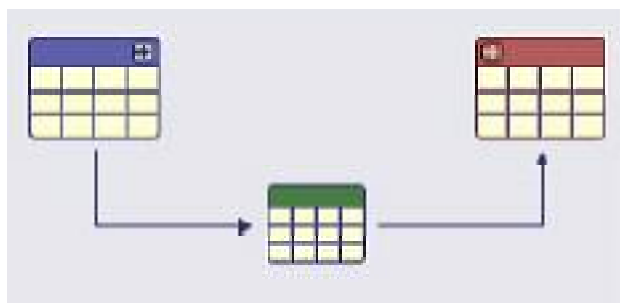


Figura 3.4: DB2 DataPropagator.

por separado en los entornos *z/OS (OS/390)*, *z/VM, VSE* e *iSeries (OS/400)*. *DB2 DataPropagator* entrega los datos cuando el usuario los necesita (ver fig. 3.4 de la pág. 46).

*DataPropagator* ha mejorado el uso, la fiabilidad, el rendimiento, las posibilidades de servicio y la seguridad. El nuevo *Centro de duplicación* facilita la configuración, el mantenimiento y la supervisión de duplicaciones. La duplicación se ejecuta con más rapidez que con versiones anteriores.

### Nuevo Centro de Duplicación

La arquitectura del nuevo *Centro de duplicación* es una simple herramienta para crear definiciones de duplicación y para gestionar los programas *Capture*, *Apply* y *Monitor*. Esta arquitectura se basa en componentes individuales que interoperan, permitiendo al usuario personalizar el entorno de *duplicación de datos*.

El programa *Capture* captura los cambios a medida que se producen en el origen y los almacena en las tablas de cambios de datos y en las tablas de unidades de trabajo (IBMSNAP\_UOW, denominada a veces área de disposición con antelación).

El programa *Apply* lee las tablas de cambios de datos y las tablas de unidades de trabajo y aplica estos cambios a los destinos, o copia directamente los datos desde el origen (modalidad de renovación completa).

El *Centro de duplicación* combina las características de la administración de duplicaciones de versiones anteriores, utilizando el *Centro de control* de DB2

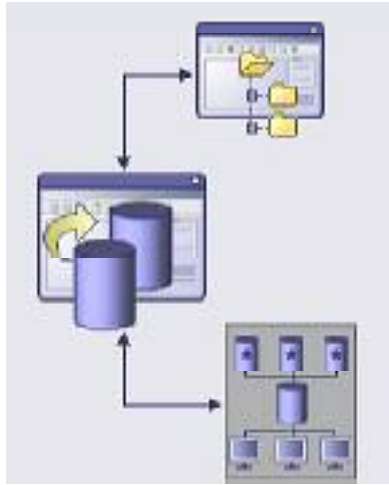


Figura 3.5: Centro de duplicación.

o la administración de duplicaciones *DataJoiner* (DJRA), con varias mejoras de uso para facilitar la configuración, el mantenimiento y la supervisión de los procesos de duplicación (ver fig. 3.5 de la pág. 47).

Las nuevas características del *Centro de duplicación* incluyen:

- Un iniciador que permite configurar con rapidez el escenario de duplicación de extremo a extremo.
- La posibilidad de especificar “perfiles” específicos del servidor y del sistema operativo, así como de denominar convenios y propiedades para las tablas de destino, tablas de CD y tablas de control.
- La posibilidad de iniciar y detener los programas *Capture*, *Apply* y *Monitor* desde el *Centro de duplicación*.
- Un supervisor de alertas que envía alertas por correo electrónico cuando se superan los umbrales definidos por el usuario o se producen problemas.
- La posibilidad de calcular estadísticas tales como relación de productividad, valores de latencia y el número de errores de los programas *Capture* y *Apply*.
- Una comprobación mejorada de los errores y una validación de las operaciones de duplicación (ver fig. 3.6 de la pág. 48).



Figura 3.6: Tipos de duplicación de datos.

Las mejoras en el rendimiento del programa *Capture* incluyen:

- Suprimir uniones en muchas situaciones.
- Múltiples hebras, por lo que puede leer el registro cronológico de *DB2* (*UNIX*, *Windows*, *z/OS*) mientras ejecuta tablas sin afectar a la latencia de la captura.
- La duplicación de *DB2* se aprovecha de las mejoras de carga en los siguientes productos *DB2* para proporcionar renovaciones completas más rápidas de las tablas de destino:
  - *DB2 Universal Database Versión 8.1* para *Linux*, *UNIX* y *Windows*.
  - *DB2 Universal Database Versión 7* o posteriores para *z/OS* y *OS/390*.

