



**PUBLICACIONES**

**ICESI**

INSTITUTO COLOMBIANO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE INCOLDA

Nº 52  
Julio - Sept  
1994

- **La multimedia y sus aplicaciones: elaboración de un video promocional para la carrera de Ingeniería de Sistemas**  
JUAN MANUEL MADRID MOLINA
- **Comunicaciones inalámbricas**  
LILIANA M. ARBOLEDA COBO  
MÓNICA BASTIDAS MARTÍNEZ  
JUAN FERNANDO GÓMEZ COLLAZOS  
LINA M. RAMÍREZ HOLGUÍN
- **Unify 2000**  
OSCAR HERNANDO GUZMÁN C.  
JAIME ALBERTO MARÍN J.  
RAÚL ANDRÉS CASTILLO M.
- **Windows para trabajo en grupo**  
MARÍA CLAUDIA URDINOLA  
JUAN CARLOS GARCÍA  
LEONARDO FABIO BOTERO  
JUAN CARLOS TOVAR
- **La última lección**  
ALFONSO OCAMPO LONDOÑO
- **El conocimiento como nuevo concepto de capital**  
PALABRAS DEL DOCTOR HUGO LORA CAMACHO
- **Reseñas bibliográficas**

Publicaciones  
ICESI

Cali  
Colombia

Nº 52

P.P.  
148

Julio - Sept.  
1994

ISSN  
0120-6648

## CONSEJO SUPERIOR

**Germán Holguín Zamorano**

PRESIDENTE

**Adolfo Carvajal Quelquejeu**

VICEPRESIDENTE

Francisco J. Barberi Ospina  
Jorge Enrique Botero Uribe  
Francisco Castro Zawadski  
Henry Eder Calcedo  
Mauricio Cabrera Galvis

Isaac Gilinski Sragovicz  
Hugo Lora Camacho  
Juan María Rendón Gutiérrez  
Oscar Varela Villegas  
Augusto Solano Mejía

## JUNTA DIRECTIVA

**Francisco J. Barberi Ospina**

PRESIDENTE

**Oscar Varela Villegas**

VICEPRESIDENTE

Jaime Orozco Abad  
William Barlow Murray

Augusto Solano Mejía  
Gabriel Angel Botero

Esther Ventura de Rendón

## DIRECTIVOS DEL ICESI

**Alfonso Ocampo Londoño**

Rector

**María Cristina Navia Klemperer**

Secretaria General

**Héctor Ochoa Díaz**

Decano de Postgrado

**Francisco Velásquez Vásquez**

Decano de Administración de Empresas

**Mario Tamayo y Tamayo**

Director de Investigaciones y Publicaciones

**Carlos Fernando Cuevas Villegas**

Director Administración de Empresas Nocturno

**María del Socorro Marín de Posso**

Directora de Admisiones y Registro

**María Cristina Navia Klemperer**

Directora de Relaciones Universitarias

**Martha Cecilia Lora Garcés**

Directora de la Biblioteca

**Hipólito González Zamora**

Vicerrector

**Lucrecia C. de Arango**

Directora Administrativa

**Edgar Sarria Campo**

Director de Planeación

**Henry Arango Dueñas**

Decano de Ingeniería de Sistemas

**Rodrigo Varela V.**

Director del Centro de Desarrollo del Espíritu Empresarial

**Luz María Ayala de Ayala**

Directora de Promoción Institucional

**Olga Ríos Restrepo**

Directora del Centro de Cómputo

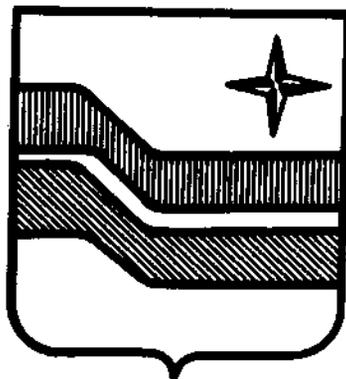
**María Isabel Velasco de Lloreda**

Directora de Relaciones  
Empresa - Universidad ICESI

**Amparo Beltrán Hurtado**

Directora de Promoción Académica

**ICESI**



**ICESI**  
BIBLIOTECA



**34982**

# CONSEJO EDITORIAL

**Alfonso Ocampo Londoño**  
RECTOR

**Hipólito González Zamora**  
VICERRECTOR

**Mario Tamayo y Tamayo**  
DIRECTOR DE INVESTIGACIONES  
Y PUBLICACIONES

**Héctor Ochoa Díaz**  
DIRECTOR DE POSTGRADOS

**Henry Arango Dueñas**  
DECANO DE INGENIERIA DE SISTEMAS

**María Cristina Navia Klemperer**  
SECRETARIA GENERAL

**Administración, Venta y Canje**  
Oficina de Investigaciones  
y Publicaciones ICESI

Avenida 10 de Mayo cruce con Avenida Cañasgordas - Pance  
Apartado Aéreo 25608, Unicentro  
Teléfono: 5552334  
CALI - COLOMBIA - SUDAMERICA

- Los autores de los artículos de esta publicación son responsables de los mismos.
- El material de esta publicación puede ser reproducido sin autorización, mencionando título y, como fuente, "Publicaciones ICESI".

**MARIO TAMAYO Y TAMAYO**  
EDITOR  
Oficina de Investigaciones  
y Publicaciones

## CONTENIDO

Presentación .....	9
La multimedia y sus aplicaciones: elaboración de un video promocional para la carrera de Ingeniería de Sistemas .....	11
Comunicaciones inalámbricas .....	21
Unify 2000 .....	55
Windows para trabajo en grupo .....	89
La última lección .....	117
El conocimiento como nuevo concepto de capital .....	123
Reseñas bibliográficas .....	129

## **PRESENTACIÓN**

Este, el número 52 de la revista ICESI está especialmente dedicado a los estudiantes del Programa de Ingeniería de Sistemas quienes a través de diversos cursos han adelantado investigaciones bibliográficas sobre temas de actualidad en el área informática y que así mismo han sido resaltados por sus respectivos profesores.

Los temas tratados son de actualidad en el medio informático y tienen como característica resaltante el hecho que no se circunscriben explícitamente a delinear las particularidades de los productos de software o hardware mencionados, sino que en sus primeros capítulos presentan una descripción de las principales bases conceptuales que los sustentan.

A propósito, hemos querido publicar estos trabajos, para dirigimos a lectores que desean conocer sin mayores complicaciones técnicas las fundamentaciones bajo las cuales se soportan dichos desarrollos.

Para nuestros estudiantes y los profesores que les dirigieron la elaboración de estos documentos: Ingenieros Pedro E. Gil P., Gustavo Adolfo Osorio y Guillermo Londoño, nuestros sentimientos de estímulo y felicitación por el trabajo realizado. Igualmente para el doctor José Hernando Bahamón, Director del Departamento de Sistemas del ICESI, por su constante estímulo ante profesores y estudiantes, para que este tipo de documentos se continúen elaborando en ICESI. Los trabajos contaron con el patrocinio directo de la Oficina de Investigaciones del ICESI.

HENRY ARANGO D.  
Decano

# LA MULTIMEDIA Y SUS APLICACIONES: ELABORACIÓN DE UN VIDEO PROMOCIONAL PARA LA CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS

JUAN MANUEL MADRID MOLINA

Estudiante de VIII Semestre de Ingeniería de Sistemas . ICESI

## 1. Introducción

### ¿Por qué la multimedia?

Tradicionalmente, la manera de presentar la información en los computadores ha sido la de los reportes y pantallas, en las que aparecen texto, números y ocasionalmente gráficos. A pesar de que estos medios son efectivos para cierto tipo de comunicaciones, su consulta causa normalmente tedio a las personas, y una información valiosa puede perderse por una manera poco efectiva de comunicarla. Esto es especialmente cierto en campos como la educación, donde es difícil captar la atención de los niños, y en los negocios, donde los gerentes y personas de altos rangos desean ver la información de la manera más resumida y efectiva posible.

Dados los avances en el hardware de los computadores, y los problemas que se acabaron de mencionar, se abrió campo para desarrollar un nuevo concepto que está revolucionando en el mundo de la informática, y cambiará radicalmente la manera de presentar la información en nuestro mundo: la multimedia.

## 2. ¿Qué es la multimedia?

La palabra multimedia se puede descomponer como "múltiples medios". Esto nos lleva a la definición de multimedia, que consiste en la integración de medios como gráficos de alta calidad, animaciones, sonido y video por medio de un computador. A continuación se explicará la manera como se llevan estos medios al computador, y qué tipo de computador se necesita para trabajar con multimedia.

### a). *Los gráficos*

Cualquier cosa que pueda ser presentada en la pantalla de un computador puede emplearse como un gráfico en un documento multimedia. Como existen muchos formatos para grabar los gráficos, las herramientas de programación en multimedia soportan la conversión de un formato a otro. La calidad de los gráficos se mide en la cantidad de colores que emplea y su resolución (la cantidad de puntos que componen la imagen por unidad de área). Esta calidad depende de la tarjeta de video que se emplee en el computador. Los modelos varían desde las que presentan

16 colores a una resolución de 640 puntos horizontales por 480 verticales en una pantalla, hasta aquellas que soportan millones de colores y más de 2.000 puntos horizontales y verticales. Los gráficos pueden crearse con programas de dibujo, o capturarse de libros, fotos, etc., con la ayuda de un scanner.

#### *b). Las animaciones*

Si se elabora una serie de gráficos con pequeñas diferencias entre ellos, y se los pasa por la pantalla en rápida sucesión, se tendrá una animación. Actualmente existen muchos paquetes como el Animator, que permiten secuenciar imágenes para lograr animaciones. La calidad y fluidez de las animaciones dependen de la tarjeta de video que posea el computador, y de qué tan rápido sea su procesador, puesto que el paso de imágenes a la velocidad correcta para lograr el efecto de animación consume muchos recursos del procesador y de la memoria del computador.

#### *c). El sonido*

La capacidad de generar sonidos es una de las características más sobresalientes de multimedia, ya que el sonido tiene la capacidad de atraer aún más que la imagen para resaltar cosas importantes.

El sonido para multimedia se puede tratar en varios formatos diferentes:

— **Sonido digitalizado:** Estos sonidos se graban tomando muestras de la onda de dicho sonido cada cierto tiempo, y asignando a estas muestras un valor numérico, para así reproducir digitalmente la onda análoga. Dependiendo de la frecuencia de toma de muestras, y de la cantidad de valores que se usen, la calidad del sonido será más o menos buena. Se manejan por lo general tres frecuencias de digitalización: 11 kHz (calidad de sonido de un teléfono), 22 kHz (calidad de sonido de radio de transistores) y

44 kHz (calidad de sonido de disco compacto). Asimismo, la cantidad de valores usados más comunes son 256 y 65,536, lo que genera los archivos de sonido de 8 bits ( $2^8 = 256$ ) y de 16 bits ( $2^{16} = 65,536$ ), respectivamente. Se puede grabar también sonido monofónico y estereofónico.

A medida que se aumentan los parámetros de calidad del sonido, se requiere más potencia de cómputo, pues hay que procesar mucha más información en la unidad de tiempo; y los archivos de sonido se vuelven más grandes (un archivo de 44 kHz, 16 bits estereofónico ocupa 16 veces más que el mismo sonido digitalizado a 11 kHz, 8 bits monofónico).

Para explotar las capacidades de sonido, se requiere de una tarjeta que permita digitalizar y reproducir el sonido, además de software adecuado.

— **Sonido MIDI:** MIDI es la sigla de Musical Instrument Digital Interface (Interfaz digital para instrumentos musicales). Es un protocolo que permite comunicar instrumentos musicales que posean esta interfaz, y controlarlos. MIDI puede controlar hasta 16 instrumentos musicales.

La música en MIDI se graba entonces como una serie de mensajes que se le envían a los instrumentos, y señales de sincronización de tiempo, de suerte que un archivo musical en MIDI ocupa aproximadamente unos 30 K por minuto.

Para aprovechar las capacidades de MIDI en el computador, debe emplearse una tarjeta que posea este tipo de puerto. Se recomienda que esta tarjeta posea también un sintetizador interno, para poder escuchar la música de los archivos sin necesidad de conectar instrumentos a la tarjeta. Si se posee algún instrumento musical MIDI, la tarjeta permitirá grabar los mensajes musica-

les en un archivo. Dicho archivo se puede editar por medio de un programa llamado Secuenciador, para pulir por completo la melodía. Algunos secuenciadores permiten ver la melodía como un rollo de pianola, otros más sofisticados pueden mostrar incluso la partitura.

*d). El video*

Existen dos esquemas de video que se pueden manejar en multimedia: La superposición de video (video overlay) y el video digitalizado.

En el caso de la superposición de video, se debe instalar una tarjeta especial en el computador. Esta tarjeta toma señal de video de una cámara o de una videograbadora, por ejemplo, y la muestra en la pantalla del computador en una ventana delimitada por el usuario, y sobre determinado color llamado color de Chroma Key (en donde aparezca este color en la ventana, será reemplazado por el video en vivo).

Esta técnica permite, además de mostrar video en una ventana para complementar las presentaciones, hacer efectos sencillos con el video, como son reducirlo de tamaño, cortarle un pedazo, congelarlo, combinarlo con una gráfica de computador, etc. Tiene el inconveniente de que el video que se le introduce a la tarjeta debe ser editado para evitar efectos desagradables como los saltos que se producen al juntar secuencias de video en una videograbadora. Estos saltos se podrían eliminar con un equipo de edición de video profesional, o también eliminando el video en los sitios donde se produzca el corte (es la más fácil de implementar y la más barata).

El video digitalizado se logra llevando la información del video (imagen y sonido) a un archivo. El proceso de digitalización es similar al del sonido, pero mucho más complejo, ya que el ancho de banda de la señal de televisión se encuentra en el orden de los

megahertz. Para solucionar este problema (un solo segundo de video podría consumir 8 MB de un disco) se emplean esquemas de compresión, que permiten que un segundo de video ocupe entre 90 y 300 KB por segundo. Al igual que con el sonido, si la rata de flujo de datos es más alta, la calidad del video será mejor (más colores y resolución).

Para capturar video, se requiere de una tarjeta digitalizadora diseñada para tal propósito, y de software adecuado. Para reproducirlo, sólo es necesario el software.

*e). Los medios de almacenamiento ópticos*

Como se ha podido ver, las aplicaciones multimedia se caracterizan por consumir una gran cantidad de espacio en disco. Por tanto, se impone la necesidad de tener un medio de almacenamiento masivo seguro, más barato que los discos duros y lo suficientemente rápido para garantizar la continuidad de las presentaciones en multimedia, sin saltos.

Los medios de almacenamiento óptico han evolucionado con gran rapidez, y han sido la alternativa escogida para solucionar el problema del almacenamiento masivo. Hay diferentes familias de estos medios, se describen a continuación:

\* **Disco óptico de sólo lectura (CD-ROM):** Es uno de los más populares. Como su nombre lo indica, se comportan como una memoria ROM: sólo se puede leer de ellos. Las unidades de CD-ROM son un requisito para todas las configuraciones de equipos multimedia, porque en estos discos se comercializan los programas de autoría y diversas aplicaciones, como enciclopedias, librerías de clip art, juegos, etc.

Dependiendo del formato que se le dé en fábrica, un CD-ROM puede con-

tener hasta 650 MB de información. Virtualmente todos los CD-ROMs que se consiguen en el mercado, se acogen al estándar High Sierra o ISO 9660, que es un estándar de hecho impuesto por los fabricantes de discos; es decir, cualquier disco CD-ROM puede ser leído por cualquier unidad de CD-ROM.

Otra ventaja de este tipo de medio es que se pueden combinar datos y audio CD en un solo disco. De esta manera, el sonido de las aplicaciones multimedia puede ser grabado como una pista CD, lográndose mayor calidad. Las unidades de CD-ROM también pueden leer discos CD de audio. Se tiene entonces una fuente de sonido adicional para los programas.

\* **Discos de una escritura y muchas lecturas (WORM):** Estos discos son similares a los CD-ROMs en cuanto a prestaciones y cantidad de información que pueden almacenar, con la diferencia de que vienen en blanco. El usuario puede grabarlo entonces por una única vez, y los datos pueden ser luego leídos cuantas veces se quiera.

\* **Disco magneto-óptico (MOD):** Estos discos emplean una combinación de tecnologías ópticas y magnéticas para permitir que puedan ser grabados y leídos un gran número de veces. La lectura se efectúa de manera convencional, con un láser. En la escritura, se emplea el láser para calentar el disco a una temperatura tal, que las características magnéticas del disco puedan ser alteradas. Se aplica entonces un campo magnético que hace que la luz incidente sobre el disco se refleje de manera diferente. Las distintas maneras de reflejarse el rayo de luz representan los unos y los ceros.

Estos discos vienen en un formato similar al de los discos de 3 1/2", pero son más gruesos. Cada uno puede al-

macenar 120 MB de información. Su desventaja es que el tiempo de acceso es muy lento, resultando más convenientes para hacer copias de respaldo de la información.

f). *¿Qué hardware se puede emplear?*

Existen varias plataformas para el desarrollo de multimedia, como Apple Macintosh y Commodore Amiga, que son computadores "listos" para multimedia: sólo se requiere enchufarlos y montar el software necesario. Estos computadores son también autoconfigurantes, es decir, al instalarles expansiones hardware ellos las aceptan y configuran automáticamente.

En plataforma PC/DOS, los fabricantes ofrecen los llamados "kits" de multimedia, que generalmente consisten en una tarjeta de sonido, una unidad de CD-ROM y algunos programas que van desde juegos hasta enciclopedias y programas didácticos. Esos kits convierten un computador corriente en un MPC (Multimedia PC). Debe cumplir con las siguientes características:

- Procesador Intel 80386SX-25 o mejor.
- Mínimo 30 MB en disco duro.
- 2 MB en RAM.
- Tarjeta de sonido de 8 bits.
- Unidad de disco óptico CD-ROM, con velocidad de transferencia de 150 KB/Seg. y tiempo de acceso medio de 380 ms.
- Tarjeta de video VGA y monitor de color.

Es recomendable tener por lo menos 120 MB de disco duro para poder instalar el software y desarrollar las aplicaciones. Con el MPC se recomienda el uso de Windows 3.1 o superior, que viene con todas las extensiones de software necesarias para gestionar todos los periféricos multimedia.

Recientemente se ha actualizado el estándar para aplicaciones multimedia más exigentes. Así, se llegó al estándar MPC2, que exige:

- Procesador Intel 80486SX-33 o mejor.
- 4 MB en RAM.
- Tarjeta de sonido estereofónica de 16 bits.
- Unidad de CD-ROM de doble velocidad (Tiempo de acceso medio de 190 ms y velocidad de transferencia de 300 KB/Seg).
- Tarjeta de video Super VGA y monitor de color.

Mientras más poderoso sea el procesador, el desempeño del equipo será mejor. Adicionalmente, se pueden conseguir equipos como tarjetas digitalizadoras de video, scanners, impresoras, monitores más grandes, etc., que no son necesarios, pero hacen más fácil y añaden más posibilidades al trabajo con multimedia.

### **3. Programación en multimedia**

La programación en multimedia es hoy en día una tarea muy fácil, incluso para personas que no saben nada de programación. Existen varios niveles y estilos de programación en multimedia, dependiendo de la filosofía de la herramienta con que se esté programando.

#### **Programación en lenguajes de bajo nivel**

Este tipo de programación se hace en lenguajes como Pascal, C y C++. Permite acceder a todos los recursos de la máquina y es el más rápido en ejecución, pero tiene el problema de que hay que conocer muy bien el hardware con el que se está trabajando, para poder acceder a él, y es además la técnica más compleja, y por tanto, inaccesible a la mayoría de la gente.

#### **Programación con herramientas de autoría (alto nivel)**

Estas herramientas son basadas generalmente en sistemas operativos con interfaz gráfica de usuario (GUI) como Windows, OS/2 y Macintosh. A pesar de que no aprovechan con tanta eficiencia los recursos de la máquina, los manejan con soltura, y la interacción con el usuario es muy natural, permitiendo que personas sin conocimientos previos de multimedia desarrollen aplicaciones impactantes con rapidez.

Existen tres esquemas de programación en multimedia a alto nivel:

#### **\* Programación basada en tarjetas**

Las herramientas más conocidas de este tipo son el HyperCard de Macintosh y el ToolBook de Assymetrix. El trabajo en este tipo de herramientas se desarrolla colocando los gráficos y textos en una serie de "hojas" electrónicas que se denominan páginas o tarjetas. Varias páginas conforman un libro, que es el nombre que se le da a una aplicación de este tipo. En las páginas se pueden colocar "botones" u otro tipo de áreas sensibles que, al pulsarse, ejecutan acciones especiales como sonidos, animaciones o saltar a otra página del libro. El esquema de saltar de una página a otra sin orden alguno es común encontrarlo en los sistemas de ayuda y en ciertas bases de conocimiento, donde todas las palabras que son tópicos cruzados aparecen en otro color. Una base de datos de este tipo se conoce con el nombre de hiperbase.

Este enfoque de aplicaciones multimedia se emplea sobre todo en enciclopedias electrónicas y bases de conocimiento, donde es útil tener siempre a la mano las referencias cruzadas.

#### **\* Programación basada en guión**

Los representantes más conocidos de este tipo de herramientas de autoría

son el Macromind Director y el Action, ambos de Macromedia.

En este enfoque, los objetos (sonidos, gráficos, video) se suceden en el tiempo. Para poderlos sincronizar, se emplea una "línea temporal" similar a un cronograma. Los objetos aparecen como barras del cronograma, y éstas se pueden cambiar de tamaño, de orden, etc. A cada objeto se le pueden asociar transiciones, que es la manera como entran y salen de la pantalla. El tiempo de estas transiciones también se puede determinar. A un grupo de objetos que se suceden en el tiempo se le conoce con el nombre de escena. Una aplicación puede estar conformada por varias escenas. Modularizar la aplicación en escenas es útil, porque dichas escenas se pueden cambiar de orden. En las escenas se pueden meter objetos "sensibles" que, cuando son alcanzados o activados por el usuario (por ejemplo, pulsándolos con el mouse), provocan el salto a otra escena o la ejecución de algún evento especial (un sonido, por ejemplo). La sucesión de escenas, cada una con sus tiempos medidos, conforman el guión de la aplicación.

Este tipo de aplicaciones se usa más que todo en presentaciones que no necesitan asistencia del usuario, como videos, demostraciones de productos, etc.

#### \* Programación basada en iconos

Los representantes de esta familia de herramientas son el Authorware Profesional de Macromedia, y el IconAuthor.

La programación se desarrolla insertando iconos de acción en un diagrama de flujo que inicialmente está vacío. Los iconos permiten implementar todas las estructuras de decisión y acción de los lenguajes comunes, para elaborar la aplicación. Estas herramientas son normalmente muy ricas en interacciones con el usuario (permiten validar entradas de texto, movimiento de objetos por la pantalla, límites de tiempo y de inten-

tos, etc.) y se prestan para construir aplicaciones como quioscos informativos, programas interactivos y tutoriales.

#### 4. Proyecto de multimedia: video para promoción del plan de Ingeniería de Sistemas

Este proyecto surgió a raíz de la necesidad del Departamento de Promoción Académica del ICESI de contar con una herramienta que permitiera, de manera ágil y amena, informar a los estudiantes de último grado de bachillerato de los colegios acerca del ICESI y de su plan de Ingeniería de Sistemas.

Para lograr el objetivo de la elaboración del video, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

1. Se concretaron los requerimientos del video con el Departamento de Promoción Académica, y se llegó a la conclusión de que la mejor manera de determinar el contenido del video era realizando una encuesta entre los estudiantes de Ingeniería de Sistemas. Se llegó a las siguientes conclusiones:
  - Los bachilleres no tienen conocimiento de la dimensión de la carrera en el momento que toman la decisión de cursarla. La cursan porque es una carrera de moda, y porque ofrece posibilidades laborales.
  - Estos bachilleres deciden cursar la ingeniería en ICESI, por el "Estilo ICESI" y el enfoque diferente de la carrera.
  - Piensan que la carrera se basa en el manejo de los computadores, y en estar todo el tiempo programando.
  - Después de varios semestres de carrera en la institución, los estudiantes se inclinan por las labores administrativas, y por el análisis y el diseño de software.
  - Los aspectos que más impactan del ICESI a los estudiantes son las dependencias de apoyo técnico (biblioteca, centro de cómputo...), el área docen-

te, los equipos de cómputo y la actualización tecnológica.