*DB2 DataPropagator* soporta tres configuraciones principales de *duplicación*: distribución de datos, consolidación de datos y actualización en cualquier lugar (ver fig. 3.7 de la pág. 49).

**Configuración de Distribución de Datos** En una configuración de un solo origen, los cambios se duplican en una o más tablas de destinos *sólo*

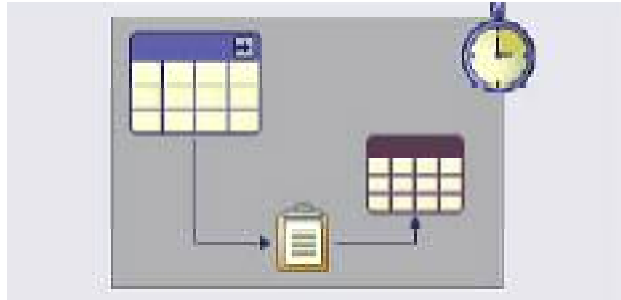


Figura 3.7: Tipos de configuraciones de DB2 DataPropagator.

*de lectura*, lo cual permite compartir datos entre varios sitios sin reducir el rendimiento de las aplicaciones.

Las aplicaciones pueden utilizar las tablas de destinos, que son copias locales, de forma que no sobrecargan la red ni el servidor central.

**Configuración de Consolidación de Datos** En una configuración de un solo destino, los datos cambiados fluyen en dirección opuesta a la de la distribución de datos, que recibe actualizaciones de duplicación de uno o más orígenes. Se utiliza esta configuración para *mantener datos locales de soporte de decisiones o depósitos de datos*, en que cada organización proporciona únicamente una parte de los datos, o, si la empresa necesita más datos de los que una tabla de origen puede proporcionar.

Mediante la utilización de una copia local de los datos de origen, el usuario puede analizar los datos sin competir por los recursos de las bases de datos de producción (ver fig. 3.8 de la pág. 50).

**Configuración de Actualización en cualquier lugar** Mediante una configuración de actualización en cualquier lugar, *se puede actualizar cada una de las tablas de destino y de origen*. Los datos fluyen en dos direcciones: del origen al destino y del destino al origen. Se puede utilizar esta configuración con distribución de datos o con consolidación de datos.

*DB2 DataPropagator* también soporta otras configuraciones populares que son variaciones de las tres siguientes: duplicación de igual a igual, duplicación de alta disponibilidad y duplicación de varios niveles.

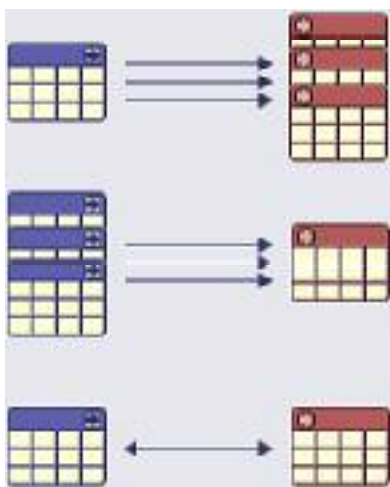


Figura 3.8: Consolidación de los datos.

La duplicación a petición automatiza la conexión y desconexión, reduciendo el tiempo de conexión. Para minimizar el impacto en el rendimiento de las transacciones, se utilizan técnicas tales como la *captura de cambios* basada en el registro cronológico (ver fig. 3.9 de la pág. 51).

Se puede minimizar el impacto en los sistema de producción y en el uso de la red mediante *DB2 DataPropagator*:

- Se realizan las duplicaciones desde destinos inmediatos a destinos secundarios sin volver a capturar los datos del sistema de producción.
- Se filtran o se reducen los datos en el origen, para evitar la actividad de duplicación de zonas activas en la red.
- Se debe elegir cuándo y con qué frecuencia se deben duplicar los datos, para minimizar el uso de la red durante las horas pico (ver fig. 3.10 de la pág. 51).