- Los aspectos que hacen que el egresado del ICESI sea distinto de los de las demás universidades, son el enfoque administrativo y la orientación de la carrera hacia el análisis y el diseño de software.

Con base en los resultados de esta encuesta se escribió el guión (texto escrito) del video.

2. Se llevó a cabo una investigación, con el fin de determinar qué recursos de hardware y software multimedia hay disponibles en Colombia, y cuáles se adaptaban mejor a las necesidades del ICESI. Se optó por expandir una máquina ACER 486/33, con 8 MB de RAM y 250 MB en disco duro, con un kit de multimedia de Creative Labs (CD-ROM de doble velocidad y tarjeta Sound Blaster 16) y una Tarjeta Video Blaster para captura y superposición de video, para conformar así un equipo MPC2 completo. También se adquirió un encoder, aparato necesario para tomar la señal del monitor de computador y convertirla en señal de televisión convencional con el fin de poder grabar el video en cintas VHS o Beta, para su fácil distribución y uso en los colegios.
3. Dado que con el kit de multimedia se entregaron varios paquetes para autoría de multimedia, se evaluaron para escoger cuál usar. Se eligió emplear el Action de Macromedia, por su facilidad de uso, por el uso que se le iba a dar (presentación inasistida), y por su integración con el ambiente Windows.
4. Se programó la aplicación para lograr el video, de la siguiente manera:
  - Se grabó la pista sonora (voz) del video, usando el software de cap-

tura de sonido que venía incluido en el kit de multimedia.

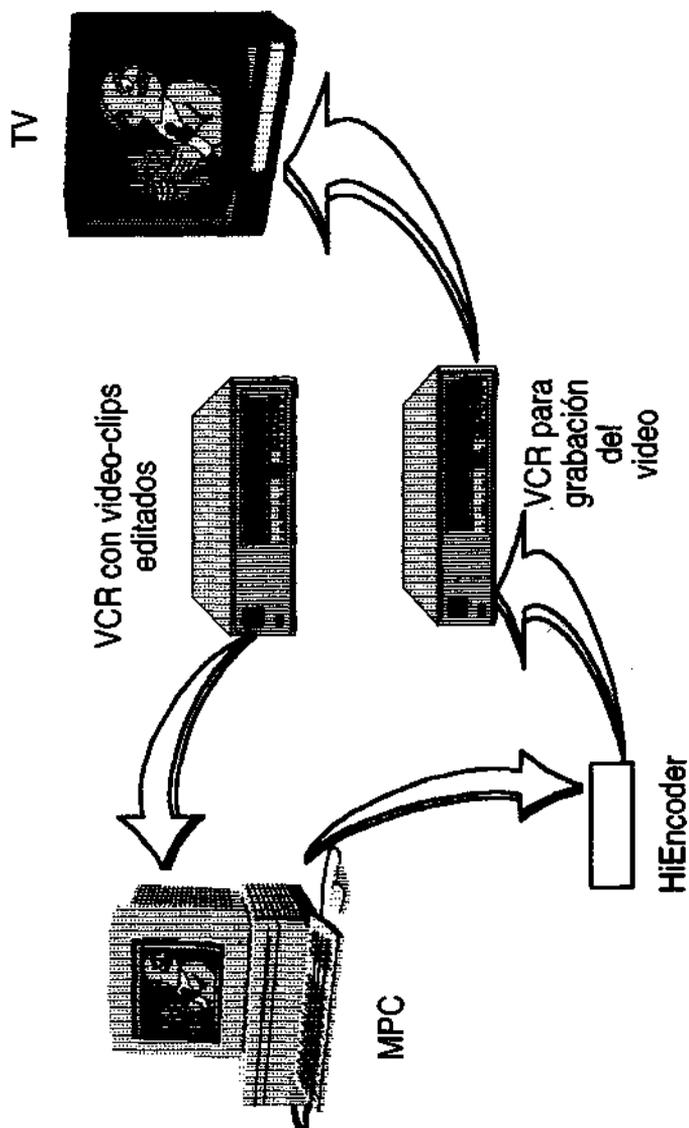
- Se seleccionaron gráficos del programa Microsoft PowerPoint, animaciones del Autodesk Multimedia Explorer, y los fondos musicales (pistas de disco compacto).
- Se reunieron todos los objetos en Action, siguiendo este orden para cada escena:
  - Importación del fondo musical.
  - Mezcla en vivo (la Sound Blaster permite hacerlo) con la voz grabada en el disco duro.
  - Colocación de letreros, gráficos, animaciones y cuadros de superposición de video en blanco, sincronizados con la voz, para apoyar la explicación.
  - Ajuste fino de los tiempos para pulir la escena.
- 5. Una vez terminado todo esto, se tomaron los tiempos de las escenas en los cuales aparecían los cuadros de superposición de video, y se grabó una videocinta con los clips de video a utilizar. Esta cinta respeta los tiempos de aparición de los cuadros de video y las transiciones entre escenas.

6. Para ejecutar la presentación, basta entonces con conectar una videograbadora a la entrada de la tarjeta Video Blaster, y arrancar la cinta al mismo tiempo que el programa.

Para transferir la presentación a formato de video convencional, se empleó el encoder, conectándolo a la salida de la tarjeta de video del computador.

El producto obtenido fue de una calidad bastante buena, sin embargo, se presentaron varios problemas que vale la pena reseñar:

# Conexión de los equipos



— El módulo de manejo de los archivos de animación del Action no interactúa bien con la tarjeta de video, y el re-

sultado de esto, son bríncos y parpadeos en la imagen en algunas partes del video, y cambios súbitos en el

color cuando aparecen las animaciones. Estas animaciones exigen también demasiado del procesador, lo cual fue motivo de frecuentes bloqueos de la máquina.

- Al pasar el video de computador a la televisión convencional se pierde calidad, debido a la diferencia en las líneas de imagen (480 de la pantalla de computador contra 525 de la señal de televisión convencional).
- La elección de colores, imágenes y música de fondo es difícil para lograr la atención del oyente y transmitir el mensaje. Aunque tomó bastante tiempo, este trabajo quedó bien hecho.

### 5. El futuro de la multimedia: desarrollos en el icesi

El concepto de multimedia da una nueva vida a la información, y las capacidades de desarrollos futuros son virtualmente ilimitadas, con los avances que se están presentando diariamente en hardware y software. Algunas aplicaciones de la multimedia que serán muy comunes en un futuro no muy lejano son:

**Las redes multimedia:** Como bien se sabe, los equipos para multimedia son normalmente costosos. Una red de multimedia permite concentrar todos los equipos caros en un solo servidor muy poderoso, mientras que otros equipos con configuración básica pueden acceder a él y aprovechar sus recursos.

**Las bases de datos multimedia:** De hecho, ya se tienen ejemplos de este tipo de bases de datos que, aparte de la información básica, guardan imágenes, voz y video, como son las enciclopedias en CD-ROM. Algunos manejadores de base de datos como Oracle e Informix, permiten crear tablas con campos especiales para guardar información de multimedia, y poseen las aplicaciones necesarias para gestionarlos.

En campos como la educación, el impacto de la multimedia es tremendo. Se ha comprobado que los niños retienen mucho más la información cuando se la presentan con multimedia, que cuando se emplean los métodos tradicionales.

Otro campo interesante es el de la realidad virtual, que permite crear "mundos" donde la persona siente todo como si fuera real, aunque este mundo sea generado por un computador. Las aplicaciones de este concepto se extienden a campos como la medicina, la aviación, etc. (para entrenamiento del personal) y en la diversión.

En cuanto a los desarrollos futuros en multimedia en el icesi, se tienen proyectos de investigación como:

- La creación de un video para promocionar la carrera de Administración de Empresas.
- Un sistema para enseñar a hablar a personas sordomudas con el alfabeto manual.
- Creación de diversos videos para instrucción en manejo de paquetes populares de software.

### Bibliografía

- JAMSA, Kris. *La magia de Multimedia*. McGraw-Hill, México, 1993. 390 pp.
- Video Blaster User Reference Manual*. Creative Technology, Estados Unidos, 1992. 96 pp.
- Tempra, the complete multimedia solution*. Mathematica, Estados Unidos, 1992, 68 pp.
- Getting Started - Creative Multimedia kit with Sound Blaster 16*. Creative Technology, Estados Unidos, 1993, 57 pp.
- Sound Blaster 16 User Reference Manual*. Creative Technology, Estados Unidos, 1993.
- Microsoft Video for Windows, User's Guide*, Microsoft Press, Estados Unidos, 1992.
- Action User's Guide*. Macromedia, Estados Unidos, 1992, 285 pp.

# COMUNICACIONES INALAMBRICAS

LILIANA M. ARBOLEDA COBO  
MONICA BASTIDAS MARTINEZ  
JUAN FERNANDO GOMEZ COLLAZOS  
LINA M. RAMIREZ HOLGUIN

Estudiantes VIII Semestre

## Introducción

El mundo moderno cuenta actualmente con grandes desarrollos tecnológicos; muchos de ellos se basan en las comunicaciones inalámbricas. Este tipo de comunicaciones responden al congestionado ritmo de vida que es propio de nuestros días y que exige una mayor flexibilidad en todos los procesos de transmisión de datos; en este trabajo hemos querido abarcar de una manera general, algunos de los aspectos que estos hechos suscitan. Este trabajo ha sido estructurado alrededor de cuatro grandes temas que incluyen:

- La importancia que dichas comunicaciones tienen en el mundo moderno, el desempeño de las mismas dentro del concepto de redes, en este aspecto haremos referencia a los tipos de redes que cuentan con esta tecnología.
- Cuáles son los servicios que existen en el mercado: comunicadores de una vía y dos vías y sus respectivas subclasificaciones, los aspectos que se involucran en la selección de algunos de estos servicios y cuáles son las diferencias básicas entre ellos.
- Énfasis en el tema de telefonía celular, por ser de gran actualidad, especialmente en nuestro país.
- Las comunicaciones satelitales, aquí se tratan temas de carácter general como definición de satélite, aspectos relacionados con la forma en que se realizan este tipo de comunicaciones (se incluyen conceptos de órbitas y frecuencias), una pequeña reseña histórica de su evolución y las ventajas y desventajas que presentan; se tratan de una manera global algunos sistemas comunes como Panamsat, Intelsat, etc.

No es nuestra intención profundizar en cada uno de los temas antes mencionados, sino más bien, mostrar al lector las distintas posibilidades conocidas de este tipo para la transmisión de datos.

Las fuentes de información para este trabajo fueron principalmente las revistas especializadas en informática, consultas en algunos libros y la valiosa colaboración del **Ingeniero Alvaro Pachón de la Cruz**, a quien expresamos nuestros agradecimientos.

## 1. ¿Por qué son necesarias las comunicaciones inalámbricas?

El hombre moderno es potencialmente nómada, la mayoría de las personas involucradas en el mundo de los negocios gastan en promedio más de la mitad de su tiempo viajando de un lado a otro.

Buscando facilitar las comunicaciones, disminuir el tiempo que toman estos viajes continuos y dejar atrás los límites físicos de una oficina (un computador personal, el correo electrónico, un teléfono) sin perder nunca realmente la comunicación, surgió la idea de una conectividad inalámbrica de área amplia.

Este concepto permitirá que las personas de negocios puedan realizar la mayor parte de ellos desde su propia casa y que los ejecutivos puedan moverse con precisión por contar con los medios electrónicos para mantenerse en comunicación.

Las comunicaciones inalámbricas de datos son principalmente del dominio de grandes compañías con necesidades especializadas, como por ejemplo, un servicio de envíos que debe "seguir la huella" de los camiones y paquetes a su cargo, o una gran organización de ventas que necesita estar en contacto continuo con sus vendedores.

El servicio inalámbrico de área amplia (celular, satélite, radio-portátil) permitirá extender el trabajo a otros lugares además de la oficina o las comunicaciones telefónicas.

Esta tecnología tiene el poder de transformar la manera como producimos y usamos los datos, así como Windows y la Revolución Gráfica cambiaron la forma como los presentamos. El cambio es real, es para mantenerse y está avanzando rápidamente en todas las áreas de negocios.

Con el equipo adecuado, usted podrá establecer contacto con cualquier persona, en cualquier lugar e intercambiar

mensajes que contengan mucho más que números telefónicos. Podrá actualizar sus archivos desde un lugar muy lejano y optar por recibir noticias de una base especializada, enviada directamente a su computador, y su correo de voz será capaz de contactarlo cuando quiera que usted esté lejos o sólo bajo las circunstancias que usted elija.

Dos fuerzas están trabajando para hacer que la comunicación inalámbrica de datos sea una de las más importantes tecnologías de la próxima década:

- La primera es la tendencia de desatar los computadores del escritorio. Con cada mejora en la integración, miniaturización y tecnología de baterías disminuye la diferencia entre el trabajo de los computadores de escritorio y los portátiles.
- La segunda fuerza que maneja las comunicaciones inalámbricas de datos es el deseo por la conectividad universal.

Las fuerzas de la portabilidad y conectividad están dispares pero la comunicación inalámbrica de datos permite tener lo mejor de ambos mundos (liberarse del computador de escritorio y la conectividad).

Aunque la comunicación inalámbrica de datos ofrece la ventaja de no estar sujeta a los límites del cableado, también tiene sus desventajas.

Primero, el radio del espectro presenta a menudo interferencias y es propenso a la pérdida de bits, y segundo, el costo de la comunicación inalámbrica de datos es alto, tanto como lo fue el de las comunicaciones cableadas en sus inicios.

La infraestructura de la comunicación inalámbrica de datos involucra muchas tecnologías. La mayoría requiere una suscripción a un servicio ofrecido por un proveedor centralizado, pero se están

analizando algunos planes para hacer una mayor reserva del espectro de transferencia para la transmisión de datos sin licencia.

Los sistemas centralizados se pueden clasificar como de una vía o de dos vías. Los sistemas de una vía transfieren datos a una plataforma móvil y son ideales para aplicaciones verticales. La mayoría de los usuarios de computadores necesitan sin embargo, del tipo de conectividad de dos vías provisto por las conexiones inalámbricas. En la actualidad tales usuarios cuentan con varias alternativas; por ejemplo, pueden conectar un modem celular a la infraestructura existente del sistema de telefonía móvil avanzada.

Si la persona es un administrador de sistemas o un administrador de red, podrá ofrecer a sus usuarios una nueva y revolucionaria forma de trabajo. Dentro de este contexto de redes, muchos profesionales del campo opinan que el desarrollo de éstas no se debe enfocar tanto en los bits por segundo requeridos para disminuir la velocidad de transmisión, sino en los recursos computacionales y de telecomunicaciones que permitan ser casi independientes de espacio y tiempo.

Entre los aspectos que deberían influir en la selección de algún servicio inalámbrico de una vía o de dos vías están:

- La penetración de señales (existencia de edificios altos alrededor).
- Acceso al servicio.
- Tasa de datos (las velocidades varían en comparación con las de las comunicaciones cableadas).
- Interconectividad.
- Transparencia para los usuarios (particularmente para aquellos que viajan ampliamente).
- Capacidades de almacenamiento y de seguimiento (para aquellos que

nes ocasionalmente estarían fuera de rango).

- Provisión de poder.
- Costos del servicio.

La industria de los computadores ha estado preparándose para este cambio por algún tiempo, y en muchos casos las fuerzas industriales han estado trabajando juntas. Muchos fabricantes están trabajando para cubrir todas las bases, incluyendo las capacidades para tantas clases de servicios como sean posibles.

### **Principio físico**

La transmisión de radio se basa en el principio de que la aceleración de un electrón crea un campo electromagnético. Un campo como éste acelera otros electrones. Así, es posible mover electrones en un lugar y que el campo electromagnético resultante empuje a los electrones a otro lugar. A medida que se mueven más electrones, la señal se vuelve más fuerte y se puede localizar a una mayor distancia. Todo esto pasa a velocidades cercanas a la de la luz.

El movimiento de los electrones es simple. El secreto estriba en moverlos de una manera coordinada, con esta capacidad se puede mover información a través de grandes distancias. Y esto, en una estructura es la base de las comunicaciones inalámbricas de datos.

### **2. Comunicaciones inalámbricas dentro del concepto de redes**

La implantación de redes inalámbricas puede facilitar nuevas aplicaciones para computadores, como llevar registros de inventarios, procesos de aprendizaje, etc. Pero a pesar del entusiasmo que este tipo de comunicaciones despierta, la infraestructura y tecnología necesarias para llevarla a cabo no están aún completamente desarrolladas.

Hay que tener en cuenta que este sistema no reemplaza a las comunicaciones cableadas, pues éstas ofrecen

velocidades mucho más altas de transmisión de datos y lo continuarán haciendo durante mucho tiempo. Esto ha provocado que se esté dando lugar a una reorganización de las comunicaciones.

El espectro de transmisión es escaso, mientras que la fibra, como poder de computación, es algo que podemos fabricar e implementar.

La mayoría de la información que actualmente recibimos a través del aire (televisión, por ejemplo) vendrá en el futuro por cable a través del suelo. Por el contrario, la mayoría de lo que ahora recibimos a través del suelo (como el servicio telefónico) vendrá a través de ondas aéreas.

La forma en que la información debería ser distribuida puede definirse mediante dos reglas:

1. Usar el espectro de transmisión para comunicarse con cosas que se mueven: carros, botes, aviones y similares.
2. Enviar información a sitios estáticos o cercanos por medio de fibra.

La popularidad de los teléfonos celulares y de la televisión por cable inició la tendencia en el uso de estas reglas y no parará. Dentro de veinte años será inusual utilizar satélites para transmitir televisión. Algunas entidades como la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC) deben hacer que las redes de televisión y estaciones independientes caigan en la cuenta de que su espectro lentamente desaparecerá y a su vez animar a las compañías operadoras de cable y teléfono para que empiecen a colaborar inmediatamente.

## 2.1 Sistemas ubicuos

Dentro de la idea de hacer que los computadores se "integren" a nuestra visión del mundo surgen los términos: **Computación Ubicua**, que se refiere a lograr que los computadores estén presentes en toda parte y a todo momento;

y **Virtualidad Incorporada**, que se refiere al proceso de sacar los computadores de sus armazones electrónicas.

Las redes que conectarán el hardware ubicuo, son principalmente inalámbricas o una combinación de redes cableadas y dispositivos inalámbricos que unen dispositivos móviles a las mismas.

Las pequeñas redes inalámbricas basadas en los principios de telefonía digital celular, ofrecen tasas de datos de entre 2 y 10 Megabits por segundo, en un rango de unos pocos cientos de metros.

Algunas redes inalámbricas de bajo poder pueden transmitir 250.000 bits por segundo a cada estación.

El problema de unir de forma transparente redes cableadas e inalámbricas, no tiene todavía solución. Aunque algunos métodos han sido desarrollados, aún se deben implementar nuevos protocolos de comunicaciones que reconozcan de manera explícita el concepto de máquina que se mueven en el espacio físico. Aún más, el número de canales proyectados en la mayoría de los esquemas de redes inalámbricas es aún muy pequeño, lo mismo que su rango (de 50 a 100 metros), de modo que el número total de dispositivos móviles es bastante limitado.

Las redes de salones individuales basadas en señales infrarrojas o en nuevas tecnologías electromagnéticas tienen suficiente capacidad para computación ubicua, pero sólo pueden trabajar internamente.

## 2.2 Aspectos importantes de la informática inalámbrica

Librarnos de los cables es precisamente el objetivo de toda una nueva categoría de productos para redes locales inalámbricas. La mayoría de ellos sustituyen a las tarjetas de red Ethernet convencionales. Los adaptadores incorporan una pequeña antena a través de

la cual envían y reciben el tráfico de la red en forma de señales de radio. Algunos productos inalámbricos son pequeñas cajas que se conectan al puerto paralelo del PC. En cualquier caso, las señales viajan de un PC a otro, formando una red inalámbrica entre pares (peer-to-peer), o se dirigen hacia un servidor de red provisto de adaptadores Ethernet convencionales e inalámbricos, proporcionando a los usuarios de equipos portátiles una conexión a la red de la empresa. En ambos casos, las redes inalámbricas pueden servir para sustituir o ampliar las que utilizan cables.

Los factores que influyen en la adopción de una red inalámbrica van desde la modernidad (uso de portátiles en cualquier sitio) hasta la economía (empresas que cambian de sede con frecuencia y soportan un costo elevado de recableado).

A pesar de lo atractivo de este tipo de redes, se cree que no llegarán a ser más que una pequeña parte del mercado de las LAN. Sin embargo, esto no significa que su uso no sea representativo: tienen un gran potencial para efectuar comunicaciones hacia sitios donde sería imposible llegar con cable.

#### *2.2.1. Las redes inalámbricas en la práctica*

Las aplicaciones de una red local sin cable se agrupan en tres categorías: redes locales permanentes en lugares de difícil cableado, redes semipermanentes y usuarios de computadores portátiles.

Las redes inalámbricas permanentes se utilizan en los lugares donde sería muy difícil o imposible instalar cableado convencional. Generalmente, estas redes necesitan la misma fiabilidad y velocidad que las redes con cable.

Entre las aplicaciones de las redes locales semipermanentes figuran la recuperación de catástrofes, los servicios de ferias y convenciones, los sistemas

de punto de venta a corto plazo (negocios de temporada o grandes subastas) y los grupos de trabajo móviles.

Allí donde se instalen PCs durante períodos relativamente cortos, una conexión inalámbrica puede hacer más rápida la instalación de la red.

Lo que más molesta a los usuarios de computadores portátiles es colgar del hilo de una red, pero hasta hace muy poco el acceso a redes mediante un portátil ligero requería renunciar tanto a la velocidad como a la movilidad. En la actualidad la mayoría de los adaptadores inalámbricos para computadores portátiles son pequeñas pastillas que se conectan al puerto paralelo del equipo, pero a ningún usuario de portátil le gusta llevar encima otro aparato. Con frecuencia, estos adaptadores son sumamente lentos, en parte por la velocidad del propio puerto paralelo y en parte debido a su baja velocidad de transmisión. Sin embargo, el formato de tarjetas PCMCIA, permite solucionar en parte estos problemas. Estas tarjetas ocupan muy poco espacio y funcionan a la misma velocidad que el bus del PC. Las tarjetas más recientes alcanzan ya velocidades respetables de 1 ó incluso 2 Mbps.

Las redes de portátiles ofrecen también la posibilidad de crear redes **instantáneas**. Si un usuario de portátil se reúne con otro y desea intercambiar unos ficheros entre los dos equipos, podría montar una red entre pares, pero necesitaría cables y tiempo para ello; en cambio, combinando dos adaptadores inalámbricos de PCMCIA y un sistema operativo de red como Windows para Trabajo en Grupo, puede crear fácil y rápidamente una red local en miniatura.

#### *2.2.2. Normas de funcionamiento*

Las redes inalámbricas constituyen todavía una tecnología en espera de normalización, motivo por el cual casi ningún producto funciona correctamen-

te con los demás. Cada fabricante utiliza protocolos, señales de radio o formatos de señal distintos. Si las redes convencionales aún funcionasen como las inalámbricas, se tendrían que utilizar tarjetas de red de la misma marca en toda la red.

La mayoría de los productos disponibles se refieren al protocolo utilizado como Ethernet CSMA/CA (evitación de acceso múltiple/colisión mediante detección de portadora), una variante del Ethernet estándar. Sin embargo, cada fabricante altera el CSMA/CA a su gusto, de forma que incluso los protocolos son incompatibles.

El comité de normalización IEEE está elaborando una norma de redes inalámbricas —la 802.11, ampliación del protocolo Ethernet original—, que permita poder combinar distintas marcas de red inalámbrica, pero el acuerdo sobre un documento final avanza con extrema lentitud.

### 2.2.3. *Redes locales y telecomunicaciones*

Los productos para redes inalámbricas utilizan varias frecuencias de radio para enviar y recibir los datos. Las razones para utilizar una determinada frecuencia son la licencia, las interferencias y el alcance.

La mayoría de los productos para redes locales inalámbricas por radio utilizan la banda de los 902 a 928 MHz. Se trata de una banda de frecuencias relativamente eficaz para rodear y atravesar paredes y suelos. Es una banda de libre utilización, por lo que es empleada también para teléfonos móviles, abrepuestas, teléfonos sin hilos y auriculares. Por desgracia, ello significa que la red local puede estar sujeta a interferencias de todos esos aparatos.