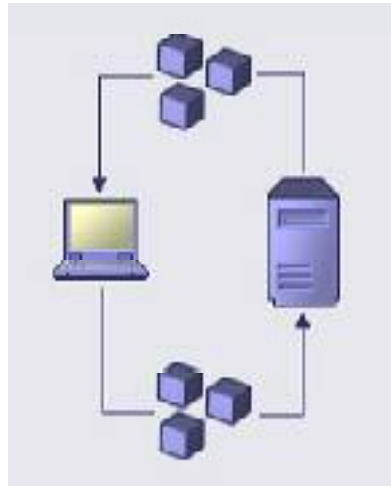


Figura 3.9: Configuración de actualización de DB2 DataPropagator.

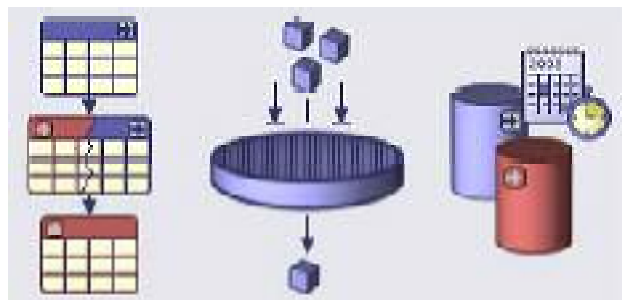


Figura 3.10: Sistema de producción de DB2 DataPropagator.

### 3.1.2 Manipulación de los Datos

#### DB2 Data Links Manager

*DB2 Data Links Manager* es una característica de *DB2* que se puede solicitar por separado y permite que las aplicaciones manipulen datos que residan tanto en archivos desestructurados como en el sistema de gestión de bases de datos relacionales (*RDBMS*).

Los archivos almacenados fuera de la base de datos residen en sistemas de archivos a los que se puede acceder a través de una red y se gestionan como si estuvieran almacenados en el *RDBMS*. Proporciona la integración entre el *RDBMS* y los sistemas de archivos externos mediante extensiones de *DB2 Universal Database*.

Los sistemas operativos soportados son *AIX*, entorno operativo *Solaris Operating Environment*, *Windows NT* y *Windows 2000*.

Las nuevas características de *DB2 Data Links Manager* incluyen:

- Soporte de la versión 8 de *Solaris Operating Environment* además de la versión 7 de *Solaris Operating Environment*.
- La posibilidad de actualizar archivos mientras éstos permanecen bajo el control de *DB2 Data Links Manager*. A los archivos controlados por *DB2 Data Links Manager* se les denomina “archivos enlazados”. Con anterioridad a *DB2 Versión 8.1*, había que desenlazar un archivo, efectuar cambios en el mismo y, a continuación, volver a enlazar el archivo.
- Mejoras en el rendimiento para las operaciones de archivado, recuperación de datos y duplicación sobre archivos enlazados. Estas mejoras reducen el tiempo necesario para comenzar copias de seguridad que implican archivos enlazados, reducen el tiempo de ejecución del programa de utilidad de conciliación y mejoran la productividad de los archivos enlazados mediante la utilización de *DB2 DataPropagator*.
- Características de seguridad mejoradas para restringir el enlace de archivos a los usuarios autorizados.
- Una nueva publicación, *DB2 Data Links Manager Administration Guide and Reference*. Esta nueva publicación describe cómo administrar,

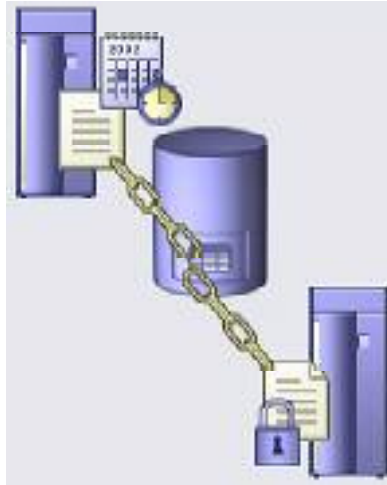


Figura 3.11: Manipulación de los datos.

utilizar, grabar aplicaciones y resolver problemas de *DB2 Data Links Manager* (ver fig. 3.11 de la pág. 53).

### 3.1.3 Posibilidades de Gestión

Las principales posibilidades de gestión son las siguientes:

- Mediante el *Centro de salud*, se puede ver la salud global de los sistemas de bases de datos. Se puede utilizar el *Centro de salud* para identificar y resolver situaciones de alerta potenciales (ver fig. 3.12 de la pág. 54).
- Se pueden ver los detalles de una alerta actual y los detalles del indicador de salud en estado de alerta, así como las acciones recomendadas para resolver la condición de alerta (ver fig. 3.13 de la pág. 54).
- Se puede ver la historia de un alerta. La historia muestra los valores indicadores de salud que han conducido a la generación del alerta (ver fig. 3.14 de la pág. 55).

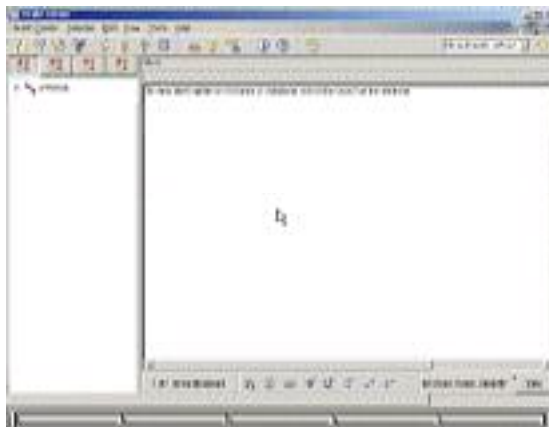


Figura 3.12: Utilización del Centro de salud para identificar y resolver situaciones de alertas - 1.

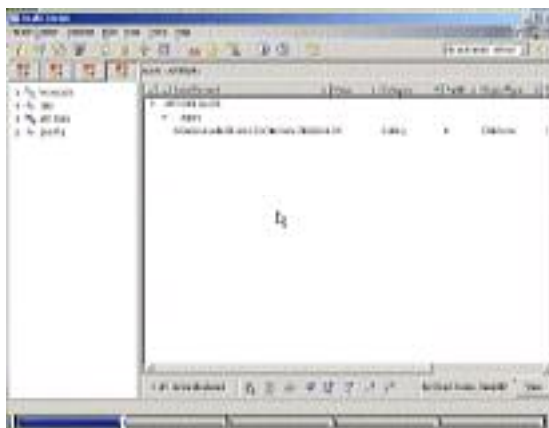


Figura 3.13: Utilización del Centro de salud para identificar y resolver situaciones de alertas - 2.

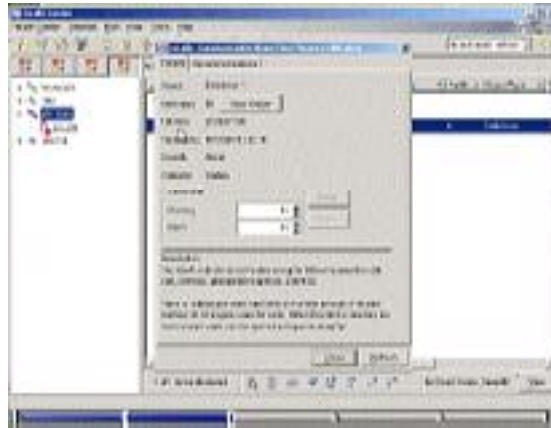


Figura 3.14: Utilización del Centro de salud para identificar y resolver situaciones de alertas - 3.

- Se puede ver las acciones recomendadas para la condición de alerta específica. Cada acción recomendada es un remedio posible para la condición de alerta. Se puede elegir una acción recomendada en base a la descripción y justificación (ver fig. 3.15 de la pág. 56).
- Finalmente, se puede aplicar directamente las acciones recomendadas utilizando la página de recomendaciones (ver fig. 3.16 de la pág. 56).

### Fundaciones de Bases de Datos de Autogestión Disponibles

A partir de *DB2 Universal Database Versión 8.1* la base de datos se supervisa a sí misma y aconseja a los administradores de bases de datos cuándo se requiere una acción. Esta tecnología de *bases de datos inteligentes* libera a los administradores de bases de datos de las tareas mundanas, de forma que se pueden centrar en las actividades que hacen prosperar el negocio (ver fig. 3.17 de la pág. 57).



Figura 3.15: Utilización del Centro de salud para identificar y resolver situaciones de alertas - 4.