También puede ser interferida por motores eléctricos, fotocopiadoras, hornos de microondas y, naturalmente, otras redes inalámbricas.

Una alternativa posible consiste en utilizar bandas de transmisión sujetas a licencia de telecomunicaciones. Por ejemplo, se puede utilizar una frecuencia más alta, pero estas frecuencias tienen una longitud de onda más corta, por lo cual no atraviesan los objetos sólidos, como paredes y techos, tan bien como las longitudes de onda más largas.

### 2.2.4. *Redes entre pares, servidores y puntos de acceso*

Las redes locales pueden ser entre pares (peer-to-peer) o de servidor dedicado. La mayoría de los sistemas de red inalámbrica admiten ambas configuraciones.

En un sistema operativo de red entre pares, como Lantastic o Windows para trabajo en grupo, las estaciones de trabajo se pasan datos directamente entre sí, de forma que varios usuarios pueden reunirse en una sala y crear una red ad hoc.

Sin embargo, la mayoría de las redes están conectadas a servidores dedicados, y para configurar este tipo de red local con enlaces inalámbricos, hay que instalar un adaptador inalámbrico en el servidor.

La mejor solución para interconectar redes convencionales e inalámbricas son los puntos de acceso. En la mayoría de los casos, un punto de acceso es sencillamente una caja negra inalámbrica, pues se comporta como repetidores. Al instalar una red inalámbrica simple en la que cada PC envía y recibe datos a un servidor o a otro PC, el tamaño de la red está limitado por el alcance de la señal del producto elegido. Si dicho alcance es de sólo 100 metros, ese es también el límite práctico de la red: todos los nodos deben encontrarse en un radio de 100 metros. En cambio, un repetidor reenvía los datos de una máquina a otra, duplicando de ese modo el alcance. Si se añaden múltiples puntos de acceso, enlazados entre sí por una

columna vertebral cableada, se puede extender la red inalámbrica por todo el edificio. En oficinas con muchas paredes, también se pueden añadir puntos de acceso para salvar obstáculos físicos.

### 2.2.5. Seguridad

La seguridad es uno de los aspectos de las redes inalámbricas que plantea más dudas a los administradores de red. Tratar de pinchar un cable de red es una cosa, y otra mucho más fácil captar los datos de red que viajan por el aire. Las redes inalámbricas protegen de distintas maneras la información que envían y reciben.

La mayor parte de los fabricantes que utilizan la transmisión en banda ancha recurren al salto de frecuencias para disminuir las interferencias y aumentar la seguridad. En este sistema se transmiten distintas partes de la información a través de diferentes frecuencias. El adaptador inalámbrico salta de una frecuencia a otra siguiendo una secuencia que sólo conocen exactamente los adaptadores compatibles. Cualquier intruso que sintonice una sola frecuencia recibirá únicamente fragmentos de la información.

Un punto quizá más débil en cuanto a la seguridad es la posibilidad de que alguien trate de acceder a la red utilizando hardware compatible. Las mejores redes inalámbricas disponen de algún sistema de autorización de usuarios: sólo tiene acceso a la red quien se encuentre en la lista de usuarios.

### 2.3. Los caminos de las WAN y LAN inalámbricas

Si se está planeando tener conexiones dentro de un edificio o a través de

un país, se necesitará considerar una variedad de criterios cuando se vaya a escoger una tecnología inalámbrica (Ver Figura 1).

Si se necesita estar conectado sin importar el lugar a donde se vaya, se tienen tres opciones:

- **Modems de paquetes de radio**, transfieren datos de una forma económica, aunque el cubrimiento actualmente es limitado, pero tienen una ventaja por ahora: ya están disponibles.
- **Transmisiones celulares**, aún se encuentran en desarrollo, pero el soporte de voz podría tentar a los compradores potenciales quienes no se preocupan por la tasa de transferencia o el costo que esto implica.
- **Sistemas móviles satelitales**, los cuales prometen un cubrimiento mundial (por un precio) pero aún están lejos.

Si lo que se quiere es tratar de evitar el cableado entre la oficina existen tres posibilidades:

- **Tecnología de LAN infrarroja**, es una alternativa no muy costosa y fácil de usar, pero como los controles remotos de televisión requiere que los dispositivos se visualicen entre sí.
- **LAN's basadas en microondas**, evitan las limitaciones con las señales que penetran unos pocos obstáculos, pero que no viajan muy lejos.
- **Radio de espectro amplio**, no se afecta por los obstáculos, aunque los campos electromagnéticos sí interfieren y los costos de hardware podrían sobrepasar el presupuesto disponible.

**Figura 1**

Tipos de servicio	Uso	Tipo de red	Beneficios	Desventajas	Proveedores representativos
CELULAR	Circuitos conectados y conexiones de teléfono.	WAN	Movilidad, tecnología madura, infraestructura existente, soporte de voz y de datos.	Es costoso si las conexiones son de baja calidad, no está disponible aún, la penetración podría ser baja.	(Servicio en desarrollo) CPDP
INFRARROJO	Transmisión de datos line of sight	LAN Dispositivos periféricos compartidos	Fácil de instalar y de usar; tecnología moderna; permite transmisión más rápida que muchas otras LAN's inalámbricas.	Transmisión line of sight solamente; las unidades deben alinearse y la ruta de datos debe mantenerse clara.	BICC, Photonice, Windata
MICROONDAS	Transmisión de datos de rango corto.	LAN	Una rata de datos de 5.7 mbps, fácil de instalar, buena compatibilidad.	La señal no puede penetrar muchas barreras; inapropiado para lugares altamente móviles.	MOTOROLA
SATELITE MOVIL	Mensajería altamente móvil y localización de servicios.	WAN	Cobertura de saturación conexiones confiables.	Costosos; ratas de datos mediocre; capacidad limitada.	American Mobile Satellite Corp., Orbita Comunic.
DIFUSION DEL	Transmisión de paquetes de datos por radio Transmisión de datos de corto rango.	WAN Servicios de mensaje. LAN	Movilidad; usuarios pagan sólo por los paquetes transmitidos La señal es capaz de penetrar varias barreras de soporte; flexibilidad.	No tiene soporte de voz; cobertura limitada a área metropolitana extensa. No es confiable cerca de transmisiones electromagnéticas pesadas; requiere un transmisor por cada PC enlazado.	ARDIS EMBARC O'neil Comunica- ción, Proxim.

## 2.4 Tipos de redes inalámbricas

Podemos considerar dos amplias categorías de redes inalámbricas:

a) **Redes de larga distancia:** Son diseñadas para transmitir datos en un área metropolitana o a través de un país, y son caracterizadas por unas tasas relativamente bajas de transmisión de datos.

b) **Redes de corta distancia:** Son esencialmente redes incorporadas.

Los dos tipos principales de Redes de Larga Distancia son:

a) Redes telefónicas con circuitos celulares de transmisión.

b) Redes públicas y privadas de transmisión de paquetes por radio.

### 2.4.1. *Redes telefónicas celulares*

Las redes telefónicas celulares son medios costosos de transmisión de datos. Los modems celulares son mucho más caros que los modems convencionales, debido a que requieren circuitos especiales para manejar la pérdida de la señal cuando el circuito es conectado de una estación base a otra. Esta pérdida de la señal no es problema para las comunicaciones vocales porque el retardo (que es generalmente de unos pocos cientos de milisegundos) no es notable para los que están hablando, pero pueden causar daños en los datos.

Otras desventajas de la transmisión celular de datos son:

- Son fácilmente interceptadas (Inseguridad)
- Aumento en las tarifas telefónicas.
- La interferencia y los errores de transmisión tienen mucha importancia.
- Las transmisiones celulares de datos deben competir por líneas celulares que ya están ocupadas por transmisiones celulares de voz.
- Las velocidades de transmisión son bajas.

Por todo esto, la transmisión celular sólo es apropiada para pequeñas transmisiones de archivos.

Otra red de este tipo es la Red Pública de Transmisión de Paquetes por Radio. Este tipo de redes no tiene los problemas de pérdida de la señal porque la arquitectura es diseñada más para soportar paquetes de datos que comunicaciones vocales.

### 2.4.2. *Redes públicas de radio*

El mercado de redes públicas de radio es liderado por dos empresas principales:

— ARDIS: Unión de Motorola e IBM. Es un servicio de radio de dos vías con 1.250 estaciones base que alcanzan cerca del 80% de la población de Estados Unidos. Su velocidad es de 19.2 Kilobits por segundo, más rápido que RAM Mobil Data, su más importante competidor.

— RAM Mobile Data: Esta utiliza el sistema de red móvil de datos desarrollado por la compañía sueca Ericson A.B. ampliamente usado en Europa. Es una red de radio de dos vías que estará capacitada para alcanzar cerca del 90% de la población de Estados Unidos.

Estas redes son limitadas por sus bajas tasas de transferencia de datos y no son prácticas para el manejo de grandes archivos. Son apropiadas sólo para el intercambio de mensajes de dos vías, transacciones de corta duración y transferencia de archivos pequeños.

### 2.4.3. *Redes inalámbricas de área local*

Estas difieren de las redes convencionales primordialmente en los niveles físicos y de enlace de datos.

El nivel físico simplemente describe el método por el cual los bits de datos son transferidos de un nodo a otro.

El nivel de enlace de datos (Control de Acceso de Medios, MAC) describe

cómo los bits de datos son empaquetados y corregidos.

Los dos métodos de implementar el nivel físico de una LAN inalámbrica son **radiofrecuencia y transmisión por luz infrarroja**. Los sistemas infrarrojos están limitados a un mismo salón, ya que el receptor y el transmisor deben poder verse uno al otro; además de este inconveniente, presentan la posibilidad de que la comunicación quede anulada si ocurre una iluminación ambiental demasiado intensa. Sin embargo existen redes infrarrojas de edificio a edificio en las que los transceivers (receptores-transmisores) son colocados en ventanas de edificios adyacentes. El sistema infrarrojo es utilizado en aparatos de control remoto para TV's, VCR's y estéreos.

El principio es el mismo para estos dispositivos que para las LAN's inalámbricas: la luz infrarroja es transmitida de un transceiver a otro, y la luz de transmisión es codificada y decodificada en los puntos de transmisión y recepción a un protocolo compatible con los protocolos de red existentes.

El pionero en el desarrollo de las redes infrarrojas es Richard Allen, quien fundó Photonics Corp. en 1985 y desarrolló el transceiver infrarrojo, del cual se han desarrollado versiones como el Photolink.

#### *2.4.4. LAN's inalámbricas de radio frecuencia*

Para minimizar la interferencia que podría haber en las bandas de frecuencia que se encuentran a disposición de todas las personas, se implementó una técnica llamada "**Modulación del Espectro de Difusión**", cuya idea básica es tomar una señal convencional de banda angosta y distribuir su energía a un dominio de frecuencia mucho más amplio. Así la densidad de energía promedio es mucho más baja en el espectro de difusión equivalente de la señal

de banda angosta. Esto es utilizado en aplicaciones militares, pero la idea en las redes comerciales de radio es ser capaces de recibir y enviar señales con una interferencia mínima.

La distribución de la señal de banda angosta al espectro de difusión equivalente se lleva a cabo mediante secuencia directa y espera de frecuencia.

Se han diseñado dispositivos que permiten la utilización de microondas dentro de una edificación, como por ejemplo el sistema Altair de Motorola, el cual proporciona una solución inalámbrica para el ambiente de oficina, pero no suple las necesidades de las comunicaciones móviles inalámbricas como lo hace el transceiver portable infrarrojo Photonics.

#### *2.4.5. LAN's inalámbricas y computación móvil*

En el desarrollo de los ambientes de redes inalámbricas deben tenerse en cuenta muchos aspectos. Desde una perspectiva de software, las redes inalámbricas requieren de un planteamiento diferente al de las redes cableadas. Particularmente, la conectividad de la red inalámbrica se puede interrumpir fácilmente, si por ejemplo, el usuario sale del rango de la onda de radio o de la señal infrarroja. Por lo tanto el software para los sistemas inalámbricos debe proporcionar los métodos para cuidadosamente separarse y reconectarse de la red sin chocar contra la red o el nodo remoto. Idealmente, la red sería capaz de interrumpir una transmisión de datos y retomarla donde había quedado cuando la red fue reconectada.

### **3. SERVICIOS QUE BRINDAN LAS COMUNICACIONES INALAMBRICAS**

Existen tres tipos principales de servicios inalámbricos:

- Comunicadores de una vía.
- Radio de dos vías.

— Servicio celular de dos vías.

La compañía que maneja los sistemas ubicuos en el mercado inalámbrico es Motorola.

### 3.1. Comunicadores de una vía

Permite al usuario sólo recibir datos de enlaces de correo electrónico especial o de servicios de suscripción de noticias.

El sistema original de comunicación móvil de datos, fue el "pager" (localizador), el cual permite recibir datos transmitidos de una antena central, a través de un área amplia.

En estas comunicaciones, los mensajes se transmiten por líneas telefónicas a uno de los dos interruptores que empaquetan los datos y los envían a un enlace satelital. De ahí el mensaje se transmite simultáneamente a un 90% de la parte continental de los Estados Unidos. El que envía el mensaje no necesita saber el lugar donde se encuentra el receptor. Los usuarios que hayan movido sus receptores de la red de trabajo pueden recuperar sus mensajes a través del teléfono. No se pueden manejar mensajes que contengan más de 240 caracteres. El sistema de SkyTel es el que lidera el mercado de mensajería de una vía. Una ventaja que tiene SkyTel sobre la mayoría de los sistemas de dos vías es su rango de cobertura; además tiene enlaces a los principales sistemas de correo electrónico.

Cuando se recibe un mensaje de correo electrónico, se recibe bien sea una alerta o los primeros caracteres del mensaje. Se puede acceder al mensaje completo a través de un sistema cableado.

Otra compañía, EMBARC (Electronic Mail Broadcast to Roaming Computer) permite manejar mensajes hasta de 30.000 caracteres; además estos mensajes pueden unirse para formar otros más largos. También permite actualizar el mismo archivo en varias terminales.

Por otra parte, transmite datos de ocho bits, de modo que se pueden mover archivos binarios dentro del sistema, mientras que SkyTel transmite solamente datos de siete bits.

Otro uso de este tipo de comunicación es la recepción de servicios de noticias, donde el usuario puede elegir de qué fuente recibir las noticias.

El precio de los mensajes se basa en el tamaño y la prioridad que se les asigna.

### 3.2 Comunicadores de dos vías

La mensajería de una vía es usada para la transmisión de datos desde un lugar central, tal como un servicio de noticias, a muchas unidades remotas. Los sistemas de dos vías agregan corrección de error, el cual es esencial para mensajes de correo electrónico.

Las comunicaciones de dos vías ofrecen una verdadera capacidad para este servicio; permiten también a los usuarios de sistemas inalámbricos comunicarse tanto entre ellos como con aquellos que usan sistemas cableados.

Hasta ahora, el modelo de comunicación de dos vías ha sido el sistema telefónico. Aún nadie ha determinado las características que se deberían incluir en un sistema de comunicación de dos vías. Dos métodos de transmisión, paquetes de radio y celular, están tratando de ocupar este vacío. Los dos comparten grandes similitudes, pero sus diferencias revelan contradicciones en sus bases filosóficas.

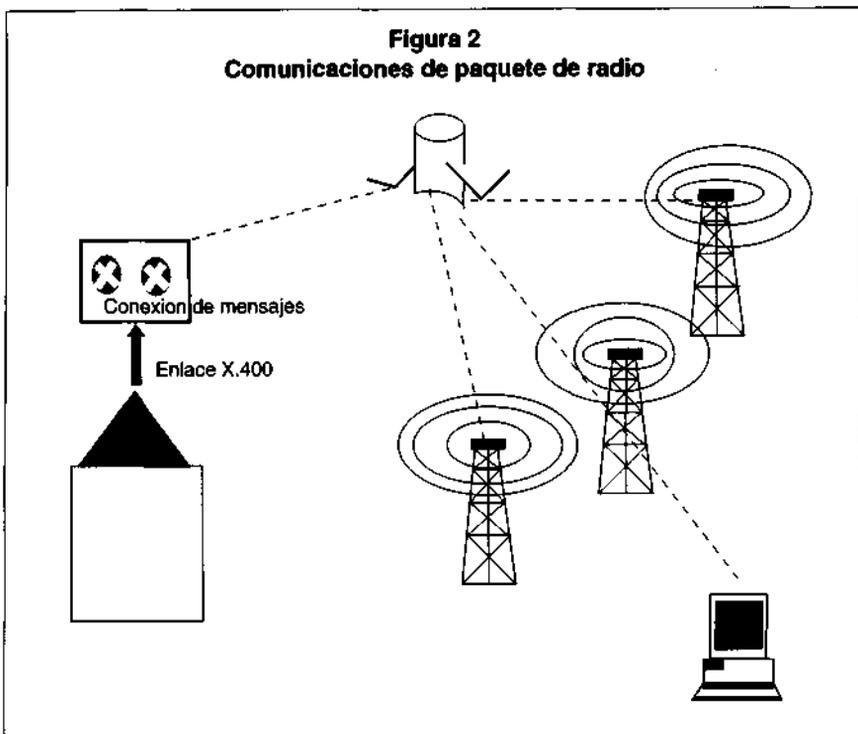
#### 3.2.1. Comunicadores de paquetes de radio

Los comunicadores de paquetes de radio de dos vías trabajan muy parecido a sus primos de una vía. Se envían los datos de una fuente y pasan a través de una serie de interruptores; ahí la señal se divide en paquetes a los cuales se les agrega la información sobre direccionamiento. Luego la señal empa-

quetada se envía a un enlace satelital y se transmite a las estaciones base desde las cuales se busca el destinatario. Debido a que el enlace es de dos vías, se debe usar la corrección de errores y la red como tal, usa detección de colisión para regular el flujo de tráfico, así como la arquitectura de Ethernet LAN lo usa.

En la Figura 2 podemos observar que el servicio origina el mensaje y lo transmite a través de un enlace X.400 para la corrección del mensaje, el cual empaqueta la señal para la transmisión. Un interruptor mueve el mensaje a un paquete ensamblador-desensamblador (PAD). El PAD transmite la

señal codificada hacia un enlace satelital, el cual envía el mensaje a las estaciones base que se encargan de transmitirlo. Cada sitio examina las direcciones de los receptores en su área de cobertura; el lugar donde reside el receptor con la dirección o código apropiado, envía el mensaje a la unidad. Si ésta no se localiza en ninguna área de cobertura, el mensaje se guarda en el lugar de transmisión por un tiempo o hasta que la unidad reaparezca. Los mensajes pueden recobrase por medio de líneas terrestres. Este proceso se invierte para las señales que se muevan en dirección contraria.



### 3.2.2. Bloques celulares

**Radio celular:** Corrige muchos de los problemas de los servicios tradicionales de teléfonos móviles y crea un ambiente totalmente nuevo, tanto para el radio

móvil como para el servicio telefónico alámbrico.

Los conceptos claves de la radio celular fueron descubiertos por los investigadores de los Laboratorios Telefóni-

cos Bell en 1947. Se determinó que subdividiendo un área geográfica relativamente extensa en pequeñas secciones llamadas celdas, un concepto llamado **reuso de frecuencia** que podría emplearse para incrementar dramáticamente la capacidad de un canal de teléfono móvil.

El concepto básico de la radio celular es bastante simple. La FCC definió áreas de cubrimiento geográfico para radio celular basadas en los datos recolectados en el censo de 1980. Con el concepto celular, cada área se divide además en celdas hexagonales que se ajustan entre sí para formar un **patrón de panal**. La estructura de exágono fue escogida porque brinda la transmisión más efectiva, aproximando un patrón circular mientras que se eliminan las brechas presentes entre círculos adyacentes. El número de celdas por sistema no es definido por la FCC y se ha dejado al proveedor establecerlo de acuerdo con los patrones de tráfico anticipados. Cada área geográfica de servicio móvil contiene 66 canales de radio celular. Cada transceiver dentro de un área cubierta tiene un subconjunto de los 666 canales disponibles de radio basados en el flujo de tráfico esperado.

Hay cuatro componentes principales en un sistema de radio celular:

— **Centro de conexión electrónico.** Es un intercambio telefónico digital y es el corazón del sistema. La conexión realiza dos funciones esenciales: (1) Controla la conexión entre la red pública de teléfonos y los lugares de celdas para todas las llamadas: alámbricas a móviles, móviles a alámbricas y móviles entre sí; y (2) procesa los datos recibidos de los controladores del lugar de celdas referentes al estado de la unidad móvil, datos de diagnóstico, y la información acerca de facturación.

— **Lugar de celdas.** Cada celda contiene un controlador que opera bajo la dirección del centro de conexión. El controlador de lugares de celdas maneja cada uno de los canales de radio del lugar, supervisa llamadas, activa y desactiva el radio transmisor-receptor, introduce datos en los canales de control y del usuario, y realiza pruebas de diagnóstico en los equipos del lugar de celdas.

— **Interconexiones del sistema.** Cuatro líneas telefónicas cableadas son usadas generalmente para conectar los centros de conexión a cada uno de los lugares de celdas. Hay un conjunto principal de cuatro cables dedicado para cada uno de los canales de la celda del usuario. Además, debe haber por lo menos un circuito de cuatro cables para hacer la conexión al controlador del lugar de celdas como un canal de control.

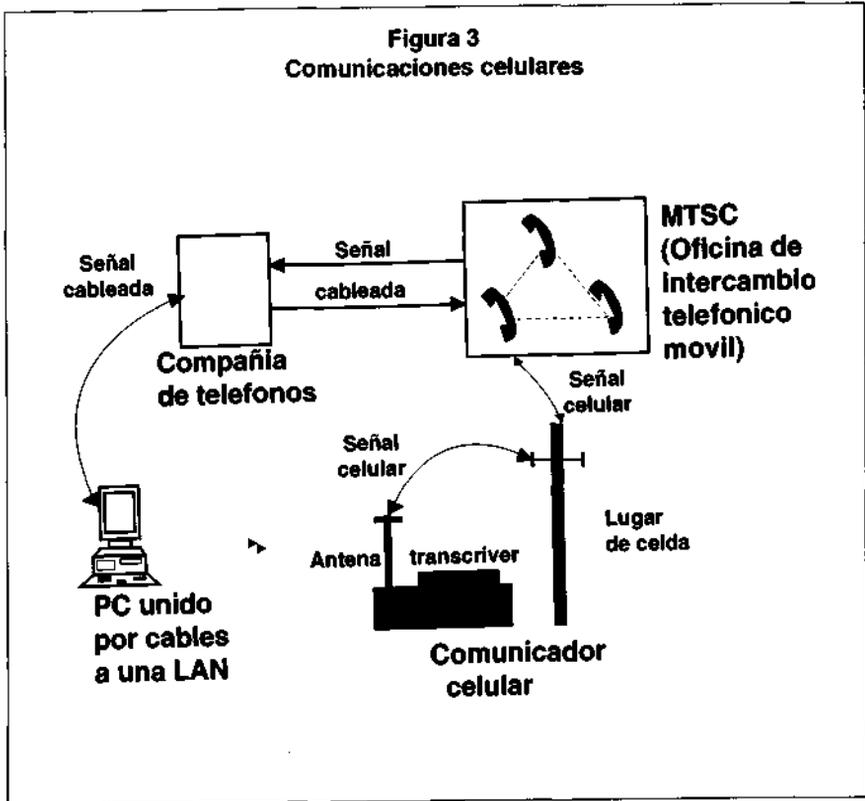
— **Unidades móviles.** Una unidad de teléfono móvil consta de una unidad de control, un radio transceiver, una unidad lógica y una antena móvil. La unidad de control almacena todas las interfaces de los usuarios. El transceiver usa un sintetizador de frecuencia para sintonizar algún canal celular designado del sistema. La unidad lógica interpreta acciones de suscripción y comandos del sistema y maneja la unidad de control y el transceiver.

Los comunicadores celulares trabajan muy parecido a los teléfonos celulares (de los cuales hablaremos más adelante) y se usan en la misma porción del espectro. Sin embargo, como la radio, la señal celular es digital. Desde un sistema limitado por cables, la señal se conduce a una compañía de teléfonos hasta un lugar de celda, donde es reformateado. Allí la red regula las ondas aéreas, esperando escuchar el final de una llamada de voz. Todas las

llamadas celulares requieren tener un período de cinco a diez segundos después de la desconexión, mientras la línea se autocaliza, así la red de datos usa ese tiempo para emitir sus paquetes, los cuales viajan a una estación

base y desde allí hasta el receptor. Este proceso se invierte si la señal se envía desde una unidad móvil.