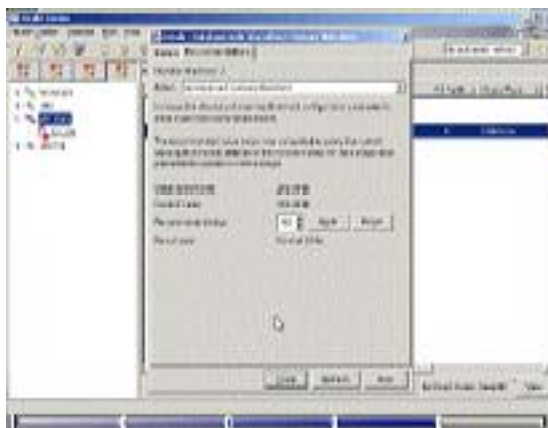


Figura 3.16: Utilización del Centro de salud para identificar y resolver situaciones de alertas - 5.

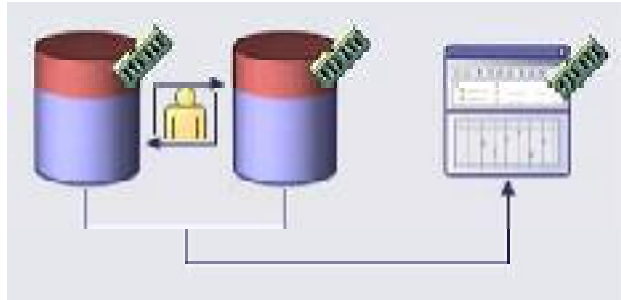


Figura 3.17: Autogestión de base de datos.

### Visualizador de Memoria

El *Visualizador de memoria* ayuda a los administradores de bases de datos a supervisar, gráficamente y en tiempo real, el rendimiento relativo a la memoria de una instancia y las bases de datos de la misma.

El *Visualizador de memoria* puede visualizar vistas históricas o en árbol que muestran valores del uso de memoria para componentes seleccionados de *DB2*.

El usuario puede ver u ocultar estos valores, cambiar los valores de usuario de memoria para los componentes de *DB2*, cargar datos de rendimiento desde un archivo en una ventana del *Visualizador de memoria* y guardar datos sobre el rendimiento en un archivo.

### Supervisor de Salud

Herramienta para la “gestión por excepción”, el *Supervisor de salud* evalúa la salud del sistema de bases de datos y notifica al usuario, por correo electrónico o mediante un buscapesonas, los problemas potenciales o existentes. El supervisor se ejecuta sobre cada una de las instancias de *DB2*.

### Centro de Salud

El *Centro de salud*, una de las primeras implantaciones de la *base de datos inteligente*, es una herramienta gráfica para clientes que visualiza la salud del

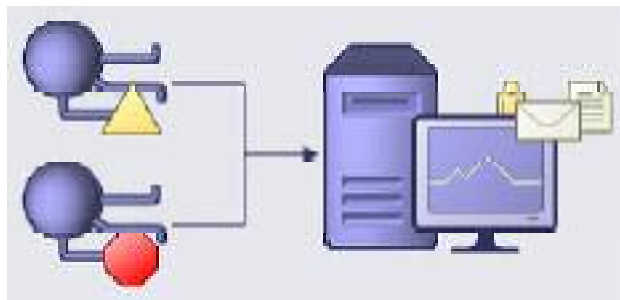


Figura 3.18: Centro de salud.

sistema de bases de datos para todas las instancias catalogadas en el cliente.

El *Centro de salud* recopila información de los supervisores de salud para las instancias catalogadas y proporciona una notificación en texto o gráfica sobre los problemas potenciales o existentes en todos los centros, o en la vista principal del *Centro de salud*.

Se puede utilizar la interfaz para ver detalles sobre cada una de las alertas. La herramienta recomienda el modo de resolver el asunto y proporciona una interfaz para aplicar la solución. Este nivel de uso permite realizar satisfactoriamente la determinación y resolución de problemas (ver fig. 3.18 de la pág. 58).

### Centro de Salud de la Web

Se puede acceder al *Centro de salud* desde un navegador de *Web*, incluyendo el software de navegador en un dispositivo Palm OS, de forma que los *administradores de bases de datos pueden ser móviles* y seguir respondiendo a mensajes y resolviendo errores de bases de datos.

El *Centro de salud de la Web* proporciona información sobre problemas existentes o potenciales y permite resolverlos utilizando el *Centro de mandatos de la Web* (ver fig. 3.19 de pág. 59).