La Figura 3 muestra el funcionamiento de este tipo de comunicaciones.



Las llamadas celulares realmente permanecen limitadas por alambres en una parte considerable de su trayecto. Si la señal se origina en un sistema con limitaciones alámbricas, pasa a la compañía de teléfonos conectada por alambres. De la conexión, la señal se mueve hacia la oficina móvil de conexiones telefónicas, donde se convierte a la frecuencia celular, se formatea y se mueve hacia un lugar de celda para transmitirla. Si el mensaje se origina al final de la comunicación celular, el camino se invierte. Cuando dos unidades celulares

están dentro del rango del mismo lugar de celda, la llamada se mueve a través de él hacia la oficina de comunicaciones telefónicas y entonces regresa de nuevo.

#### 3.2.2.1. CDPD (Cellular Digital Packet Data)

Debido a que la transmisión de datos en líneas de voz celulares consume mucho del ancho de banda de voz en una celda, las compañías celulares están constantemente investigando otros métodos para enviar información sobre

líneas celulares. Una estrategia usada en la transmisión celular análoga para la comunicación de datos es el CDPD.

Este sistema es una tecnología para la transmisión de datos sobre canales celulares inusuales. Está basado en la tecnología CellPlan II de IBM y se diseñó con algunas compañías de comunicaciones para brindar comunicaciones de datos en el rango celular sin impedir los sistemas de voz. El sistema usa canales de teléfono y es suficientemente ágil para saltar frecuencias cuando una nueva llamada telefónica empieza en la celda. El sistema está limitado por el número de frecuencias disponibles en la celda: cuando todas están en uso, la red cierra nuevas conexiones.

El CDPD ofrece un amplio ancho de banda (cerca de 19 Kbps. con compresión) y continuas conexiones para redes de trabajo semejantes a la red de trabajo de la IBM. Usa un canal completo de voz; salta de canal en canal para evitar la interferencia con la transmisión de voz. Aun en el tráfico pesado, existe un exceso de capacidad que puede ser usado para datos.

### 3.2.3. Aspectos a considerar en la selección de un servicio de dos vías.

Todas las consideraciones técnicas deben ser medidas de acuerdo con los objetivos individuales, de la empresa y otros, cuando se están escogiendo las capacidades inalámbricas por usted mismo o por alguien más en su organización. El potencial de movilidad que tiene el servicio inalámbrico de dos vías es tremendo, y podría disminuir substancialmente otros factores que usualmente tomarían precedencia, tal como el costo, el cual permanece central para la mayoría de las decisiones de compra.

#### 3.2.3.1. Penetración de señal y acceso

Si usted vive en un área metropolitana, debe familiarizarse con los proble-

mas de recibir señales de radio sin interferencia. Si vive en una comunidad rural, se debería tener un número limitado de estaciones de radio de las cuales escoger. El mismo principio se mantiene para las comunicaciones inalámbricas. Su penetración se dificulta por el gran número de altos edificios, haciendo que la señal no sea lo suficientemente clara. ARDIS fue desarrollada en parte, específicamente, para trabajar dentro de los edificios, por lo tanto, su penetración de señal es excelente.

#### 3.2.3.2. Tasa de datos

Las redes de datos inalámbricas se diseñan bajo el supuesto de que las conexiones son inestables. Los procedimientos resultantes de corrección de error que son requeridos para asegurar transmisiones nítidas, disminuyen la velocidad a la que se baja la información.

En términos prácticos, no será posible enviar grandes archivos a través de estos servicios en un futuro cercano; en vez de esto, serán usados ante todo para correo electrónico y para accesos simples a una base de datos.

#### 3.2.3.3. Interconectividad

La proliferación de los servicios de datos, ninguno de los cuales ha establecido aún dominio, preocupará a cualquiera que esté interesado en la obsolescencia del hardware. Afortunadamente muchos de los vendedores de hardware han suavizado el camino y muchas máquinas ofrecen ya conectividad para al menos dos de los sistemas disponibles. Los dispositivos proyectados por la IBM pueden operar con un modem inalámbrico, un modem con interruptores celulares, una unidad suscrita al CDPD y un teléfono celular.

#### 3.2.3.4. Almacenamiento y seguimiento

Cuando se mueve del rango de la señal, o si se tiene que desconectar la unidad inalámbrica (por ejemplo cuan-

do se viaja en avión), es esencial que los mensajes esperen en algún lugar para una recuperación posterior. Estos servicios se implementan con un recorrido transparente en el cual el seguimiento de los mensajes no es ningún problema. Estos servicios mantienen los mensajes hasta que la unidad se conecte de nuevo.

### 3.2.3.5. Otros aspectos de interés

—**Energía:** Así como cualquier dispositivo que dependa de las baterías, el consumo de energía es una importante preocupación para los usuarios de los comunicadores inalámbricos.

—**Precio:** Los precios de los servicios de una vía son generalmente más estables de mes a mes; los de los servicios de dos vías varían de acuerdo con los cambios en su estructura y mecanismo.

Las transmisiones celulares, como las llamadas celulares, se cobran de acuerdo con la duración, mientras las transmisiones de paquetes de radio se cobran por la cantidad de datos que se transfieren.

### 3.3. Diferencias filosóficas entre los servicios inalámbricos

Tanto los paquetes de radio (de una y dos vías) como los celulares tienen ventajas que definen lo que un dispositivo de comunicación personal *podría* ser.

En los comunicadores de una vía, la información se transmite a cualquiera que esté escuchando, y no se espera una respuesta, ya que al que envía los mensajes se le cobra sólo una transmisión, sin importar el número de receptores, este servicio es ideal para comunicaciones de uno a muchos.

Los dispositivos de paquetes de radio de dos vías tienen una excelente confiabilidad y una aceptable velocidad. Su corrección de error y comunicación instantánea los hace ideales para correo

electrónico; se paga por el número de paquetes enviados y no por el tiempo que toma enviarlos.

Los servicios celulares tienen una poderosa ventaja sobre los otros servicios: voz. Ninguno de los otros servicios es capaz de enviar una señal de voz hoy en día. La tecnología de paquetes de radio ofrece el potencial, pero la calidad de la transmisión no se ha establecido aún.

### 3.4. Transmisiones sin licencia

La mayoría de los servicios inalámbricos requiere una suscripción a un servicio central respaldado por una compañía con licencia. Estas compañías manejan su espectro de radio y cobran por cada byte que viaje a través de sus canales.

La FCC está separando una porción del espectro para el uso de computadores móviles de poco poder y sin licencia. Estas bandas permitirán establecer redes inalámbricas dentro de un edificio, de manera que los laptops y otras computadoras puedan moverse del escritorio al salón de conferencias y mantenerse aún conectados con la red.

La FCC propone reservar un ancho de banda de 20 megahertz para servicio sin licencia, en respuesta a una petición de Apple Computer.

Naturalmente estos sistemas podrían conducir a un caos si todo el mundo comenzara a transmitir en una parte tan estrecha del espectro. En efecto, portadores como la red RAM Mobil Data y las compañías de telefonía celular están contando con este caos para conducir a los clientes a las redes propietarias, donde ellos brinden administración. Las bandas sin licencia, sin embargo, no tienen que ser como una Torre de Babel. Es posible crear estándares para estas bandas que serán lo suficientemente fuertes para mantener el orden dentro de las mismas.

#### 4. TELEFONIA CELULAR

Es probable que ningún otro invento, excluyendo el automóvil, tenga tanto impacto en nuestra vida moderna como el teléfono. Una gran cantidad de desarrollos tecnológicos están detrás de los adelantos del servicio telefónico y de los equipos que ahora usamos. La transmisión digital brinda una señal más clara, los cables de fibras ópticas incrementan el número de señales y sus capacidades, y por último ha habido una integración entre el teléfono y la computadora, gracias a las fichas y tarjetas con circuitos integrados, cada día más pequeñas y económicas.

Luego de haber transcurrido once años de su aparición, el teléfono celular ha sido recibido en nuestros hogares con más rapidez que ningún otro producto electrónico de consumo. Varios desarrollos realizados durante los pasados años se han combinado para incrementar el número de los usuarios de los servicios celulares.

Los sistemas celulares permiten que muchos usuarios compartan el limitado número de canales de frecuencia disponibles en una región. Sin embargo, la cantidad disponible del espectro no puede acomodar a todos los usuarios si a cada uno se le asigna su propio canal; un sistema celular permite que los canales de frecuencia sean reutilizados en la misma área, dividiendo la región total en muchas celdas más pequeñas.

Por supuesto, este simple concepto no puede implementarse sin un gran esfuerzo de soporte. La estación central de base de cada celda no es independiente de otras celdas en la región: todas las celdas están unidas entre sí y deben coordinar cuidadosamente sus actividades incluyendo localización de canales y transferencia de control de un teléfono móvil de una celda a otra, a medida que el usuario se mueve y cruza los límites de la celda. Los teléfonos

utilizados son mucho más que receptores/transmisores combinados. Ellos usan síntesis controlada digitalmente para fijar la frecuencia de operación y deben cambiarla en milisegundos basados en órdenes de la estación base. La unidad telefónica también tiene su nivel de poder controlado por la estación base, para mantener la fuerza mínima de la señal que permita comunicaciones confiables mientras evita que se generen interferencias.

##### 4.1. El concepto celular

Es sencillo entender que combinaciones de transmisores/receptores manuales (Transceivers, walkie-talkies, o radiotelefonos) proveen un canal doble de comunicación entre un par de usuarios. El número de pares de usuarios que cualquier banda soporta está limitado por el número de canales disponibles y la porción localizada del espectro de frecuencia, junto con el modo de operación (half-duplex o full-duplex). Un canal generalmente no es asignado permanentemente a un transceiver físico específico: En una forma básica de localización dinámica, un par de usuarios toman un canal desocupado, y cuando lo han hecho, otro par de usuarios puede acceder el canal.

Hay algunos problemas con este esquema de contacto directo entre pares de usuarios. Primero, el rango es limitado. Comunicarse a través de grandes distancias requiere más poder, antenas más grandes y receptores más sensibles. La fuerza de la señal será suficiente cuando los usuarios estén cerca, pero decae a medida que se alejen uno del otro. En efecto, el poder de transmisión puede desperdiciarse si los dos usuarios están muy cerca, sin embargo no tendrán el poder suficiente para otras distancias.

Una mejor solución es tener una única estación base que sirva como nodo central para todos los usuarios. Cada

usuario se comunica con la estación base, la cual actúa como una estación confiable de mayor poder (similar a un satélite pero fija en la tierra). La estación base recibe una señal y la retransmite con un mayor poder, a menudo con una antena más alta y efectiva que la de cualquier dispositivo manual. La estación base también hace que el área de cobertura sea uniforme para todos los usuarios. A medida que la señal del transceiver alcanza la estación base, será retransmitida con suficiente poder para llegar a los usuarios en el borde del área cubierta. Al mismo tiempo, el poder del transceiver no tiene que llegar tan lejos, sólo tiene que viajar de una orilla de cobertura a la estación base ubicada centralmente en vez de a un usuario en la orilla opuesta.

Una estación base mejora el rango logrado pero no hace nada para aumentar el límite en el número de canales y usuarios en una frecuencia de banda fija. Un método para mejorar la utilización de los canales disponibles es utilizar un canal como canal de llamada. Utilizando este canal el usuario de teléfono móvil contacta la otra parte deseada y luego ambas se conectan a otro canal para conversar. Este esquema significa que sólo un canal es utilizado para el ineficiente proceso de espera y establecimiento, y los canales restantes son usados para la conversación actual. Aunque esto incrementa el uso de los canales disponibles, todavía hay una limitación fundamental en el número de conversaciones que pueden ser mantenidas simultáneamente. Como resultado, muy pocas personas de las que quieren o necesitan un teléfono móvil para su carro o bote pueden conseguirlo. Aun servicios especiales como el de la policía y los bomberos, que tienen bandas de frecuencia separadas en el espectro, tienen restricciones en el número de radiotelefonos que pueden ser manejados.

Este problema fue estudiado durante muchos años. La solución más atractiva fue dividir el área total a cubrir, en celdas más pequeñas. El área total que cubre los radiotelefonos está actualmente compuesta por una capa de muchas celdas pequeñas, cada una tocando celdas adyacentes de manera que no haya áreas sin cubrimiento. La única desventaja de esta solución es que requiere un manejo muy sofisticado de las celdas y de la forma en que éstas interactúan, y así los teléfonos celulares pueden por sí mismos realizar funciones y operaciones avanzadas.

Podemos resaltar las claves de un sistema celular:

- Dividiendo el área total en pequeñas celdas, muchos usuarios pueden estar realmente usando los mismos canales "al mismo tiempo", debido a que celdas adyacentes tienen diferentes tipos de frecuencia.
- Las estaciones base de cada celda se enlazan entre sí de manera que una conversación pueda pasar de una celda a otra. Esto conecta a los usuarios en cualquiera de las dos celdas, sin hacer caso a las asignaciones de sus canales.
- Un teléfono celular cambia de un canal a otro a medida que cruza los límites de una celda, aun mientras la conversación está en progreso. Esto es muy diferente de simplemente usar un canal distinto cada vez que se inicia una conversación y mantener ese canal hasta que la conversación termina.

Estos principios son sencillos, pero la administración real de todo el sistema celular es extremadamente compleja. Entre otras funciones, las estaciones base deben estar unidas a la red, y cada estación debe llevar no sólo la conversación del usuario, sino también información acerca de qué canales están disponibles para que un teléfono celu-

lar pueda ser conectado a uno de ellos cuando cruza el límite.

El sistema de telefonía celular es realmente una red avanzada con localización extremadamente dinámica, de modo que tengan acceso todos los usuarios posibles. Lo que hace que el sistema celular sea único es que los equipos del usuario están conectados por enlaces de radio, y los teléfonos son extremadamente sofisticados.

Aunque las conexiones celulares se basan en una tecnología análoga menos robusta, las compañías de telefonía celular tienen varias ventajas estructurales sobre las redes de sólo datos.

En las grandes ciudades se cuenta con más de un sistema de telefonía celular disponible para brindar el servicio. Otro aspecto importante es que el hardware del teléfono celular es relativamente no muy costoso. Estos teléfonos necesitan sólo de un modem y un adaptador para empezar a transmitir datos.

Los modems celulares realizan corrección de errores y compresión de datos, incrementan o decrementan la velocidad de transmisión, cambian el tamaño de los paquetes, y contrarrestan la señales fluctuantes. Estos modems son costosos, debido principalmente al robusto chequeo de error que ellos requieren y al hecho de que el mercado para ellos es más pequeño que el mercado de los modems convencionales.

#### **4.2. Cómo funciona el sistema**

El teléfono celular no puede pasar inadvertido, muy en especial en las grandes ciudades, pues vemos a los usuarios generando llamadas desde los automóviles y unidades portátiles en los lugares públicos.

El nuevo mundo "celular" ha contribuido a que en las ciudades grandes, las áreas suburbanas y las áreas rurales se llenen de pequeñas zonas llamadas las celdas (Ver Figura 4). Cada una

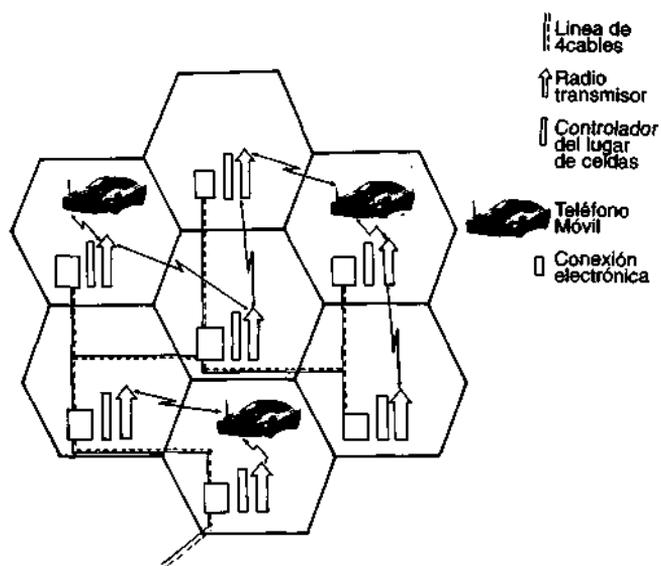
de estas celdas celulares tiene su propia torre transmisora. Son estas torres las que reciben las llamadas hechas a través de ondas de radio transmitidas por la frecuencia FM de radio. Esas son las mismas ondas de radio que recibe el receptor de radio de FM, pero ocupan una frecuencia distinta, precisamente para evitar que se cree una interferencia con la radio.

Debido a que las señales del sistema tienen relativamente poca potencia, las mismas permanecen dentro del entorno de la celda celular, la que por lo general tiene un diámetro que varía desde 1.6 kilómetros (1 milla) hasta 32 Kms. (20 millas). De esta manera, las mismas frecuencias (o canales) pueden ser usadas en celdas vecinas con muy pocas oportunidades de que pueda presentarse una interferencia.

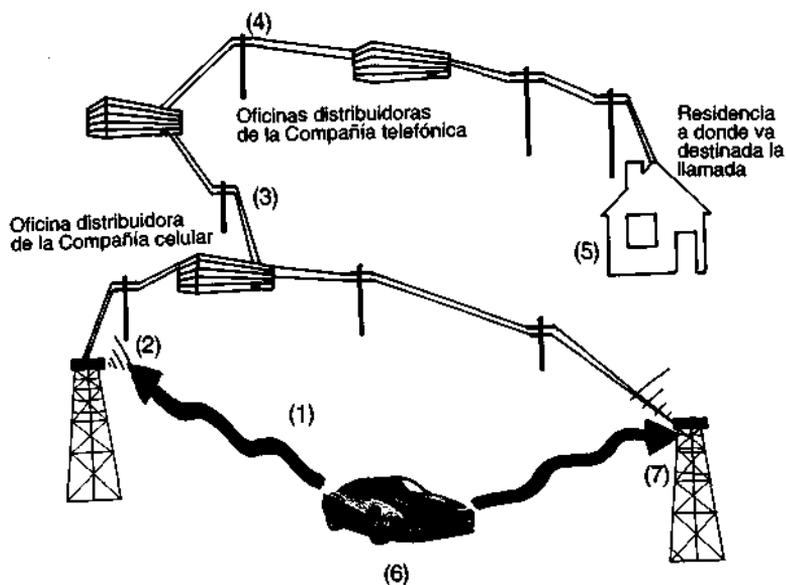
Para que se efectúe una comunicación celular se requieren cuatro elementos: un teléfono celular (en un vehículo o en una vivienda), una planta telefónica de la compañía celular local que establece las comunicaciones, la compañía telefónica convencional de servicio local (a través de cuyas líneas es enviada la llamada a un teléfono regular) y otra compañía telefónica convencional que preste servicio local en otra comunidad (para recibir una llamada de larga distancia).

Al iniciarse la llamada desde un teléfono celular (Ver Figura 5), la unidad envía una señal con características únicas (1) a la torre celular más cercana. A su vez, esta torre transfiere la señal usando las líneas telefónicas convencionales (2), hasta la planta telefónica celular del área, para que desde allí se establezca la comunicación. Si la computadora de la compañía celular reconoce el teléfono celular que generó la llamada, entonces la misma es canalizada (3) a la compañía telefónica convencional de la localidad, en donde la

**Figura 4.**  
**Sistema típico de telefonía celular**



**Figura 5.**  
**Cómo funciona el sistema**



llamada es procesada al igual que todas las demás (4), siendo trasladada a una compañía de larga distancia si ese fuese su destino. Cuando la llamada llega hasta el teléfono convencional a donde estaba destinada, la misma es recibida (5) y queda establecida la comunicación. Si la llamada fue generada desde un vehículo, y éste se acerca al límite de la celda celular (6), la señal busca un canal disponible en la torre transmisora más cercana, y entonces la llamada es transferida a la nueva torre (7). Naturalmente, si la torre nueva no tuviera un canal disponible, la comunicación se cortaría abruptamente.

#### 4.3. Tipos de teléfonos celulares

Las compañías que suministran el servicio y operan los sistemas celulares han invertido millones de dólares para instalar torres transmisoras en más países, ciudades, pueblos y áreas rurales. También la tecnología ha transformado a los propios teléfonos. Adicionalmente a los teléfonos móviles instalados profesionalmente en los vehículos y a las unidades transportables para llevar en un portafolios o bolso, posteriormente apareció el teléfono manual portátil ligero y pequeño, que resulta ideal para llevarlo a todas partes.

##### 4.3.1. Teléfono móvil

El tipo más antiguo de teléfono celular es el móvil. Este de forma permanente ha sido instalado (generalmente por un profesional) en un vehículo, y obtiene sus tres vatios de energía para transmitir de la propia batería del vehículo. Además, el teléfono móvil es usado con una potente antena que está montada en la parte exterior del vehículo. Normalmente, el móvil es el teléfono celular más barato, y ofrece mayor alcance y comunicaciones de gran calidad.

##### 4.3.2. Teléfono transportable

También conocido como teléfono de bolso, este tipo es en esencia un teléfono móvil que puede ser desmontado del

vehículo y utilizado con su propio paquete de batería. Aunque técnicamente esto lo convierte en un teléfono portátil, con un peso alrededor de los 2.25 Kg (5 libras) no es probable que nadie lo cargue muy lejos del automóvil. Los teléfonos móviles y transportables tienen más potencia que los portátiles y efectúan mejores conexiones, pero los teléfonos transportables son abultados y pesados. Desde luego de este tipo ya hay modelos menos voluminosos y pesados.

##### 4.3.3. Teléfono portátil

Con una apariencia similar a la unidad manual de un conjunto de teléfono inalámbrico, el celular portátil suele tener un peso inferior a 0.45 kg (1 libra). Es versátil, pero costoso. La limitada potencia del teléfono portátil (entre 0.6 y 1.2 vatios) reduce su efectividad y alcance en áreas con un servicio pobre o deficiente. Sin embargo, hay algunos modelos que aceptan un paquete especial opcional, que incrementan su potencia a tres vatios.

#### 4.4. Telefonía móvil celular en Colombia

De acuerdo con el reglamento del Ministerio de Comunicaciones, el estándar que se va a utilizar es el americano, ubicado en la banda de los 900 megahertz y denominado A.M.P.S. - Advance Mobile Phone System- o Sistema Avanzado de Telefonía Móvil, el cual empezó su fase experimental en la ciudad de Chicago en 1978, cubriendo inicialmente una extensión de 5.400 kilómetros cuadrados, con 10 células de radio y 136 canales para 2000 usuarios.

Pese a que fue formalmente comercializado a partir de 1983, en la actualidad es empleado por todos los países de Centro y Sur América.

Cabe anotar que paralelamente, en 1977, fue instalado en Europa el primer sistema experimental de banda de 450 megahertz, que se denominó N.M.T. o Sistema Telefónico Móvil de los países

nórdicos, y entró en servicio en 1981 con 180 canales de radio.

En Japón, por su parte, implantó su primer sistema en 1979, en la banda también de los 900 megahertz.

En Colombia, a partir de 1983, las empresas departamentales de Antioquia, la Empresa de Teléfonos de Bogotá y las Empresas Municipales de Cali, adquirieron el Sistema A.M.T.S. o Sistema Avanzado de Telefonía Móvil Japonés, en la banda de los 400 megahertz de la compañía NEC, con 180 canales compatibles entre sí.

Entre tanto, las Empresas Públicas de Medellín optaron por el sistema "Matsushita", también japonés, pero incompatible con los anteriores, lo cual exigió desarrollos independientes en la zona de Antioquia.

En Cali, la capacidad instalada de dicho servicio, cuya repetidora se encuentra en el Cerro de las Tres Cruces y la central en la telefónica de Colón, cuenta con 2.800 abonados. Este servicio es administrado por Emcali, y su adquisición en costo continúa siendo muy elevada para un usuario promedio.

Por su parte las empresas que resultaron favorecidas para la prestación del servicio en la Red B, o Red Privada, tendrán que garantizar los desarrollos tecnológicos, es decir, la conversión del A.M.P.S. al sistema A.M.P.S. digital.

En términos generales, la telefonía celular es un sistema que permite la comunicación entre usuarios de aparatos móviles, o entre ellos, y convencionales.

El sistema celular funciona mediante la interconexión de la Red Telefónica Móvil Celular con la Red Telefónica Pública Conmutada (RTPC).

La RTPC trabaja con una central conocida como Centro de Conmutación de Servicios Móviles (CCSM), la cual se conecta con transmisores de baja po-

tencia denominados estaciones bases.

Estos a su vez se unen a las estaciones móviles, que son terminales de los usuarios.

Posteriormente, se encuentra con el subsistema de transmisión, el de localización y control, y finalmente el de operación y mantenimiento.

#### 4.4.1. Aspectos económicos

Es de importancia primordial poder informar a los usuarios sobre la forma en que van a tasarse sus llamadas. Deberá indicarse claramente si marcan una llamada local o una llamada interurbana.

Podrá suceder que el plan de numeración no proporcione suficiente información para tasar una llamada. Si la persona a la que se llama, se ha marchado a otro país o está en camino en un avión, la llamada será probablemente más cara que lo que puede deducirse del número marcado.

Para las llamadas entrantes, será necesario saber dónde se encuentra el abonado llamado. Para este fin será necesario implementar bases de datos y sistemas complejos de señalización. En efecto, resultará más económico explotar las potencialidades de la señalización antes de establecer la comunicación, ya que el costo de la conmutación sería menor si la estación A se entera primero del lugar en que se encuentra el llamado: la llamada podrá entonces conectarse directamente a la estación correcta.

Este procedimiento será elemental cuando nuestro sistema comience a operar con base en redes inteligentes en beneficio final del usuario.

## 5. COMUNICACIONES SATELITALES

Es otra alternativa en las comunicaciones donde no es necesario la utilización de cables; todo esto debido al gran avance tecnológico que existe. También

se caracteriza por su facilidad de instalación, puntos mínimos de falla y demás ventajas de la tecnología.

Se definen básicamente dos formas de acceder al recurso satelital: Una es la denominada **TDM/TDMA** (Acceso Multiplexado por División de Tiempo) y la otra es la que se conoce como **SCPC** (Canal Único por Portadora). En la primera se tiene un único canal ("tubo") para ser utilizado por todos los participantes. El acceso a este canal se hace por asignación según solicitud de cada uno. En la segunda, se divide el segmento global en canales pequeños pero dedicados a cada usuario.

El método de acceso satelital, está supeditado fundamentalmente por el tipo de servicio que se requiere (voz, datos, fax, video o combinaciones de ellos), la cantidad de ancho de banda que se necesita y la magnitud de la potencia que se está dispuesto a exigir al satélite.

En este enlace las señales son de forma senoidal o cosenoidal, caracterizadas por tres parámetros: amplitud, fase y frecuencia.

Ahora trataremos más a fondo cada una de las características de las comunicaciones satelitales:

### 5.1. ¿Qué es un satélite?

Un sistema satelital representa toda una integración de la electrónica, la estructura mecánica, coherencia y diseños de antenas, soportados por un sistema de estaciones terrestres, computadores y radares para rastrear la posición del satélite de una manera precisa. Las diferentes órbitas proveen una selección de cubrimiento de la superficie terrestre, con tiempos orbitales oscilando entre 20 minutos y 24 horas. Usando frecuencias en el rango de los gigahertz, los satélites son efectivos y predecibles en realización del trabajo, pero tienen un largo camino de pérdidas de información desde la tierra hasta el satélite o viceversa. Un sistema satelital com-

pleto requiere antenas de alto poder, estados receptores sensitivos y de bajo ruido, y una cuidadosa planeación.

Satélite es un enorme repetidor de microondas localizado en el cielo, es decir que su función básica es servir de antena reflectora en el espacio.

Los satélites que transmiten a la tierra audio, información y video han estado en etapa de desarrollo durante los pasados 50 años. Estos equipos, que originalmente sólo servían como reflectores pasivos de las señales de comunicación del hombre, hoy tienen mayor potencia, pueden hacer interconexiones complejas y son dispositivos de relevo que convierten a otras frecuencias las diversas señales que manipulan.

Un satélite está constituido por uno o más dispositivos receptores/transmisores, cada uno de los cuales maneja una parte del espectro, amplificando la señal de entrada y retransmitiéndola a otra frecuencia, para evitar los efectos de interferencia de las señales de entrada. Su ancho de banda es muy grande, alrededor de 500 Mhz, por lo tanto, se subdivide en transponders. Un **transponder** es el que recibe, demodula y retransmite la señal.

El **uplink** es el camino de la señal desde el transmisor hasta el satélite. El **downlink** es la ruta correspondiente desde el satélite hasta el receptor en la tierra.

El flujo dirigido hacia abajo puede ser muy amplio y cubrir una parte significativa de la superficie terrestre, como era el caso de los primeros satélites que tenían un haz especial que cubría todas las estaciones terrestres, o ser muy estrecho y cubrir un área de cientos de kilómetros de diámetro.

En la actualidad la estrategia de difusión es más sofisticada, cada satélite está equipado con múltiples ante-

nas y transponders. Existen dos antenas especiales. Una es diseñada para la frecuencia del uplink y la huella del satélite y es orientada hacia el transmisor terrestre; la otra es optimizada para la frecuencia de downlink y la huella deseada para direccionarla hacia el receptor terrestre.

Cada uno de los haces de información provenientes del satélite cubre un área geográfica, de tal forma que se puedan hacer varias transmisiones de haces simultáneas hacia el satélite. A estas transmisiones se las denomina **traza de onda dirigida**.

En el mundo existen muchos sistemas satelitales, y esos sistemas pueden estar clasificados o pueden tener diferentes criterios. Por ejemplo:

— **Satélites de carácter regional:**

- Intelsat: Consorcio Mundial.
- Panamsat: Consorcio Privado Internacional
- Arabsat: Consorcio Multinacional.
- Imarsat: Consorcio Mundial.
- Solidaridad: Consorcio Multinacional.

También podemos decir que son de carácter hemisférico y de carácter global.

— **Satélites de carácter doméstico:**

- Morelos: México
- Brasilsat: Brasil
- Palapa: Indonesia

Cada uno de estos satélites se encuentran ubicados en órbitas geoestacionarias, como lo veremos más adelante.

## 5.2. Comunicaciones y órbitas

Los satélites se colocan en órbitas alrededor de la tierra en varios ángulos y altitudes.

La **huella** de un satélite es la porción terrestre en la cual el satélite puede recibir información o transmitirla.

### 5.2.1. *Altitud*

La órbita del satélite alrededor de la tierra puede ser relativamente baja —50 a varios cientos de millas— o tan alta como 23.000 millas. El tiempo para una órbita completa del satélite se determina principalmente por su altura. Un satélite a 100 millas toma 90 minutos para una órbita, mientras una a 10.000 millas toma aproximadamente 12 horas para completarla; de otra parte, una órbita a 22.300 millas toma 24 horas.

Las órbitas más bajas requieren menos fuerza, tanto para el transmisor como para el satélite, debido a que las distancias son mucho más cortas. Dichas órbitas requieren que las antenas transmisoras y receptoras se muevan físicamente para rastrear al satélite; este rastreo requiere una alineación precisa de la antena.

Las órbitas no son realmente circulares sino elípticas, lo cual complica el problema del rastreo debido a que el satélite estará en algunos puntos de la tierra más cerca que en otros. A medida que la altura del satélite se incrementa, las órbitas se vuelven tan circulares como sea posible.

### 5.2.2. *Ángulos*

Una órbita se define por el ángulo con respecto a la línea del Ecuador. Hay tres tipos básicos de ángulos orbitales posibles: **polar, inclinado, y ecuatorial**. En la órbita polar, el ángulo del plano orbital es de 90° y el satélite rota básicamente sobre los Polos del Sur y del Norte a medida que la tierra se mueve bajo él. Esta órbita polar se usa para satélites de baja altitud así como en los satélites espías que toman fotos y fisgonean en la tierra las señales de radio.

En una órbita inclinada el plano de órbita del satélite es más paralelo con el Ecuador, en contraste con la órbita polar, donde el plano del satélite es de

90° con el Ecuador. A medida que la inclinación del satélite se hace más cercana al Ecuador, cubre una mayor porción de la parte central del globo en cada ronda.

Cuando la inclinación de la órbita es 0°, el plano del satélite y el plano ecuatorial de la tierra son los mismos. Esto conduce (a 22.300 millas de altura) a una única órbita geoestacionaria la cual es bastante útil en las comunicaciones debido a que el satélite se demora 24 horas en completar la órbita.

#### 5.2.2.1. *Órbita geoestacionaria*

Todos los satélites de comunicaciones se sitúan en la actualidad en órbitas geoestacionarias.

El principio físico es basado en la Ley de Kepler, la cual nos indica que el período orbital de un satélite varía de acuerdo con el radio de la órbita elevada a la potencia de 3/2 ( $T=K \cdot r^{3/2}$ ). Cerca de la superficie terrestre, el período es de aproximadamente 90 minutos; los satélites ubicados a esta altura NO son muy convenientes porque se encuentran a la vista de las estaciones terrestres durante un intervalo muy corto. A una altura de 36.000 Km por encima del Ecuador, el período del satélite es de 24 h, por lo cual girará con la misma velocidad con que lo hace la tierra. Un observador, mirando un satélite en la órbita del círculo ecuatorial, lo vería como un punto fijo en el cielo, aparentemente sin movimiento; ésta es una condición deseable, pues de otro modo sería necesario "rastrear" el satélite con la antena. Tres satélites geoestacionarios cubren cerca del 95% (con algunas intersecciones inevitables); sólo las regiones del extremo polar son inalcanzables.

Los satélites en la órbita geoestacionaria forman un **cinturón ecuatorial** alrededor de la tierra. Debido a que éstas son lugares muy deseables para los satélites de comunicación, se han desarrollado acuerdos internacionales de te-

lecomunicaciones, para evitar la interferencia electrónica y la colisión física.

En las más elevadas altitudes, el sol y la luna tienen una pequeña influencia comparada a la de la tierra (aproximadamente 1% de la influencia de la tierra), pero es un impacto significativo en la ruta orbital. Los satélites podrían permanecer fijos en un punto (con respecto a la tierra) si no existieran estas influencias ni otras como los vientos solares que cruzan por nuestro planeta y si la Tierra fuera perfectamente redonda. Este conjunto de fuerzas hacen que un satélite lentamente se desplace de la posición que le fue asignada. Debido a esto, es necesario que los controladores terrestres periódicamente ajusten las posiciones de los satélites para corregir sus localizaciones geoestacionarias. Por lo tanto, todos estos vehículos espaciales de comunicación tienen que estar equipados con pequeños impulsores de gas que son usados cuando es necesario relocalizarlos.

Para colocar un satélite en la órbita geoestacionaria, se debe lanzar a una órbita previa que se llama **Órbita de Transferencia**, y cuando el satélite dentro de esa órbita alcanza una distancia en la que coincide con la órbita geoestacionaria, queda instalado y girando permanentemente (hasta cuando se cumpla su vida útil).

Los parámetros del satélite geoestacionario son:

- Altura: 22,200 millas por encima del Ecuador.
- Velocidad: de 6.879 millas/hr.
- Período: Aproximadamente de 24 horas, para igualar la rotación de la tierra.
- Tiempo de propagación: 250 ms.

Al pensar en el funcionamiento de los satélites, se presentaba el problema de que la órbita geoestacionaria es un recurso natural no renovable. Con la tec-

nología actual no es deseable tener satélites a una distancia menor de cuatro grados (4°), dado que el haz proveniente de la tierra no solamente bañaría al satélite deseado sino también a aquellos que lo rodean; por lo tanto solamente se puede tener 90 satélites en esa órbita.

Los satélites que utilizan diferentes zonas del espectro no compiten entre sí, cada uno de los 90 posibles satélites podrían tener varios flujos de datos de y hacia la tierra en forma simultánea, y además se puede distribuir el ancho de banda como lo deseen.

Otro problema que surge es qué sucedería si cada quién pudiera utilizar el espectro de frecuencias como quisiera. Por esta razón se requirió un ordenamiento de las frecuencias.

### 5.3 Ordenamiento de frecuencias

Surgió con el objeto de prevenir un posible caos en el cielo; se han establecido acuerdos internacionales sobre Quién pueda hacer uso de las frecuencias y Cuáles son esas frecuencias.

Por tal motivo nació la **UIT** (Unión Internacional de Telecomunicaciones) y una dependencia que es la **WARC** que se encarga de la regulación de los servicios satelitales y coordina reuniones periódicas para planear tecnologías futuras, asignar frecuencias de comunicación y desarrollar normas para los sistemas universales de comunicación.

Por razones de orden, la **UIT** ha dividido el globo en tres grandes regiones:

1. **UIT1:** Europa, África y el Medio Oriente
2. **UIT2:** América del Norte, América Central y América del Sur.
3. **UIT3:** Asia, Pacífico del Sur e India.

Adicionalmente, también la **UIT** ha creado tres categorías generales, en las que se describe la multitud de servicios de comunicaciones vía satélite:

1. **BBS** (Servicio de transmisión vía satélite). Consiste en los servicios de telecomunicaciones diseñados para la recepción directa del público (televisión doméstica).
2. **FSS** (Servicio Fijo de Satélite). Consiste en transmisiones de un punto a otro punto, que no están diseñados para que el público tenga una recepción directa de las mismas.
3. **MSS** (Servicio Móvil del Satélite). Consiste en comunicaciones entre vehículos terrestres, aviones, barcos y estaciones fijas en tierra.

Los satélites de comunicaciones usualmente utilizan frecuencias en un rango de 1 Ghz y mayores. Hay muchas razones para esto. Primero que todo, hay un amplio ancho de banda en esas frecuencias más altas y por lo tanto se pueden enviar grandes cantidades de información. Segundo, las características de propagación en estas frecuencias son muy consistentes. Las señales viajan en una perfecta línea recta y sin ser perturbadas por características geográficas como montañas, agua y nubes (sólo se presentan algunas atenuaciones). Y por último, las longitudes de onda de la señal son más cortas, y se pueden construir antenas de satélite de mayor ganancia y de tamaño y peso razonables.

No todos los satélites operan a tan altas frecuencias; algunos de propósitos especiales como los de señales de radio amateur operan en un rango de muchos cientos de Mhz, pero estos son mucho menos comunes para aplicaciones comerciales debido a la limitada distancia, ruido, dificultades en la predicción de su comportamiento y una menor porción disponible de ancho de banda.

Cada región tiene asignado un grupo fijo de frecuencias del espectro que es del orden de los Ghz; a las bandas

de frecuencias disponibles se les asignan letras:

- \* Banda L: De 1 a 2 Ghz.
- \* Banda S: De 2 a 4 Ghz.
- \* Banda C: De 4 a 6 Ghz; es una banda que se encuentra copada.
- \* Banda X: Se encuentra entre 8 a 12 Ghz, y es de carácter militar.
- \* Banda Ku: Actualmente se está trabajando en esta banda que es de 12 a 18 Ghz. El desarrollo de estaciones terrenas pequeñas y baratas, junto con una nueva generación de satélites en la banda Ku, han dado lugar a un gran número de redes WAN basadas en las facilidades de comunicación vía satélite.
- \* Banda K: De 18 a 27 Ghz.
- \* Banda Ka: De 27 a 40 Ghz.
- \* Banda V: De 40 a 75 Ghz.
- \* Banda W: De 75 a 110 Ghz.

Las bandas de 3.7 a 4.2 Ghz y de 5.925 a 6.425 Ghz (banda C) se han designado como frecuencias de telecomunicación vía satélite. En la actualidad estas bandas, a las que en general se les conoce como la banda 4/6 Ghz se encuentran superpobladas.

Las bandas superiores siguientes disponibles para la telecomunicación son las de 12/16 Ghz, las cuales NO se encuentran todavía congestionadas; en estas frecuencias los satélites pueden tener un espaciamiento mínimo de 1 grado, lo cual significaría que se aumenta por un factor de cuatro la cantidad de satélites en la banda; este cambio es posible gracias a los adelantos tecnológicos en los receptores de menor ruido, mejores dispositivos electrónicos para los satélites y un seguimiento más preciso de las señales.

Existe un gran problema en las comunicaciones satelitales: La LLUVIA; el agua es un gran absorbente de estas

microondas tan cortas; una posible solución es la localización de las tormentas más fuertes utilizando varias estaciones terrenas preparadas para este propósito.

#### 5.4. Evolución histórica

Las comunicaciones vía satélite empezaron en forma en el año 1960 cuando la NASA envió el primer satélite de comunicaciones, que actuaba como reflector para señales entre 960 y 2.390 Mhz.

En ese mismo año, se lanzó el **Satélite Lourler**, que fue el primer repetidor activo; soportaba un canal de voz y disponía de un dispositivo de grabación digital.

En 1962 **Telstar** de ATT, fue el primer satélite capaz de recibir y emitir simultáneamente, utilizando la banda C (5.7-6.4 Ghz en transmisión y 3.4-4.2 Ghz en recepción) para 600 canales unidireccionales de voz y un canal de TV.

A partir de 1963 el proyecto **WestFord** puso en órbita 480 millones de dipolos para que actuasen como reflectores de las señales de radio de 8.3 Ghz. También el **Syncom** tenía dos repetidores de 1.8/7.3 Ghz con un ancho de banda de 500 Khz.

En el año de 1964 se fundó la organización **INTELSAT** y en 1965 se ubicó en una órbita elíptica de gran altitud el satélite **Molniya** (URSS).

En la década de los 90's tenemos satélites de alta tecnología que incluyen:

- A. Un procesador a bordo (empleando técnicas de regeneración de señales, en lugar de técnicas de amplificación y traslación de frecuencias) para efectuar conmutación. Esto permite a los pequeños terminales terrenos utilizar un único canal de comunicaciones (las VSAT necesitaban dos canales para comunicarse con la estación central, uno en cada sentido).

- B. Una antena de rastreo mutuo.
- C. Un sistema experimental de comunicaciones ópticas basadas en uso de RAYOS LASER para comunicaciones de alta velocidad entre satélites (hasta 46 bps).
- D. Comunicaciones de alta frecuencia (30 Ghz para comunicaciones hacia el satélite y 20 Ghz para comunicaciones desde el satélite), a fin de proporcionar un mayor número de intervalos geoestacionarios para el momento en el cual todos los de las Bandas C y Ku estén saturados.

La Banda Ka experimenta MAYOR atenuación atmosférica que la Banda C y la Ku, especialmente en el caso de suciedad en la atmósfera, pero se dispone de un mayor ancho de banda y las antenas son de menor tamaño.

De manera más general la evolución de los satélites podría describirse de la siguiente forma: En un principio los satélites sólo cumplían la labor de reflectores, la señal llegaba y era devuelta, es decir, en ellos no existía ningún tipo de procesamiento, recibían la señal o simplemente la conmutaban, y la bajaban. Ahora es posible en el satélite tener algún nivel de inteligencia o de procesamiento.

#### 5.5. Parámetros de la comunicación satelital

El sistema de comunicación satelital se compone de tres elementos muy importantes que son:

- \* El satélite.
- \* Las estaciones terrenas.
- \* Enlace de recepción y transmisión.

Existe un enlace de bajada y un enlace de subida en un canal satelital, debido a que la frecuencia de la señal que sube dentro de alguna banda es diferente a la frecuencia de bajada; si la frecuencia de la señal ascendente fuera igual a la frecuencia de bajada existiría una interferencia.

En relación con la estación terrestre, para captar la señal enviada por un satélite a un área dada, se requiere de ciertos equipos especializados: la antena, montaje para la antena y el actuador o activador, el alimentador y el amplificador. Veamos a continuación las funciones de cada uno.

**La Antena:** La antena de disco recoge y concentra las muy débiles señales enviadas por el enlace descendente del satélite, e ignora lo más posible las señales no deseadas y el ruido. Hoy la mayor parte de los discos en uso tienen forma parabólica, aunque las antenas de enfoque múltiple son una combinación de forma parabólica y circulares. El plato más familiar en uso actualmente es el de un solo foco en forma de parábola.

**Montaje y actuador:** El propósito del montaje y el actuador o activador consiste en dirigir la antena en forma exacta hacia cualquier satélite. El actuador es el mando mecánico (activado por control remoto) que le permite a la antena rastrear el arco de satélites.

**Alimentador y polaridad:** Un alimentador tiene la importante función de canalizar las señales reflejadas por el disco hasta el amplificador LNB. Este es un elemento muy importante para la recepción de las señales de un satélite. El alimentador debe ser sintonizado en la frecuencia del canal detectado y tener un mínimo de pérdida, a la vez que ignora el ruido y otras señales indeseables. Un alimentador también tiene la tarea de seleccionar la polaridad lineal o circular apropiada para captar una transmisión. Un alimentador "alimenta" las microondas sobre la superficie reflectora de la antena y la "ilumina". A través de los años, para recibir las señales de los satélites, han sido desarrollados varios tipos de alimentadores: piramidal, circular, cónico (utilizados en los platos con alimentador desplazado) y

escalar (que es el de mayor uso actualmente).

**El amplificador:** Existen tres tipos básicos de amplificadores de bajo ruido: LNA, LNB y LNC.

Se pretende que a la estación terrena puedan llegar múltiples usuarios de una red terrestre cualquiera. Lo ideal sería que se pudiera tener una antena por cada red o por cada grupo de usuarios que se tenga, pero la alternativa es poder concentrar y recoger esos usuarios en una estación terrena que se encarga de hacer el enlace hacia el satélite.

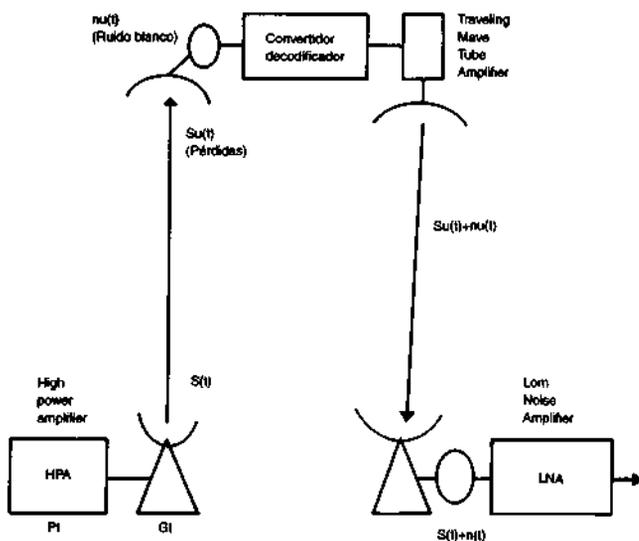
### 5.6. Principios de operación

Básicamente la función que realiza un satélite es: recibir la señal de la estación terrena, cambiar la señal a la frecuencia de bajada; luego conmutar la señal y amplificarla, y por último transmitirla a la estación terrena.

Supongamos que el sentido de la transmisión se realiza de izquierda a

derecha (Ver Figura 6); lo primero que ocurre es que la señal tiene que ser amplificada, y esto lo hace un amplificador de alta potencia. El paso siguiente es colocar esa señal en la antena que se encarga de irradiarla al espacio; pero en el camino entre la estación terrena y el satélite existen dos procesos que no podemos obviar, y es que la señal pierde potencia y que necesariamente en todo canal satelital existe un ruido que es inherente y se denomina ruido blanco; después de estos dos procesos la señal es amplificada y luego el satélite cambia a una frecuencia de bajada; nuevamente debe haber un amplificador que le dé la potencia necesaria a la señal para ser enviada a la estación terrena por medio del enlace de bajada. Debe existir, entonces, un amplificador que retome esa señal que llega debilitada a la estación terrena; la función de este amplificador es tratar de quitarle todo el ruido que trae la señal en el canal.

**Figura 6**  
**Enlace básico del satélite**



Las formas de acceder al recurso **satelital** son:

- **FDMA** (Acceso Múltiple por División de Frecuencia).
- **TDMA** (Acceso Múltiple por División de Tiempo).

Es más común la técnica de acceso TDMA debido a que manejar la técnica FDMA trae problemas de frecuencia. Básicamente la forma como trabaja la asignación del canal es por tiempo, a cada estación se le asigna un tiempo diferente porque se puede tener un número determinado de terminales o estaciones.

En el canal se pueden compartir tiempo o frecuencia, pero ¿cómo se le asigna el canal a cada estación? Se tienen varias técnicas de asignación del canal, como son:

- **Esquema fijo:** En este esquema está definida cuál es la ronda que debe seguir el satélite para ir asignando el canal.
- **Esquema por demanda:** Como su nombre lo indica esta técnica asigna el canal a la estación que lo requiera o lo demande (dependiendo de varios parámetros).
- **Esquema aleatorio:** En esta técnica la asignación del canal se le hace al primero que lo requiera.