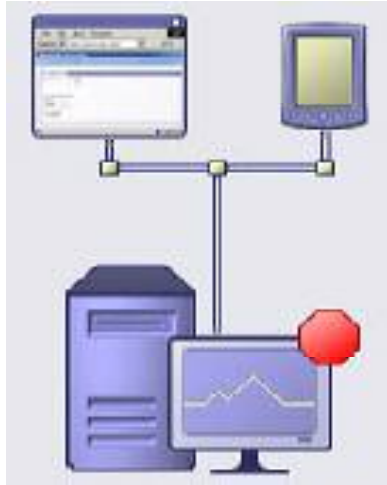


Figura 3.19: Centro de salud de la Web.

#### 3.1.4 Acceso a los Datos

*DB2 Universal Database* proporciona un conjunto abundante de interfaces de acceso a datos para distintos tipos de usuarios y aplicaciones:

- El *Centro de control* es una interfaz gráfica de fácil uso para usuarios interactivos y administradores de bases de datos. Proporciona herramientas para tareas diarias como por ejemplo configuración del sistema, creación de tablas y otros objetos, planificación de trabajos y realización de copias de seguridad y recuperación. Se puede ejecutar el *Centro de control* en la estación de trabajo en la que se encuentra la base de datos o en una estación de trabajo remota. Un único *Centro de control* puede gestionar varias bases de datos en varias estaciones de trabajo.
- El *Centro de depósito* de datos es una interfaz gráfica que simplifica el proceso de diseño, creación y mantenimiento de los depósitos de datos.
- El procesador de línea de mandatos es una interfaz orientada al texto que se puede utilizar para acceder y manipular bases de datos desde el indicador de mandatos del sistema. Se puede emitir sentencias de *SQL* y mandatos de *DB2*, acceder a bases de datos locales y remotas, y mantener un histórico de todas las peticiones.

- El Cliente de desarrollo de aplicaciones le permite crear las propias aplicaciones para acceder a los datos. *DB2* proporciona interfaces estáticas en las sentencias de *SQL* que se han optimizado previamente para un alto rendimiento e interfaces dinámicas en las que se generan sentencias *SQL* mediante la ejecución de aplicaciones.
- El Centro de licencias visualiza información sobre el estado y la utilización de las licencias para los productos *DB2* que tiene instalados en su sistema. También se puede utilizar para configurar el sistema para una supervisión de licencias apropiada.
- *Visual Explain* le permite visualizar el plan de acceso para sentencias de *SQL* explicadas como un gráfico. Se puede utilizar esta información para ajustar las consultas de *SQL* para obtener un mayor *rendimiento*.

*DB2* permite desarrollar aplicaciones y applets que acceden y manipulen bases de datos *DB2* proporcionando soporte para los estándares industriales más recientes, entre los que se incluyen *Open Database Connectivity* (ODBC), *ISO Database Language SQL*, *Java Database Connectivity* (JDBC), *Java Embedded SQL* (SQLJ) y *OLE DB*.

### 3.1.5 Protección de los Datos

La *protección de los datos almacenados es una función esencial* de un sistema de bases de datos. *DB2 Universal Database* protege los datos contra pérdidas, accesos no autorizados y entrada no válida proporcionando lo siguiente:

- Un conjunto de herramientas que protegen contra pérdidas de datos en caso de una anomalía de *hardware* o *software*. Se pueden utilizar copias de seguridad y diarios de anotaciones cronológicas para restaurar una base de datos al mismo estado que tenía antes de la anomalía.
- Un sistema de autorizaciones y privilegios que protegen los datos contra accesos y modificaciones no autorizados. La *autorización* generalmente hace referencia a un *derecho del usuario* a realizar determinados tipos de actividades administrativas, mientras que los *privilegios* están asociados con la *capacidad del usuario* para realizar *acciones sobre objetos* de bases de datos.



Figura 3.20: Protección de los datos.

- Un medio de controlar la entrada de datos definiendo normas para las cuales los valores son válidos para una columna de una tabla (*restricciones*) o cómo las columnas de una o más tablas se relacionan entre sí (*integridad referencial*).
- Un recurso de comprobación que genera un seguimiento de comprobaciones de los sucesos de una base de datos. Estos registros se pueden utilizar para supervisar una aplicación y el acceso de usuario, incluyendo acciones de administración del sistema. Esta supervisión puede conducir a cambios en la estrategia de protección de los datos (ver fig. 3.20 de la pág. 61).

### 3.1.6 Administración de la Base de Datos

Se pueden llevar a cabo tareas de administración de bases de datos de *DB2* desde *cualquier estación* de trabajo. No importa si las bases de datos son *locales* o *remotas*. Se puede optar por tener un sistema de administrador de bases de datos dedicado para todas las bases de datos. Incluso se puede administrar las bases de datos desde un navegador de la *Web*.

*DB2* incluye herramientas gráficas que permiten ajustar el rendimiento,

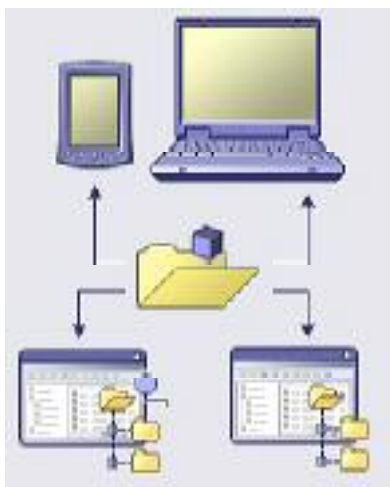


Figura 3.21: Administración de la base de datos.

acceder a servidores remotos de *DB2*, gestionar todos los servidores desde un único local, desarrollar aplicaciones y procesar consultas de *SQL*:

- El *Centro de control* proporciona un modo adecuado de manejar las tareas diarias de administración de bases de datos. En el Centro de control se obtiene una vista jerárquica de todos los sistemas, bases de datos y objetos de bases de datos. Esto hace que sea más fácil configurar el sistema, crear objetos de bases de datos y supervisar las bases de datos.
- El *Centro de administración de satélites* permite administrar servidores de *DB2 Satellite*. *DB2 Universal Database Satellite Edition* es una edición de alto rendimiento, de función completa de *DB2* para *usuarios móviles* que se conectan ocasionalmente y servidores remotos desatendidos.
- El *Centro de administración de DB2 Everyplace Mobile Devices* está disponible para administrar los *Servidores de DB2 Everyplace Sync*. *DB2 Everyplace* es una base de datos reducida para dispositivos de *sistema portátiles* (ver fig. 3.21 de la pág. 62).
- El *Centro de mandatos* permite emitir mandatos de *DB2*, sentencias

de *SQL* y mandatos del sistema operativo. También puede recordar mandatos anteriores y visualizar planes de acceso para consultas de *SQL*.

- Se puede utilizar el *Analizador de sucesos* para supervisar sucesos diversos (tales como puntos muertos) en el sistema.
- Una serie de *asistentes* proporcionan una guía paso a paso para muchas funciones de administración. Además de proporcionar ayuda para tareas, pueden realizar cálculos y recomendaciones basándose en la información que proporciona el usuario. Por ejemplo, el asistente de *Índice* se puede utilizar para analizar y sugerir la configuración de índice óptima para los datos.

### 3.1.7 Soporte de Plataformas

Con el *soporte de 64 bits*, se dispone de más espacio de direcciones para almacenar más datos en la memoria y poder acceder a ellos con mayor rapidez.

Los siguientes productos *DB2 Versión 8.1* proporcionan *soporte de 64 bits*:

- *DB2 Personal Edition.*
- *DB2 Enterprise Server Edition.*
- *DB2 Connect Personal Edition.*
- *DB2 Connect Enterprise Edition.*
- *DB2 Application Development Client.*
- *DB2 Administration Client.*
- *DB2 Run-Time Client.*
- *DB2 Warehouse Manager.*
- *DB2 Spatial Extender* (ver fig. 3.22 de la pág. 64).

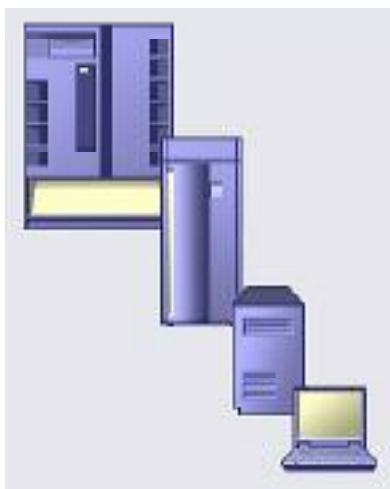


Figura 3.22: Soporte de plataformas.

## 3.2 Compatibilidad de la Familia DB2

### *Asistente para la Configuración de DB2*

La instalación de *DB2* en plataformas *Windows* y *UNIX* resulta más fácil mediante la utilización del Asistente para la configuración de *DB2*. Esta interfaz gráfica permite instalar productos *DB2* directamente o crear archivos de respuestas para permitir una instalación posterior.