Como se ha mencionado anteriormente, existen dos enlaces, el de Transmisión y el de Recepción. En el enlace de transmisión se tiene un **multiplexor**, para que se pueda colocar diferentes accesos múltiples, es decir, para que diferentes dispositivos puedan hacer uso de ese enlace; un **modem satelital**, porque se tiene que cambiar la señal y colocarlo en la frecuencia que se desea, y un **amplificador** para suministrarle la potencia adecuada para que llegue en el enlace de bajada una señal similar a la del enlace de transmisión. En el enlace de

recepción se lleva a cabo el mismo proceso que en el enlace de transmisión, exceptuando que a la señal se le tiene que retirar el ruido y las pérdidas que experimenta.

## 5.7. Ventajas y desventajas

### 5.7.1. Ventajas del satélite

Las ventajas que se obtienen al adquirir un enlace satelital son:

- Es de fácil acceso a zonas dispersas.
- Canal de difusión amplio; se refiere a que se pueden barrer áreas geográficas muy grandes y también se pueden acceder ya sea audio, video, voz u otros.
- Resulta de fácil expansión.
- Canales asimétricos, es decir el ancho de banda es flexible (se puede dividir como se desee el ancho de banda).
- Alta calidad en el canal.
- El costo es independiente de la distancia, es decir, se pueden utilizar comunicaciones satelitales para realizar transmisiones de cualquier magnitud, ya que **rompe con el concepto de distancia**.
- La alta confiabilidad.

### 5.7.2. Desventajas del satélite

El primer problema que se tiene es el tiempo de propagación, que es aproximadamente de 250 ms; este tiempo para algunos sistemas no es muy grande, como es el caso de los teléfonos, pero para otros sistemas sí lo es. Otro problema que se tiene es la sensibilidad a una interferencia hostil, esto quiere decir que la señal puede ser interceptada (factor seguridad). Y por último tenemos el retraso de propagación variable (existe un retraso de unos 0.5 segundos en las comunicaciones debido a que las distancias que han de recorrer, pueden dar lugar a problemas con protocolos internos).

## 5.8. Sistemas satelitales comunes

### 5.8.1. *Redes VSAT (Very Small Aperture Terminals)*

Son antenas parabólicas, de un tamaño pequeño frente a una antena convencional.

— ¿Cómo puede estar configurada una red VSAT?

Se tiene una serie de redes pequeñas las cuales pueden tener un monitor, un fax o un PC que están conectados a la antena, la que a su vez tiene un enlace ascendente con el satélite, el cual las enlaza o las vincula con una estación central.

— ¿Por qué es una red no balanceada?

Porque el tamaño de la antena del bus central es diferente al tamaño de la antena que maneja cada una de las VSAT. Además la topología es forma de estrella.

### 5.8.2. *Internet*

Es una red de redes que integra todas las instrucciones de investigación, las universidades, los continentes, y en ella se realizan foros; también se encuentra lo último en investigaciones, todo el software de dominio público y está disponible toda la información que tienen las universidades del mundo.

### 5.8.3. *Intelsat*

Es como las Naciones Unidas de las comunicaciones satelitales. Se ha desarrollado en varias etapas; actualmente existe Intelsat VI (1987) y empieza Intelsat VII, las cuales parecen no ser compatibles y por ello se presentan algunos problemas de transmisión.

### 5.8.4. *Panamsat*

El satélite Panamsat fue lanzado en 1984 en un vuelo de demostración del cohete Ariadne. Lo administra la compañía Alpha Lyracom, la cual tiene su base en Greenwich, Connecticut, y pertenece totalmente a René Anselmo.

El satélite se compone para la banda C de 12 transponders de banda angosta (36 Mhz) equipados con amplificadores de estado sólido (SSPA) de 8.5 Watos, y con 6 transponders de banda amplia (72 Mhz) equipados con TWTTA de 16.7 Watos.

Posee tres haces puntuales (Spot Beam), el haz del Norte, el cual sirve a usuarios de América Central, Colombia, Venezuela y el Caribe, el haz Central que cubre Ecuador, Perú y Bolivia y el haz Sur que cubre Argentina, Chile, Paraguay y Uruguay. Dentro de cada haz, la potencia del satélite varía desde un mínimo de 37 dbW hasta 40 dbW, dependiendo del ancho de banda del transponder y la posición relativa del usuario respecto del centro del haz.

También está el haz latinoamericano que interconecta desde Miami y el Caribe con América Central y Suramérica. Este haz proporciona niveles de potencia entre 33 y 35.9 dbW.

La banda Ku de este satélite se encuentra compuesta por 6 transponders de 72 Mhz con amplificadores TWTA de 16 Mhz. Tres transponders están enfocados hacia el centro de los Estados Unidos y se encuentran enlazados a tres transponders enfocados hacia Europa Occidental.

## 5.9. Aspectos relacionados con la comunicación satelital

- \* Los circuitos de voz experimentan problemas de eco.
- \* Los satélites tienen una vida media útil de siete a diez años, pero pueden sufrir fallos que provocan su salida de servicio, por ello es necesario contar con alternativas. Su vida útil queda determinada por el tiempo que es posible mantenerlos estables y con la energía necesaria para que cumplan su función. Los cohetes para su reorientación periódica, finalmente consumen todo el combustible y

las propias celdas solares (expuestas al constante bombardeo de micrometeoritos y rayos ultravioletas) terminan por envejecer. Cuando un satélite es retirado de servicio, los controladores terrestres lo dirigen hacia una órbita superior inestable, desde donde eventualmente descenderá y se consumirá por combustión al reingresar en la atmósfera. Desde luego, en recientes operaciones el Transbordador Espacial ha recuperado algunos satélites, lo que abre paso a un nuevo sistema para recobrar y reutilizar los satélites.

- \* Las estaciones terrenas suelen estar lejos de los usuarios y a menudo necesitan claros enlaces de alta velocidad.
- \* Los satélites geoestacionarios pasan por períodos en los que NO funcionan a plena capacidad (como en el caso de un eclipse de sol).

## CONCLUSIONES

Nuestro interés general en la realización de este trabajo, como dijimos al inicio, era presentar una visión general de los diferentes conceptos relacionados con las comunicaciones inalámbricas y el impacto que éstas pueden tener en el control eficiente de la información; recalcando que este tema ya no es de exclusivo manejo de los expertos, sino que atañe a todos en general.

Como hemos visto, el campo de estudio de las comunicaciones inalámbricas aún se encuentra en su etapa de desarrollo y seguirá en continua revolución debido a la gran importancia que tiene dentro del contexto de la vida moderna.

Los diferentes dispositivos inalámbricos, que incluyen las comunicaciones satelitales y celulares nos permiten un acceso más ágil a una mayor cantidad de información, ayudándonos en nuestro proceso de utilización de la misma, aprendizaje y toma de decisiones.

En nuestro país, el impacto de este tipo de comunicaciones, especialmente lo referente a telefonía celular y comunicaciones satelitales, apenas se inicia. La reciente licitación y adjudicación de zonas a las empresas de telefonía celular ha despertado el interés de las personas e igualmente ya existen empresas que están brindando la posibilidad de enlaces satelitales a aquellas que requieren una amplia conectividad para sus negocios.

El desarrollo de este tipo de comunicaciones dependerá en gran parte del apoyo del gobierno y del interés de las personas involucradas en el manejo de las comunicaciones en el país.

Es un hecho que las comunicaciones inalámbricas son un elemento de gran importancia en el manejo de información, pero aún no es muy utilizado debido probablemente a los mayores costos que representa y a la lenta transición que debe darse para que los usuarios de los medios de comunicación identifiquen claramente en qué aspectos presentan ventajas sobre las comunicaciones cableadas. Sin embargo, es claro que este tipo de comunicaciones muestran un gran avance para el manejo de los continuos datos que se generan en la sociedad en general.

## BIBLIOGRAFIA

- FCHWEBER, William. Electronic Communications Systems. Cap. 19,20. Prentice Hall, Englewood Cliff. New Jersey.
- Scientific American*.  
Septiembre de 1989.
- The Computer for the 21st century.  
Mark Weiser (Pg. 66-75)
- Products and services for computer networks.  
Nicholas P. Negroponte (Pg. 76-80)
- Computers, networks and work.  
Lee Sproull and Sara Kiesler (Pg. 84).

*Byte*

Febrero de 1993

— Wireless mobil communications

John P. Mello Jr and Peter Wayner (Pg. 147-154)

— Stretching the ether

Peter Wayner (Pg. 159-165)

Abril de 1992

Wireless networking

Nicholas Baran (Pg. 291-294).

*PC Magazine*

Agosto de 1993

Connecting over the airwaves

Angela Gunn (Pg. 359-384).

*PC World*

Abril de 1994

Informática inalámbrica

Albert Cuesta (Pg. 17-26)

*Mecánica Popular*

Mayo de 1993

— Cómo escoger su teléfono celular (Pg. 76-79)

— TV vía satélite (Pg. 102-113)

*El País*

Miércoles 26 de enero de 1994

— Celular: ¿Cómo funcionará?

Jairo Millán Grajales

*Seminario de Redes*

IBM (Centro de Educación y Desarrollo)

# UNIFY 2000

OSCAR HERNANDO GUZMAN C.  
JAIME ALBERTO MARIN J.  
RAUL ANDRES CASTILLO M.

Estudiantes

## AGRADECIMIENTOS

En este trabajo hemos tenido la valiosa colaboración del ingeniero de sistemas Juan Carlos Castillo, hermano de Raúl Andrés Castillo, quien nos ayudó con la recolección de información y con la explicación de algunas partes de este trabajo. Agradecemos a él su tiempo dedicado a nosotros.

Queremos agradecer también a nuestros profesores de Sistemas Operacionales I, Pedro Enrique Gil Peñalosa y Gustavo Adolfo Osorio, por sus enseñanzas y consejos. Esto nos ha ayudado mucho en la elaboración de este trabajo y en la presentación y desarrollo de la exposición del tema a él referido.

## INTRODUCCION

En la primera parte se presenta un esquema introductorio al tema para explicar qué es una base de datos y al definir un esbozo general de la arquitectura de un sistema de bases de datos. En la presentación de qué es un sistema de base de datos veremos cada uno de los cuatro componentes principales de la base de datos: datos, hardware, software y usuarios; así como su

función dentro de la base de datos. Además, presentaremos aspectos importantes de por qué utilizar un sistema de base de datos. La presentación de la arquitectura sirve de marco de referencia para la exposición de nuestro tema.

Termina esta primera parte con un breve comentario sobre ¿qué es una base de datos distribuida?, presentando también sus ventajas y desventajas.

La segunda parte trata sobre un problema central para el diseño de cualquier sistema de bases de datos, a saber, de qué manera habrán de concebir los usuarios la base de datos, es decir, el problema de a qué debería parecerse la base de datos para el usuario. Por tanto en la segunda parte se introducen los tres métodos principales para resolver este problema: el enfoque jerárquico, el enfoque de red y el enfoque relacional.

En la tercera parte se habla acerca del control de integridad en los sistemas de bases de datos relacionales, presentando el concepto de integridad así como la distribución de su control.

A partir del capítulo cuatro se va a tratar el tema principal de este trabajo:

UNIFY 2000. Se responderá primero a la pregunta: ¿qué es UNIFY 2000?, seguida de las características de rendimiento, configuración, portabilidad y seguridad de UNIFY 2000. Después de esto, se mostrará su terminología y sus componentes para poder entender mejor todos los términos usados en este trabajo.

El capítulo quinto trata de la arquitectura de UNIFY 2000, al igual que de su ingeniería. Así se podrá comprender su estructura y la manera cómo funciona.

Después de haber dado una idea general de UNIFY 2000 se entrará, en el capítulo sexto, a explicar cómo opera la administración de recursos, para después continuar con una explicación sencilla, en el capítulo siguiente, del SQL/A (Structured Query Language).

El capítulo octavo trata acerca de la operación de la base de datos, junto con la explicación de sus esquemas y de la integridad de datos. Y al final, en el último capítulo, se esboza un tema importante, los métodos de acceso a la información que utiliza UNIFY 2000: hash, links, b tree, direct key y secuencial.

Esperamos, entonces, que el trabajo sea agradable para todos sus lectores y que aprendan algo nuevo acerca de este tema.

## 1. CONCEPTOS BASICOS

### 1.1. ¿Qué es un sistema de bases de datos?

La tecnología de las bases de datos se ha descrito como "una de las áreas de la ciencia de la computación y la información de más rápido desarrollo". El campo rápidamente ha cobrado importancia práctica y teórica. La cantidad total de datos encomendados a las bases de datos se mide en varios miles de millones de *bytes*; la inversión financiera al respecto alcanza una cifra igualmente enorme; y no es exagerado afir-

mar que muchos miles de organizaciones dependen de la operación continuada y eficaz de un sistema de bases de datos.

¿Qué es exactamente un sistema de bases de datos? En esencia, no es más que un sistema de mantenimiento de registros basado en computadores y controlados centralmente, es decir, un sistema cuyo propósito general es registrar y mantener información. Tal información puede estar relacionada con cualquier cosa que sea significativa para la organización donde el sistema opera, cualquier dato necesario para los procesos de toma de decisiones inherentes a la administración de la organización. En la Figura 1 se muestra una representación muy simplificada de un sistema de bases de datos. Con esto se pretende indicar que un sistema de bases de datos incluye cuatro componentes principales: datos, hardware, software y usuarios.

### 1.2 Componentes principales de un sistema de bases de datos

#### 1.2.1. Datos

Una base de datos en un repositorio de datos almacenados es tanto *integrada* como *compartida*.

Por *integrada* se entiende que la base de datos puede considerarse como una unificación de varios archivos de datos independientes, donde se elimina parcial o totalmente cualquier redundancia entre los mismos.

Por *compartida* se entiende que partes individuales de la base de datos pueden compartirse entre varios usuarios distintos, en el sentido de que cada uno de ellos puede tener acceso a la misma parte de la base de datos (y utilizarla con propósitos diferentes). Como consecuencia del hecho de que la base de datos es integrada, se advierte que cualquier usuario específico, por lo general, tendrá acceso tan sólo a algún subconjunto de la base de datos completa. En

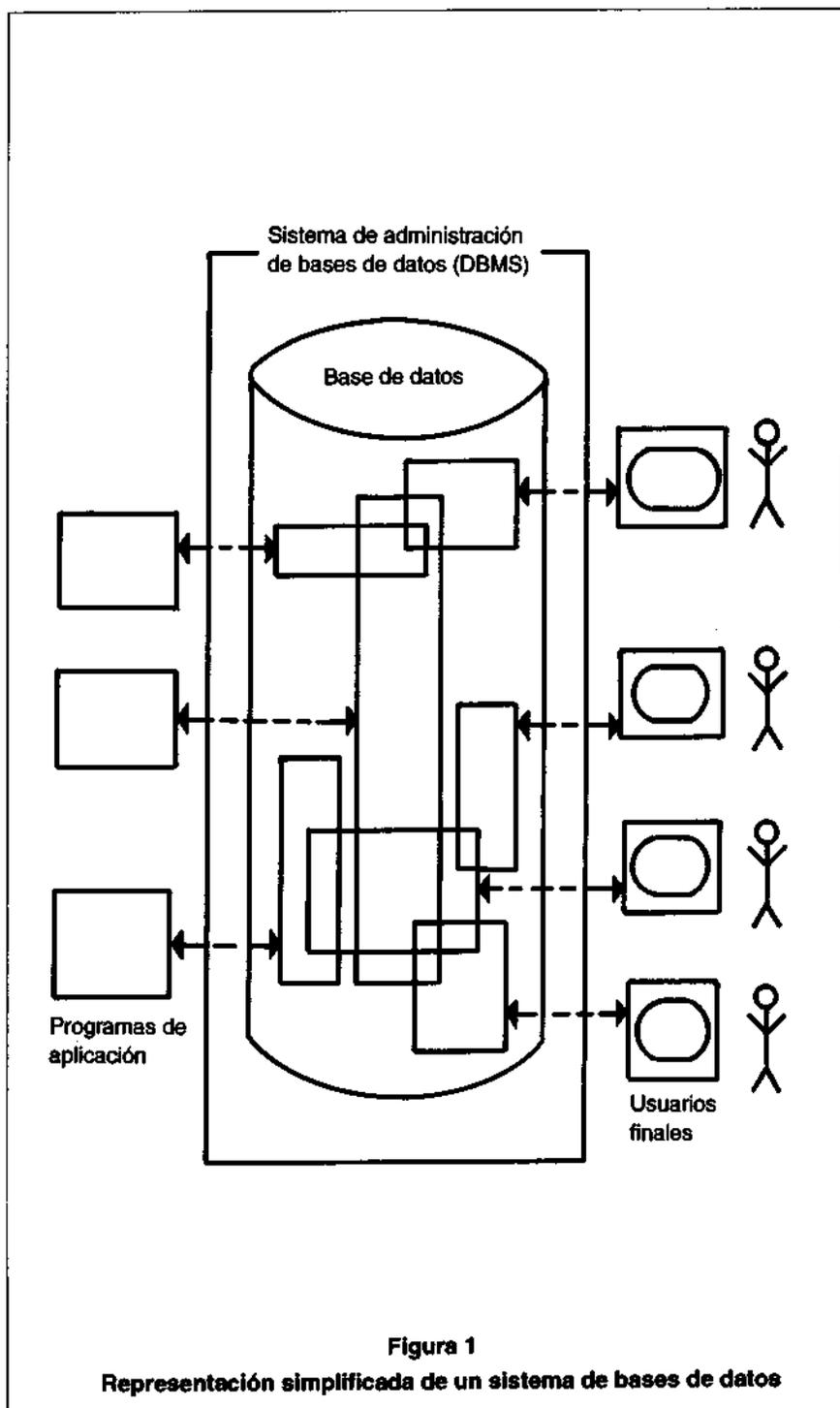


Figura 1

Representación simplificada de un sistema de bases de datos

otras palabras, diferentes usuarios percibirán de modos muy distintos una base de datos específica.

La palabra *compartida* no sólo abarca el compartimiento antes descrito, sino también el compartimiento *concurrente*: es decir, la oportunidad de que diversos usuarios accedan en realidad la base de datos (tal vez la misma parte de la base de datos) al mismo tiempo.

### 1.2.2 Hardware

El hardware se compone de los volúmenes de almacenamiento secundario donde reside la base de datos, junto con dispositivos asociados como las unidades de control, los canales, etc. Esta parte no se tocará en profundidad debido a que los problemas inherentes a esta área no son peculiares de los sistemas de bases de datos.

### 1.2.3. Software

Entre la base de datos física (el almacenamiento real de los datos) y los usuarios del sistema existe un nivel de *software*, que a menudo recibe el nombre de *sistema de administración de bases de datos o DBMS*. Este controla el almacenamiento y maneja todas las solicitudes de acceso a la base de datos formuladas por los usuarios.

### 1.2.4 Usuarios

Se consideran tres clases generales de usuarios:

— *Programador de aplicaciones*: es el encargado de escribir programas de aplicación que utilicen bases de datos. Estos programas de aplicación operan con los datos de todas las maneras usuales: recuperan información, crean información nueva, suprimen o cambian información existente, etc.

— *Usuario final*: es el que accesa la base de datos desde una terminal. Un usuario final puede emplear un lenguaje de consulta proporcionado como parte integral del sistema o re-

currir a un programa de aplicación escrito por un usuario programador que acepte órdenes desde la terminal y a su vez formule solicitudes al DBMS.

— *Administrador de bases de datos o DBA*: es la persona cuya responsabilidad central es la de controlar los datos de operación de la base de datos.

### 1.3. ¿Por qué utilizar bases de datos?

La respuesta general a esta pregunta es que un sistema de bases de datos proporciona a la empresa un control centralizado de sus datos de operación. Esto para que los datos de operación no se hallen muy dispersos y no sean muy difíciles de controlar.

#### 1.3.1 Ventajas de los sistemas de bases de datos

— *Puede reducirse la redundancia*

En sistemas que no usan bases de datos, cada aplicación tiene sus propios archivos privados y esto genera a menudo gran redundancia en los datos almacenados, así como desperdicio resultante del espacio de almacenamiento. Por lo tanto, en un sistema de bases de datos debe controlarse y reducirse la redundancia mediante la integración de archivos individuales.

— *Puede evitarse la inconsistencia*

Esto es corolario del punto anterior. Por ejemplo, el hecho de que el empleado E8 trabaja en el departamento D8, se representa por dos entradas distintas en la base de datos, y el sistema no está al tanto de esta duplicación (no se ha controlado la redundancia). Habrá un momento en que las dos entradas no concuerden (cuando una de ellas se ha actualizado y la otra no). En tales circunstancias se dice que la base de datos es *inconsistente*. Y una base de datos en este estado puede suministrar información incorrecta o contradictoria.

— *Los datos pueden compartirse*

No sólo significa que las aplicaciones existentes pueden compartir los datos de la base de datos, sino también que es factible desarrollar nuevas aplicaciones que operen con los mismos datos almacenados.

— *Pueden hacerse cumplir las normas establecidas*

Con un control central de la base de datos, el DBA puede garantizar que se cumplan todas las formas aplicables a la representación de los datos. Esto puede comprender las normas de la compañía, de instalación, departamentales, industriales, nacionales o internacionales. Esto permite unificar los formatos de los datos almacenados como ayuda para el intercambio de datos entre sistemas.

— *Pueden aplicarse restricciones de seguridad*

El DBA puede asegurar que el único medio de acceder la base de datos sea a través de los canales establecidos y definir controles de autorización para que se apliquen cada vez que se intenta el acceso a datos sensibles.

— *Puede conservarse la integridad*

El problema de la integridad es garantizar que los datos de la base de datos sean exactos. La inconsistencia entre dos entradas que representan el mismo "hecho" es un ejemplo de falta de integridad.

— *Pueden equilibrarse los requerimientos contradictorios*

El DBA puede estructurar el sistema de bases de datos para brindar un servicio que sea el mejor para la empresa, en términos globales, al conocer los requerimientos globales de una empresa.

— *Provisión de independencia de datos*

Este constituye más un objetivo que una ventaja. Por esto se explicará un poco más a fondo.

#### 1.4. Independencia de los datos

Miremos primero el fenómeno opuesto a la independencia de los datos. Que las aplicaciones sean dependientes de los datos significa que la manera como los datos se almacenan en almacenamiento secundario y la manera como se accesan dependen de los requerimientos de la aplicación. Por ejemplo, digamos que un archivo particular se almacena en forma secuencial con índices. La aplicación de este archivo es *dependiente de los datos* porque es imposible cambiar la estructura de almacenamiento (la manera como están registrados físicamente los datos) o la estrategia de acceso sin afectar la aplicación.

En un sistema de bases de datos sería muy indeseable permitir que las aplicaciones fueran dependientes de los datos, al menos por las siguientes dos razones:

1. Aplicaciones diferentes requerirán vistas diferentes de los mismos datos.
2. El DBA debe tener libertad de modificar la estructura de almacenamiento o la estrategia de acceso en respuesta al cambio de necesidades, sin tener que alterar las aplicaciones existentes; por ejemplo, la empresa puede adoptar nuevas normas; las prioridades de las aplicaciones pueden cambiar; nuevos tipos de almacenamiento pueden aparecer en el mercado, etc.

Puede concluirse que la provisión de independencia de los datos es un objetivo esencial de los sistemas de bases de datos. Es posible definir la independencia de los datos como la *inmunidad de las aplicaciones a los cambios de la estructura de almacenamiento y de la estrategia de acceso*.

##### 1.4.1. Representación de datos numéricos

Un campo numérico puede almacenarse en forma de aritmética interna o

como una hilera de caracteres. En cada caso, el DBA debe elegir una base adecuada (por ejemplo, binaria o decimal), una escala (punto fijo o flotante), el modo (real o complejo) y el nivel de precisión (número de dígitos). Cualquiera de estos aspectos puede cambiarse para mejorar el desempeño o para ajustarse a una nueva norma, o por otras razones.

#### 1.4.2. Representación de datos de caracteres

Un campo de hilera de caracteres puede almacenarse en cualquiera de los diversos códigos de caracteres (por ejemplo, EBCDIC, ASCII).