En los sistemas *UNIX*, también se puede utilizar el *Asistente para la configuración de DB2* para realizar funciones de gestión de instancias (ver fig. 3.23 de la pág. 65).

### *Asistentes del Centro de control*

En *DB2 Versión 8.1*, los asistentes que están disponibles en las herramientas de administración se han ampliado para abarcar un ámbito más amplio de funciones, en comparación con las de que se disponía en versiones anteriores de *DB2*. Por ejemplo, un asistente de *DB2 Versión 8.1* brinda el conjunto total de opciones disponibles para crear una tabla.

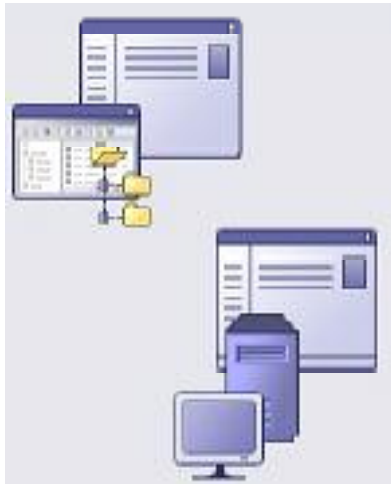


Figura 3.23: Asistente para la configuración de DB2.



# Bibliografía

- [1] Jhon Wiley Alan Simon and Sons. *Data Warehouse, Data Mining and OLAP*. USA, 1997.
- [2] Barry Devlin. *Information Integration-Extending the Data Warehouse*. IBM Press, USA, 2003.
- [3] Jhon Wileyand Sons Eric Thompson. *OLAP Solutios: Building Multidimensional Information Sysmens, Segunda Edición*. USA, 1997.
- [4] R. Groth. *A Hands-on Approach for Business Professionals*. Prentice Hall, NJ-USA, 1998.
- [5] IBM Press. *IBM DB2 Intelligent Miner for Data: Utilización del Visualizador de Asociaciones*. IBM Press, USA, 1999.
- [6] IBM Press. *IBM DB2 Intelligent Miner for Data: Utilización de Intelligent Miner for Data*. IBM Press, USA, 2002.
- [7] IBM Press. *IBM DB2 Universal Database Versión 8.1 Visión General Rápida: Iniciador*. IBM Press, USA, 2002.



# Índice de Materias

- AIX, 26, 27, 52
- autorización, 60
- BI
  - Business Intelligence, 4, 23
- Capture, 48
- Centro
  - de control, 59
  - de depósito, 59
  - de depósito de datos, 26, 31, 34
  - de desarrollo, 6, 8, 10, 12
  - de duplicación, 46
  - de duplicación, 46
  - de salud, 58
- data
  - mining, 2
  - warehousing, 2
- datos
  - duplicación de, 44
- DB2
  - Centro de Depósito de Datos, 26
  - conceptos generales, 1
  - Data Links Manager, 52
  - introducción al, 1, 23, 43
  - OLAP Server, 38, 39
  - Spatial Extender, 28, 40
  - Warehouse Manager, 23, 32
- DJRA, 47
- e-business, 4, 17
- empresa
  - transformación de la, 17
- gestión
  - posibilidades, 53
- hardware, 60
- Hybrid Analysis, 39
- integridad
  - referencial, 61
- Internet, 2
- intranets, 2
- iSeries, 29
- J2EE, 20
- Java, 2, 4, 12, 44
- JDBC, 20
  - Java Database Connectivity, 60
- LAN, 35
- Linux, 24, 44
- metadatos, 36
  - comerciales, 36
  - técnicos, 36
- Microsoft Visual Studio, 13
- MQSeries, 19
- multiplataforma, 2
- ODBC
  - Open Database Connectivity, 60
- OL, 29

OLAP, 2, 39  
OLTP, 1

privilegios, 60

QMF, 29

RDBMS, 1, 52  
rendimiento, 60  
restricciones, 61

sistema  
    federado, 16

sistemas  
    portátiles, 62

SMP, 1

software, 60

soporte  
    de 64 bits, 63

SQL, 12, 26, 32, 59

UNIX, 44

usuarios  
    móviles, 62

VSAM, 31

Web, 4, 19, 58

WebSphere, 18, 19

Windows, 26, 44

WORF  
    Web Object Runtime Framework,  
    19

XML, 4, 17