#### 1.4.3. Unidades de los datos numéricos

Las unidades de un campo numérico pueden cambiar (de pulgadas a centímetros, por ejemplo) durante el proceso de conversión al sistema métrico.

#### 1.4.4. Codificación de los datos

En algunas ocasiones puede ser conveniente representar los datos en almacenamiento por medio de valores codificados; por ejemplo, un almacenamiento en forma de un dígito decimal puede interpretarse de acuerdo a la siguiente tabla: 1="rojo", 2="azul", etc.

Entonces, la base de datos debe ser capaz de crecer sin afectar las aplica-

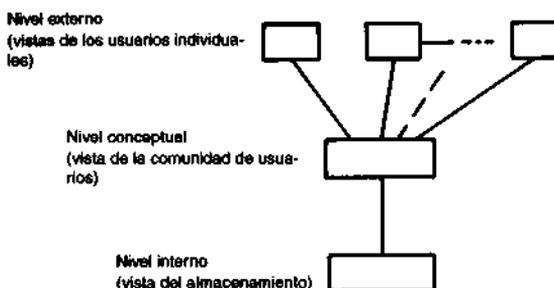
ciones existentes. Permitir que la base de datos crezca sin perjudicar las aplicaciones existentes es la razón principal para proporcionar la independencia de los datos.

#### 1.5. Arquitectura de un sistema de bases de datos

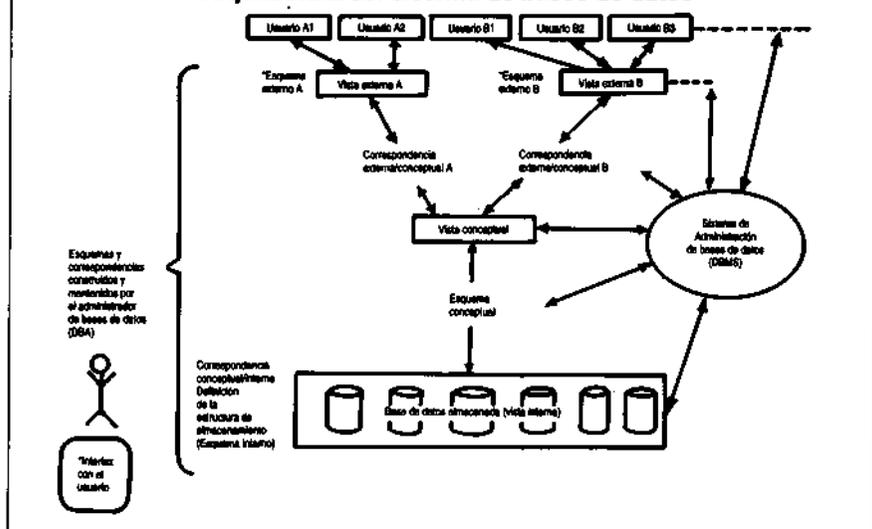
La arquitectura se divide en tres niveles generales: interno, conceptual y externo (Figura 2). El nivel *interno* es el más cercano al almacenamiento físico, es decir, el que concierne a la manera como los datos se almacenan en realidad; el nivel *externo* es el más cercano a los usuarios, es decir, el que atañe a la manera cómo cada usuario ve los datos; y el nivel *conceptual* es un nivel de "mediación" entre los otros dos. Si el nivel externo se relaciona con las vistas de los usuarios individuales, el nivel conceptual puede considerarse como el que define una vista de la comunidad de usuarios (recuérdese que a los usuarios sólo les interesa una parte de la base de datos). Asimismo, habrá una sola "vista interna", que representa la base de datos total tal como está almacenada.

La vista de un usuario individual se llama *vista externa*. Por tanto, una vista externa es el contenido de la base de datos tal como lo ve un usuario específico.

**Figura 2**  
**Los tres niveles de la arquitectura**



**Figura 3**  
**Arquitectura del sistema de bases de datos**



La *vista conceptual* es una representación del contenido total de información de la base de datos, en forma relativamente abstracta en comparación con la forma como los datos se almacenan físicamente.

El tercer nivel de la arquitectura es el interno. La *vista interna* es una representación de un nivel muy bajo de la base de datos en su totalidad.

Los componentes de la arquitectura de una base de datos se muestran en la Figura 3. Considerando esta figura, vemos cómo el *administrador de la base de datos* es la persona (o grupo de personas) encargada del control general del sistema de bases de datos.

Por eso es importante que miremos las responsabilidades del DBA:

— *Decidir el contenido de la información de la base de datos*

Es trabajo del DBA decidir con exactitud qué información se mantendrá en la base de datos, es decir, identificar las entidades de interés para la empresa.

— *Decidir la estructura de almacenamiento y la estrategia de acceso*

El DBA también debe decidir de qué manera habrán de representarse los datos en la base de datos y especificar dicha representación.

— *Vincularse con los usuarios*

Es responsabilidad del DBA vincularse con los usuarios, garantizar que los datos que requieran estén disponibles.

— *Definir los controles de autorización y los procedimientos de validación*

— *Definir una estrategia de respaldo y de recuperación*

El DBA debe definir y poner en marcha una estrategia de recuperación adecuada, que incluya, por ejemplo, vaciado periódico de la base de datos en una cinta de respaldo y procedimientos para reponer las partes pertinentes de la base de datos desde la cinta más reciente. Todo esto para prevenir un daño de alguna parte de la base de datos (debido a un error humano, o a una falla en el hardware o en el sistema operativo de

apoyo, etc.) y para poder recuperar los datos con la mayor brevedad posible y reduciendo al mínimo las repercusiones en el resto del sistema.

— *Controlar el desempeño y responder a los cambios de requerimientos*

El DBA se encarga de organizar el sistema de tal manera que se logre un desempeño que sea "el mejor para la empresa", así como de hacer los ajustes adecuados a medida que los requerimientos cambian.

### 1.6. Lenguajes de bases de datos

Cada usuario tiene un lenguaje a su disposición. Para el programador de aplicaciones, se trata de un lenguaje convencional de programación como COBOL o PL/I; para el usuario de una terminal se trata de un lenguaje de consulta o de un lenguaje de propósito especial hecho a la medida de sus necesidades. Estos lenguajes se denominan regularmente lenguajes *anfitriónes*. Cada lenguaje anfitrión incluye un *sublenguaje de datos* (*data sublanguage*, DSL), es decir, un subconjunto del lenguaje total que concierne a los objetos y a las operaciones de la base de datos.

En principio, cualquier sublenguaje de datos en realidad es una combinación de dos lenguajes: un *lenguaje de definición de datos* (*data definition language*, DDL), que permite la definición o descripción de los objetos de la base de datos (tal como los percibe el usuario), y un *lenguaje de manipulación de datos* (*data manipulation language*, DML), que apoya el manejo o procesamiento de esos objetos.

## 1.7. Bases de datos distribuidas

### 1.7.1. Introducción

La tecnología de sistemas de bases de datos distribuidas es uno de los más recientes desarrollos en el área de sistemas de bases de datos. Se espera que en los próximos años las bases de da-

tos centralizadas sean "curiosas antigüedades" y más organizaciones se muevan hacia bases de datos distribuidas. El gran interés de parte de la comunidad y del comercio permite pensar en esto. La gran actividad de investigación en la última década ha generado resultados que ahora son la introducción de los productos comerciales en el mercado.

La tecnología de los sistemas de bases de datos distribuidas (DDBS) es la unión de dos áreas opuestas para el procesamiento de datos: *sistemas de bases de datos* y tecnologías de *redes de computadores*. Una de las mayores motivaciones para el uso de las bases de datos es el deseo de integrar los datos operacionales de una empresa y lograr provisión centralizada para el acceso controlado a los datos. Y la tecnología de las redes de computadores, por otro lado, promueve un modo de trabajo que va en contraste de todos los esfuerzos de centralización. Un primer vistazo acerca de esto podría ser la dificultad de entender cómo esos dos contrastes pueden ser sintetizados para producir una tecnología que es más poderosa y más promisoria que cada una de ellas por sí sola. La clave está en entender que el más importante objetivo de la tecnología de las bases de datos es la *integración*, y no la *centralización*. Es importante anotar que la realización de uno de estos dos términos no implica necesariamente la utilización del otro. Es posible alcanzar la integración sin centralización, y esto es exactamente lo que la tecnología de las bases de datos distribuidas intenta alcanzar.

### 1.7.2. Definición

Miremos primero la definición de un sistema de cómputo distribuido: es un número de elementos de procesamiento autónomos (y no necesariamente homogéneos) que están interconectados por una red de computadores y que

cooperan en la realización de sus tareas asignadas.

Una pregunta fundamental que necesita ser respondida es: ¿Qué está siendo distribuido? Una de las cosas que podría ser distribuida es el *procesamiento lógico*. Otra posible distribución está de acuerdo con la *función*. Varias funciones de un sistema de cómputo pueden ser delegadas a varias partes del software o del hardware. Un tercer modo de distribución está de acuerdo con los datos. Los datos usados por las aplicaciones podrían ser distribuidos en varios sitios de procesamiento. Finalmente, el *control* puede ser distribuido. El control de la ejecución de varias tareas podría ser distribuido en vez de ser realizado por un solo sistema de cómputo. Desde el punto de vista de los sistemas de bases de datos distribuidas, estos modos de distribución son todos necesarios e importantes.

Observemos entonces: ¿qué es un sistema de bases de datos distribuida?:

Una base de datos distribuida es una base de datos no almacenada en su totalidad en un solo lugar físico, sino que se distribuye a lo largo de una red de computadores geográficamente separados que se conectan por medio de enlaces de comunicación. Otra definición es la siguiente: es una colección de múltiples y lógicamente relacionadas bases de datos que están distribuidas a través de una red de computadores. Un sistema de administración de bases de datos distribuidas (DDBMS) es definido entonces como el sistema de software que permite la administración del sistema de administración de bases de datos (DBMS) y hace la distribución transparente a los usuarios.

Un objetivo básico de un sistema distribuido es que el usuario lo perciba como un sistema centralizado; así pues, el hecho de que la base de datos esté distribuida debe ser importante tan sólo

a nivel interno, y no a los niveles externo o conceptual.

Miremos un ejemplo muy simplificado: consideremos un sistema bancario donde la base de datos de las cuentas de los clientes se distribuye en todas las sucursales del banco, y donde el registro de la cuenta de cada cliente se almacena en la sucursal más cercana al domicilio o lugar de trabajo de éste. Los datos se almacenan en el sitio donde se usan con mayor frecuencia, pero también están disponibles, por medio de la red de comunicaciones, para los usuarios de otros lugares. Las ventajas de tal distribución son elocuentes: combina la eficiencia del procesamiento local (sin excesivos costos de comunicación) de la mayoría de las operaciones y todas las ventajas antes mencionadas (en particular, compartir datos) que ofrece un sistema centralizado. Pero también existen desventajas: los costos de comunicación pueden ser elevados y existen dificultades técnicas significativas para instrumentar un sistema así.

### 1.7.3. Ventajas y desventajas de los sistemas de bases de datos distribuidas

#### 1.7.3.1. Ventajas

— *Autonomía local*: los datos están distribuidos, y hay un grupo de usuarios que comúnmente comparte algunos de estos datos. Por tanto, estos datos pueden estar localizados en el lugar de trabajo de los usuarios, teniendo así un control local.

— *Mejoría de la performance*: debido a que regularmente los datos usados están próximos a los usuarios y al paralelismo inherente en los sistemas distribuidos, es posible mejorar el desempeño en los accesos a las bases de datos.

— *Mejoría de la confiabilidad y disponibilidad*: si hay un daño en un sitio donde residen los datos o una falla de comunicación que hace a este sitio in-

accesible, no necesariamente significa que los datos sean imposibles de alcanzar.

— *Economía*: es posible ver esto desde dos puntos de vista. El primero está en términos de los costos de comunicación. Si la base de datos está geográficamente dispersa y las aplicaciones corren con una fuerte interacción de datos dispersos puede ser más económico partir las aplicaciones y hacer el procesamiento localmente en cada sitio. El segundo punto de vista es que normalmente son menores los costos de poner juntos un sistema de pequeños computadores con el equivalente poder de una sola gran máquina.

— *Expansibilidad*: en un medio distribuido, es mucho más fácil acomodar el incremento de tamaño de las bases de datos.

— *Compartimiento*: las organizaciones que tienen operaciones distribuidas geográficamente normalmente almacenan datos de una forma distribuida. Si los sistemas de información no están distribuidos, a veces es imposible compartir datos y recursos.

#### 1.7.3.2. Desventajas

— *Complejidad*: los problemas del sistema de bases de datos distribuidas son más complejos que los de la administración de bases de datos centralizadas. Estos no solamente incluyen los problemas de un medio centralizado sino también un nuevo conjunto de problemas no resueltos.

— *Costos*: los sistemas distribuidos requieren hardware adicional, como mecanismos de comunicación, que han incrementado sus costos.

— *Distribución de control*: este punto fue establecido previamente como una ventaja, pero desafortunadamente la distribución crea problemas de sincronización y coordinación.

— *Seguridad*: uno de los mayores beneficios de las bases de datos centralizadas ha sido el control que se provee en el acceso a los datos. Y un sistema de bases de datos distribuidas involucra una red, que es un medio que tiene sus propios requerimientos de seguridad.

— *Dificultad de cambio*: muchos negocios ya han invertido fuertemente en sus sistemas de bases de datos que no son distribuidos. Y el problema se presenta en que no hay las herramientas o metodologías suficientes para ayudar a esos usuarios a convertir sus bases de datos centralizadas en sistemas de base de datos distribuidas.

## 2. ENFOQUES DE LAS BASES DE DATOS

Es conveniente clasificar los sistemas de bases de datos de acuerdo con el enfoque que adoptan. Los tres enfoques mejor conocidos son:

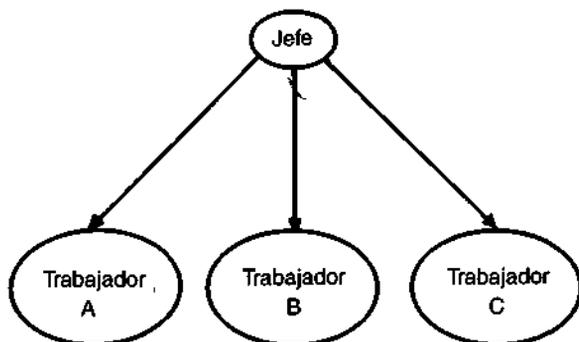
- el enfoque relacional;
- el enfoque jerárquico; y
- el enfoque de red.

### 2.1. El enfoque jerárquico

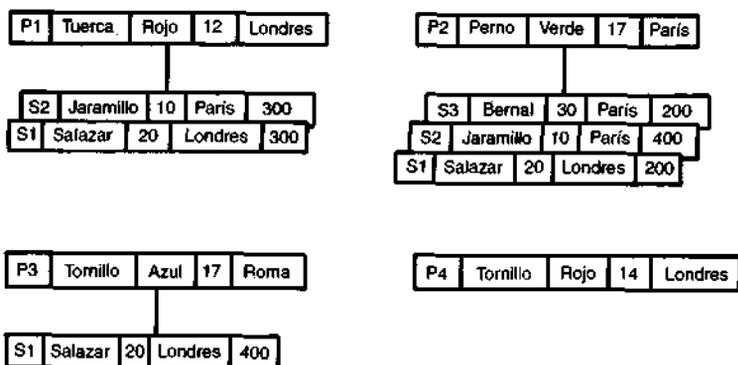
En el modelo jerárquico (Figura 4.), los elementos de información participan en una interrelación padre/hijo; cada padre puede tener varios hijos, pero cada hijo sólo puede tener un padre.

En la Figura 5 se muestra una posible vista jerárquica para la base de datos de proveedores y partes. En esta vista los datos se representan por una sencilla estructura de árbol, con las partes a un nivel superior a los proveedores. El usuario ve cuatro árboles individuales, uno para cada parte. Cada árbol se compone de un registro de la parte, junto con un registro de proveedor subordinado, uno para cada proveedor de la parte. Cada registro de proveedor incluye la cantidad enviada correspondiente.

**Figura 4**  
Organización jerárquica de una base de datos.



**Figura 5**  
Datos muestra en forma jerárquica (las partes superiores a los proveedores).



El tipo de registro en el tope del árbol (en la Figura 5, el registro de la parte) se conoce en general como "raíz". La raíz puede tener cualquier número de dependientes; cada uno de

éstos puede tener cualquier número de dependientes de nivel inferior, y así sucesivamente, hasta cualquier número de niveles.

El enfoque jerárquico conduce a complicaciones innecesarias para el usuario. La organización jerárquica dificulta la expresión de interrelaciones en las cuales los hijos se relacionan con más de un padre. En términos específicos, el usuario está obligado a dedicar tiempo y esfuerzo a resolver problemas introducidos por la estructura de datos jerárquica. Es claro que la situación empeorará con rapidez a medida que se introduzcan más tipos de registros en la estructura y la jerarquía se vuelva más compleja. Esto significa que los programas son más complicados de lo necesario, con la consecuencia de que su escritura, depuración y mantenimiento necesitarán más tiempo de programador del debido.

Consideremos tres funciones básicas: *insertar*, *suprimir* y *actualizar*.

**Insertar:** No es posible, sin introducir una parte ficticia especial, insertar datos relativos a un proveedor nuevo (por ejemplo, S4) hasta que ese proveedor suministre alguna parte.

**Suprimir:** Puesto que la información de las remesas está incorporada en el tipo de registro de proveedor, la única manera de suprimir una remesa es suprimir la correspondiente ocurrencia de proveedor. Se sigue que si suprime la única remesa de un proveedor específico, se pierde toda la información de ese

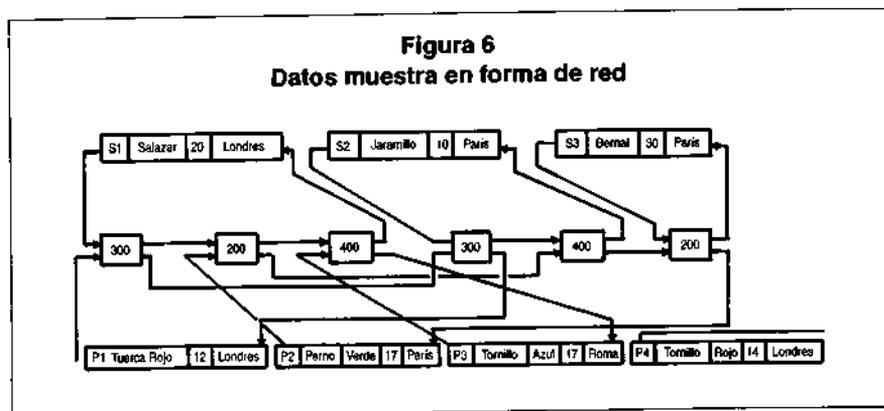
proveedor. En el ejemplo, este caso se presentaría si se elimina S3.

Por otro lado, surge un problema similar si se desea suprimir una parte que por casualidad es la única suministrada por algún proveedor, porque la supresión de cualquier ocurrencia de registro automáticamente suprime todas las ocurrencias dependientes, de acuerdo con la filosofía jerárquica.

**Actualizar:** Si se necesita cambiar la descripción de un proveedor, por ejemplo, cambiar la ciudad del proveedor S1 a Amsterdam, es preciso enfrentar el problema de buscar en toda la vista para hallar cada ocurrencia del proveedor S1, o la posibilidad de introducir una inconsistencia.

## 2.2. El enfoque de red

En la Figura 6 se muestra una vista de red para la base de datos de proveedores de partes. Una red es una estructura más general que una jerárquica por que una ocurrencia de registro específica puede tener cualquier número de superiores inmediatos (así como cualquier número de dependientes inmediatos), es decir, no está limitado a un máximo de un padre, como ocurre con una jerarquía. De esta manera, el enfoque de red permite modelar una correspondencia mucho más general que en el enfoque jerárquico.



**Insertar:** Para insertar datos relativos a un nuevo proveedor (S4, por ejemplo) sencillamente se crea una ocurrencia de registro de proveedor.

**Suprimir:** Para suprimir la remesa que conecta a P2 y S3, se suprime la ocurrencia del conector que liga a este proveedor y esta parte.

**Actualizar:** Se puede cambiar la ciudad del proveedor S1 a Amsterdam sin ningún problema de búsqueda y sin la posibilidad de la inconsistencia, porque la ciudad de S1 aparece precisamente en un sitio de la estructura.

Se afirma, por tanto, que la desventaja del enfoque de red es su excesiva complejidad, y una estructura así puede ser difícil de comprender, modificar o reconstruir en caso de falla. En ambientes muy dinámicos en los cuales se es-

pera un crecimiento considerable de la base de datos, o cuando es muy probable la adición de nuevas características e interrelaciones, es mejor evitar el enfoque de red.

### 2.3. El enfoque relacional

En la figura 7 se muestra una vista relacional de los datos de proveedores y partes. Se puede observar que los datos se organizan en tres tablas: S (proveedores), P (partes) y SP (remesas). Las tablas como las de la Figura 7 se denominan *relaciones*, las filas de las tablas se denominan *tuplas*, las columnas *atributos o dominio*, y el primer campo de cada tupla *clave o llave primaria*. El número de dominios en una relación indica el grado de la relación y el número de tuplas de una relación se llama *cardinalidad* de la relación.

**Figura 7**  
**Datos muestra en forma relacional**

S#	NOMS	ESTADO	CIUDAD
S1	Salazar	20	Londres
S2	Jaramillo	10	París
S3	Bernal	30	París

S#	P#	CTD
S1	P1	300
S1	P2	200
S1	P3	400
S2	P1	300
S2	P2	400
S3	P3	200

P#	NOMP	COLOR	PESO	CIUDAD
P1	Tuerca	Rojo	12	Londres
P2	Perno	Verde	17	París
P3	Tornillo	Azul	17	Roma
P4	Tornillo	Rojo	14	Londres

Obsérvese que las relaciones S y SP tienen un dominio en común (el de los números de proveedor); también P y SP (el de los números de parte), y también S y P (el de los sitios). Una característica crucial de la estructura de datos relacional es que las asociaciones entre tuplas se representan únicamente

por valores de datos en columnas sacadas de un dominio común. Otra característica del enfoque relacional es que toda la información de la base de datos se representa de una sola manera uniforme, a saber, en forma de tablas. Esta característica no es compartida por los enfoques jerárquico y de red.

**Insertar:** Dada la información acerca de un nuevo proveedor S4, simplemente se inserta esta información en la relación S.

**Suprimir:** Para suprimir la remesa que conecta la parte P2 con el proveedor S3, se suprime la tupla de SP donde  $P\# = P2$  y  $S\# = S3$ .

**Actualizar:** El proveedor S1 se trasladó de Londres a Amsterdam, se cambia CIUDAD en la tupla de S donde  $S\# = S1$  a Amsterdam.

Considerando una operación de consulta, cualquier operación de recuperación puede considerarse una tabla. Por ejemplo: Halle S# y ESTADO de los proveedores de París. El resultado sería: S# ESTADO.

S2 10

S3 30

El resultado es una tabla, con dos renglones y dos columnas.

En general, pues, el resultado de cualquier recuperación es una tabla, derivada de alguna manera de las tablas de la base de datos; para formar el resultado se puede utilizar cualquier número de tablas, tanto al determinar la selección como al suministrar los valores reales del resultado. En otras palabras, *el proceso de recuperación es un proceso de construcción de tablas*. Al conocer este hecho, se puede definir un conjunto de operadores de construcción de tablas para usarlos en la recuperación. Tres de esos operadores son: Select (seleccione), Project (proyecte) y JOIN (reúna).

El operador Select construye una nueva tabla al tomar un subconjunto horizontal de una tabla existente, es decir, todos los renglones de una tabla existente que satisfagan una condición.

El operador Project, en contraste, forma un subconjunto vertical de una tabla existente al extraer determinadas columnas y suprimir renglones duplicados

redundantes en el conjunto de columnas extraídas.

El operador JOIN combina tablas más pequeñas para formar otras más grandes y así producir relaciones más complejas.

La organización relacional de las bases de datos tiene muchas ventajas con respecto a los esquemas jerárquico y de red:

La representación de tablas empleada en el enfoque relacional es entendida con facilidad por los usuarios, y también es fácil de llevar a la práctica en el sistema físico de bases de datos.

Es relativamente fácil convertir casi cualquier otro tipo de estructura de bases de datos al esquema relacional. Puede considerarse al enfoque relacional como una forma universal de representación.

Se facilita la creación de nuevas relaciones requeridas para aplicaciones específicas.

La puesta en práctica del control de acceso a datos sensibles es sencilla. Basta colocar los datos delicados en relaciones separadas y controlar el acceso a estas relaciones mediante algún tipo de esquema de autorización o acceso.

Las búsquedas pueden ser más rápidas que en esquemas en los cuales se siguen cadenas de apuntadores.

Las estructuras relacionales son más fáciles de modificar que las estructuras jerárquicas o de red. Esto es vital en ambientes donde la flexibilidad es importante.

La claridad y visibilidad de los datos mejora con la estructura relacional. Es mucho más fácil examinar datos tabulares que desenmarañar interconexiones de complejidad posiblemente arbitraria entre elementos de información con un mecanismo de apuntadores.

### 3. CONTROL DE INTEGRIDAD EN LOS SISTEMAS DE BASES DE DATOS RELACIONALES

#### 3.1. Introducción

La complejidad de las modernas aplicaciones de bases de datos requiere poderosas facilidades para controlar la exactitud de los datos en las bases de datos. Los requerimientos de control de semántica de datos han conducido a varios proyectos de investigación en el contexto de sistemas de bases de datos relacionales. El primer proyecto comenzó en los mediados de los setentas, junto con el desarrollo de los primeros sistemas de administración de bases de datos relacionales, como el System R y el INGRES. Los problemas básicos han llegado a ser claros ahora, pero las investigaciones continúan en nuevas áreas, como las especificaciones de restricciones y definición de complejos tipos de restricciones, verificación y optimización de especificaciones de restricciones, algoritmos de ejecución de restricciones eficientes y paralelismo en la ejecución de las restricciones.

#### 3.2. El concepto de integridad

En los sistemas de administración de bases de datos, la exactitud y corrección de los datos es de gran importancia. Hay varias maneras en que los datos incorrectos pueden aparecer en la base de datos. Las siguientes disciplinas en la tecnología de las bases de datos tratan de prevenir ciertas clases de errores:

\* **Control de seguridad:** se ocupa de prevenir a los usuarios de acceder y modificar los datos en la base de datos sin autorización; los subsistemas de control de seguridad de DBMS guardan un registro de las autorizaciones de los usuarios para realizar ciertas operaciones en ciertos datos y revisa esta autorización a través del acceso a la base de datos.

\* **Control de concurrencia:** se ocupa de la prevención de inconsistencias causadas por el acceso concurrente de múltiples usuarios o múltiples aplicaciones a la base de datos; el subsistema de control de concurrencia orquesta el acceso a la base de datos, usando en la mayoría de los casos un locking o una técnica de tiempo de "sellado".

\* **Control de confiabilidad:** se ocupa de la prevención de errores debido al mal funcionamiento del hardware o del software; el subsistema de control de confiabilidad usa una técnica de recuperación para reinstalar la base de datos después de que el sistema se haya caído, y técnicas como la réplica de datos para incrementar la confiabilidad del sistema.

\* **Control de integridad:** se ocupa de la prevención de los errores semánticos cometidos por los usuarios debido a sus descuidos o falta de conocimientos; el subsistema de control de integridad usa reglas de integridad para verificar la base de datos y las operaciones realizadas en ella.

#### 3.3. Distribución del control de integridad

Una importante pregunta para ser respondida es quién o qué es responsable de guardar la consistencia de la base de datos con un número de restricciones de integridad especificadas (control de integridad). En general, la tarea de control de integridad puede ser distribuida de tres maneras:

\* **Diseñador de aplicaciones:** la tarea de control de integridad puede ser dejada al diseñador de aplicaciones o a un usuario ad hoc del sistema de base de datos. La falta de fuerza con respecto a la integridad se presenta en todo: las aplicaciones y transacciones requieren ser individualmente correctas respecto a las restricciones de integridad.

\* **Diseñador de transacciones:** la tarea de control de transacciones puede ser responsabilidad de un diseñador de transacciones. Esto significa que las transacciones requieren ser correctas con respecto a las restricciones especificadas. En esta situación, las aplicaciones pueden hacer uso solamente de transacciones predefinidas.

\* **Sistema de administración de bases de datos:** el sistema de administración de bases de datos puede tener la responsabilidad del control de integridad. Esto significa que las transacciones arbitrarias pueden ser ejecutadas en el sistema.

En el primer caso, la integridad de la base de datos no es garantizada por una especificación central de la misma base de datos, solamente por el diseño de las siempre numerosas y cambiantes operaciones de aplicaciones en la base de datos. Consecuentemente, la posibilidad de hacer un control de restricciones impropias es alta. Además, los cambios en algunas definiciones de restricciones requieren modificaciones de todas las aplicaciones incluyendo el control de integridad con respecto a esas definiciones. Esta es una situación indeseable, y esto puede ocurrir frecuentemente en la práctica.

En el segundo caso, la responsabilidad del control de integridad es parte del proceso de diseño de transacciones. De nuevo, los cambios en la definición de restricciones requieren modificaciones de todas las transacciones incluyendo control de integridad con respecto a esas definiciones. En una situación con muchas restricciones, las transacciones pueden llegar a ser muy complejas. Además, esta situación es difícilmente posible en una situación con una alta tasa de transacciones correctas.

Si la tarea de control de integridad es localizada con el sistema de administración de bases de datos, la integri-

dad de la base de datos es efectivamente regulada por un set central de definiciones de restricciones. Las aplicaciones y transacciones pueden ser totalmente desatendidas del control de integridad. Una desventaja de esta situación puede ser una reducida flexibilidad con respecto al manejo de restricciones.

#### 4. UNIFY 2000

##### 4.1. ¿Qué es UNIFY 2000?

El kernel de UNIFY 2000 es un sistema procesador de transacciones. El sistema procesador de transacciones de UNIFY 2000 y sus interfaces conforman una "próxima generación", 100% uptime RDBMS, para desarrolladores de software diseñando en línea y aplicaciones de bases de datos orientadas a transacciones. La Figura 8 muestra el UNIFY 2000 RDBMS.

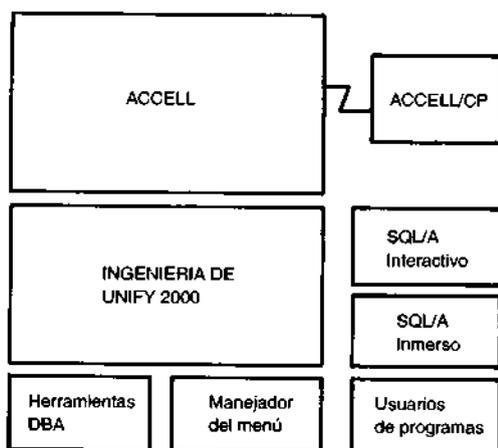
Para asegurar la alta flexibilidad y ejecución, UNIFY 2000 RDBMS incluye las siguientes características:

- \* Conformación estándar ANSI SQL.
- \* Seguridad de manejo.
- \* Transacciones completas de rollback y commit.
- \* Ejecución de transacción serializable.
- \* Control de concurrencia de transacciones en múltiples niveles.
- \* Recubrimiento de fallas en el sistema.
- \* Volumen y archivos grandes.
- \* Locking de múltiples niveles.
- \* Arquitectura expandible y portable.
- \* Múltiples interfaces.
- \* Múltiples métodos de acceso.
- \* Servidores de lock, caché y archivos.
- \* Facilidades de backup en línea.

##### 4.1.1. Performance (Rendimiento)

- \* Manejo de buffers, o caché, en memoria compartida, que reduce el número de accesos a disco requeridos para acceder datos.

**Figura 8.**  
**UNIFY 2000 RDBMS**



- \* Posee cinco métodos de acceso distintos (llave, hash, links, b-tree, secuencial).
- \* Manejo de frecuencia en los puntos de sincronización.
- \* Rápida recuperación después de fallas del sistema.

#### 4.1.2. Configuración

Posee un archivo de configuración del sistema que hace de UNIFY 2000 un sistema altamente configurable y afinable. Este archivo es un archivo ASCII que almacena parámetros fácilmente modificables.

#### 4.1.3. Portabilidad

- \* Escrito en programación C estándar
- \* Trabaja en ambiente Unix-Xenix
- \* El esquema de manejo de archivos asegura que sus sistemas de archivos sean independientes de los archivos físicos del sistema operacional sobre el cual corre UNIFY 2000.

#### 4.1.4. Seguridad

El UNIFY 2000 provee un medio ambiente seguro para aplicaciones de

bases de datos. Un ambiente seguro depende de la capacidad para permitir acceso selectivo a porciones específicas de la base de datos, dependiendo del papel del usuario en el desarrollo y mantenimiento de la base de datos.

También depende de la capacidad de permitir privilegios asociados con el acceso a niveles de usuario. Permite asegurar permisos sobre operaciones en tablas (selección, eliminación, consulta).

#### 4.2. Terminología

Los modelos para definir el modelo relacional son:

Relación	=	tabla
Tupla	=	registro o fila
Atributo	=	columna o nombre del campo
Elemento	=	campo
Cardinalidad	=	número de filas en la tabla
Relación binaria	=	tabla de 2 columnas
Relación n-aria	=	tabla de n columnas

**Dominio** = rango de valores posibles en un campo

#### 4.2.1. Componentes de la base de datos

UNIFY 2000 usa los términos tabla, registro, columna. En la Figura 9 se muestra la tabla de términos de base de datos equivalentes.

UNIFY 2000 incluye otro componente, el esquema. Un esquema es un subconjunto de la base de datos definida; éste consiste de una tabla especificada, de todas las columnas dentro de

esta tabla, y de privilegios asociados. Una base de datos contiene al menos un esquema. En la Figura 10 se muestra la jerarquía de los componentes de UNIFY 2000.

Un ejemplo de una base de datos que contiene un esquema con varias tablas es el que se muestra en la Figura 11. El esquema contiene tres tablas, una tabla hash, un índice b-tree, y privilegios. En las tres tablas que existen, una de ellas tiene habilitados dos métodos de acceso (adicionales al secuencial que es implícito).

**Figura 9**  
**Tabla de términos equivalentes en bases de datos**

Términos equivalentes en bases de datos		
RELACION	TABLA	TIPO DE REGISTRO
TUPLA	FILA	REGISTRO
ATRIBUTO	COLUMNA	CAMPO

**Figura 10**  
**Componentes jerárquicos de la base de datos**

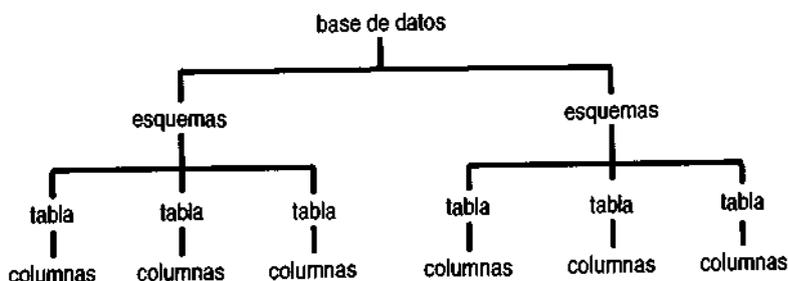
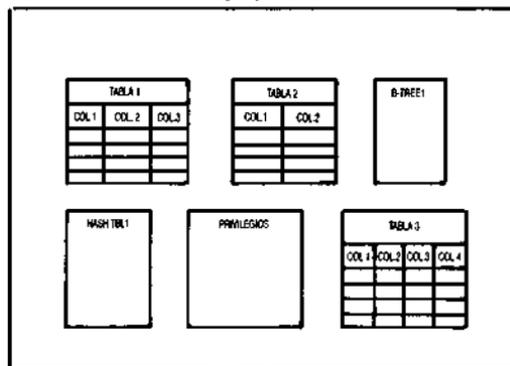


Figura 11

Ejemplo



#### 4.3. Construcción de una aplicación en UNIFY 2000

Haciendo caso omiso de las interfaces que se usen, construir una aplicación requiere unos pocos pasos básicos:

1. Desarrollo de un diseño lógico de base de datos.

Para desarrollar un sistema lógico de base de datos, se deben analizar los requerimientos en la aplicación de base de datos. Esto se necesita para determinar los tipos de información que se deben almacenar y cómo deberá estar organizada esta información.

2. Set up del ambiente de base de datos.

Se configura el ambiente del sistema operativo para correr aplicaciones eficientemente.

3. Crear la base de datos.

Para crearla, se usa una de las interfaces de UNIFY 2000, para dar un nombre y crear un archivo.

4. Decisión de los métodos de acceso.

Se debe determinar si se desea acceder datos por una columna llave, hash table, link, b-tree, o secuencialmente.

5. Definición de las tablas y columnas.

Para definir las tablas y columnas en la base de datos, se debe describir la tabla con su nombre y sus columnas especificando el tipo de datos, de las columnas y otras características incluyendo restricciones de integridad de datos.

6. Entrar o cargar datos en las tablas.

Para entrar o cargar datos se pueden usar estos métodos:

- Uso del SQL/A interactivo para insertar registros individualmente o desde un archivo ASCII.
- Uso de las funciones RHLI para insertar registros.
- Uso de las utilidades **dbld** para cargar registros dentro de las tablas.
- Uso de una aplicación ACCELL/SQL para entrar datos en las tablas.

7. Set up seguridad y adición de usuarios a la base de datos.

Se debe determinar cuáles de las bases de datos se desea que los usuarios accedan y cuáles de las operaciones se van a permitir que los usuarios ejecuten.

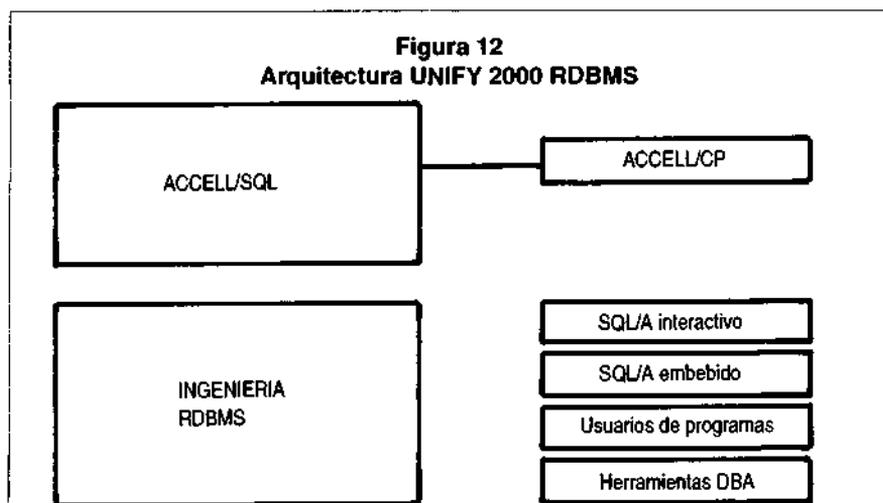
## 5. ARQUITECTURA DE UNIFY 2000

En la Figura 12 se muestra la arquitectura de UNIFY 2000.

El rango de interfaces de UNIFY 2000 de lenguajes de programación para manejar las siguientes utilidades:

ACCELL/SQL es una aplicación integrada de cuarta generación para desarrollo de sistemas.

ACCELL/SQL es un paquete de proceso cooperativo.



SQL/A interactivo es un lenguaje interactivo de indagación de base de datos relacional que usa una sintaxis de palabras claves en inglés.

Embedded SQL/A es un recurso para incluir comandos SQL/A en programas escritos en C u otros lenguajes.

Los programas de usuarios son programas desarrollados que incluyen funciones para diseño, mantenimiento, y manejo de base de datos en UNIFY 2000.

Las herramientas DBA son utilidades shell-level del sistema operativo que ayudan al manejo y mantenimiento de la base de datos.

### 5.1. Ingeniería de UNIFY 2000 RDBMS

#### UNIFY 2000 kernel

Es el principal componente del sistema. Su función es coordinar las activi-

dades de todos los demás componentes, a fin de asegurar la operación eficiente de UNIFY 2000.

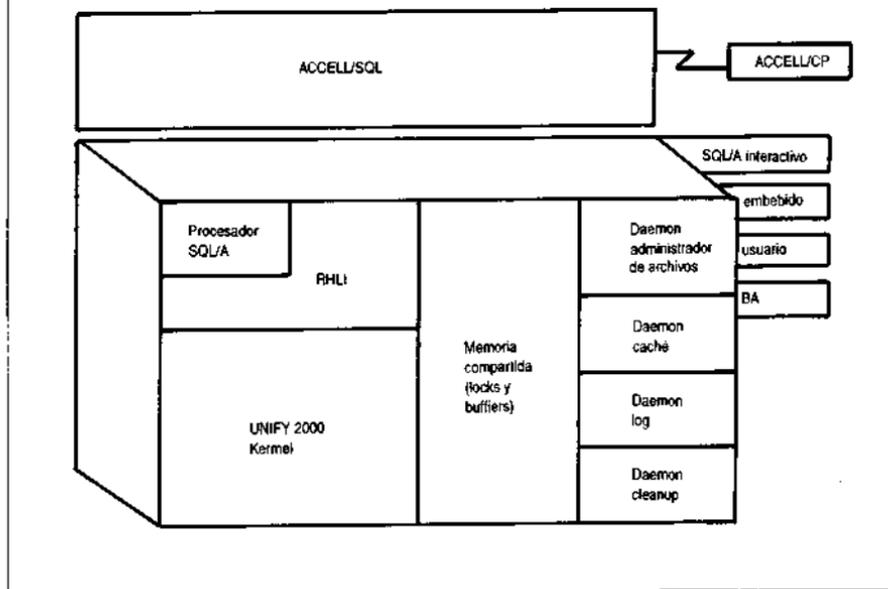
#### RHLI.

RHLI (Relational Host Language Interface) es una interface entre el UNIFY 2000 kernel y las interfaces de usuarios. Esta poderosa interface se compone de un conjunto de funciones y estructuras diseñadas a fin de permitir al desarrollador definir y manipular los diferentes objetos de la base de datos a través del lenguaje C.

#### Procesador SQL/A

Es la principal interface que UNIFY 2000 brinda al usuario, permitiéndole definir y manipular los diferentes objetos de las bases de datos, a través de un grupo de comandos fáciles de aprender, debido a su reducido número y a su orientación hacia el lenguaje común (inglés).

**Figura 13**  
**Arquitectura-ingeniería de UNIFY 2000**



### Memoria compartida (locks y buffers)

Se refiere al espacio en memoria donde UNIFY 2000 implementa y maneja los buffers y locks de aplicaciones. Cuando UNIFY 2000 accesa la base de datos, almacena la información de las transacciones y de la base de datos en buffers en la memoria compartida.

Debido a lo anterior UNIFY 2000 minimiza el número de accesos a disco requeridos para obtener la información. Esto implica, además, que UNIFY 2000 no mantiene buffers separados y múltiples copias de las páginas de la base de datos para cada usuario. Es decir, que si un usuario requiere de información que ya ha sido leída de la base de datos, UNIFY 2000 obtiene la información de la memoria compartida (caché) sin tener que acceder a través de disco.

### Procesos de background o daemon

\* **File manager daemon:** Participa en la administración de la base de datos física, así como del log físico. Inicializa procesos de sincronización. En los puntos de sincronización graba en el log físico las actualizaciones hechas en la memoria compartida y envía a la base de datos las páginas actualizadas del log físico. Los puntos de sincronización o sincronismo pueden ser datos en unidades de tiempo o en número de operaciones.

Para poder configurar UNIFY 2000 para una mejor adaptación y manejo de la base de datos física y del log físico se necesita de las siguientes especificaciones y operaciones características del *file manager daemon*:

— La unidad de medida para determinar la frecuencia de los puntos de sin-

cronización. Se pueden medir los puntos de sincronización como un número de operaciones (comienzo o fin de transacciones, actualizar una fila, o renombrar una columna). O se pueden medir los puntos de sincronización como un número de horas, minutos o segundos.

- La frecuencia de puntos de sincronización (el número de operaciones, horas, minutos o segundos entre puntos de sincronismo).

- El nombre del log físico.

- Estatus físico de los archivos logging, ya sea que los archivos estén prendidos o apagados.

- El número mínimo de bloques disponibles en espacio del log físico.

\* **Caché daemon:** participa en el manejo de la base de datos física y del log físico, administrando la memoria donde UNIFY 2000 almacena las páginas de información de la base de datos.

Esto garantiza el porcentaje de espacio libre en memoria caché. En los puntos de sincronización escribe las páginas de información de la base de datos almacenada en la memoria caché en el log físico.

El caché daemon ayuda a incrementar el rendimiento (performance) así:

- asegurando que existe una página disponible cuando un proceso de usuario la necesite.

- permite al usuario disponer de páginas leídas para evitar accesos a disco.

- limpia la memoria de procesos muertos y libera sus áreas utilizadas.

- provee estadísticas para su afinamiento.

Se puede, además, configurar UNIFY 2000 para manejo eficiente de la base de datos física y del log físico. Las siguientes operaciones son características del caché daemon:

- El mínimo porcentaje de páginas libres para la administración de caché.

- El óptimo porcentaje de páginas libres para la administración de caché.

- El número máximo de buffers caché.

\* **Log daemon:** Participa en la administración de transacciones. Cuando éstas terminan (commit), UNIFY 2000 escribe (flushes) la transacción en el archivo de transacciones y en cada punto de sincronismo se escriben las transacciones completas o incompletas en este archivo a través del file daemon.

Adicionalmente, en un punto de sincronismo el log daemon transfiere los registros del archivo de transacciones al archivo de jornada.

\* **Cleanup daemon (cleanup dead processes):** Administra los procesos conectados a la base de datos y garantiza suficiente memoria disponible para los usuarios de la base de datos, monitoreando el porcentaje de memoria compartida que está siendo usada y limpiándola cuando se requiere más espacio. Es decir, elimina procesos invertidos y revisa las transacciones que estos estaban generando.

## 6. ADMINISTRACION DE RECURSOS DEL SISTEMA OPERACIONAL

### 6.1. Almacenamiento físico

El almacenamiento físico del UNIFY 2000 se hace sobre un dispositivo o archivo dividido en bloques. Un bloque es una unidad atómica del acceso al disco dependiente del sistema operacional. El tamaño del bloque es hardware-dependiente.

A menudo un solo archivo lógico no es suficiente para retener todos los datos de una base de datos. Para que la base de datos pueda llegar a ser grande, UNIFY 2000 permite que se distribuya en volúmenes. Un volumen es un área contigua de espacio en disco en un dispositivo. Se pueden tener todos

los volúmenes que se necesitan, el número de volúmenes es limitado sólo por su capacidad de hardware.

Al adicionar un segmento, si el nuevo segmento no puede ajustarse en el espacio permaneciendo en el actual volumen, UNIFY 2000 aloja el espacio del nuevo segmento en un volumen diferente. El número de segmentos en un volumen es limitado sólo por su hardware.

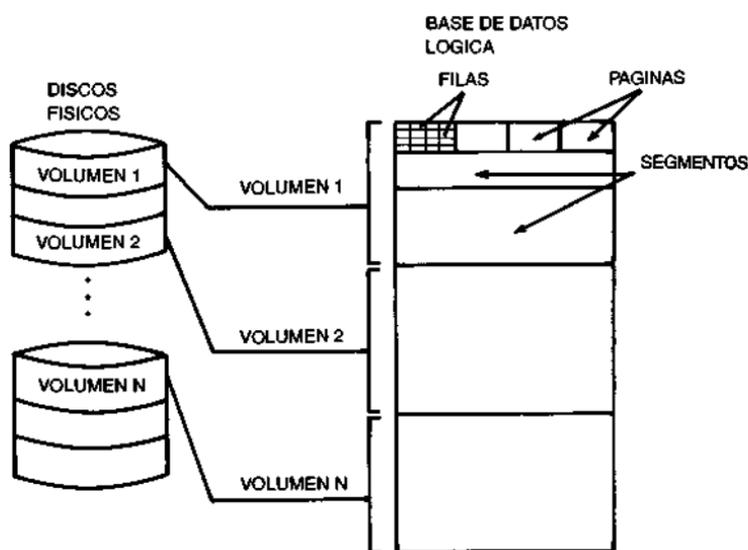
Un segmento contiene un número entero de páginas. Una página es la unidad de almacenamiento básica para UNIFY 2000. Una página no puede abarcar segmentos y tiene el mis-

mo tamaño que un bloque del file system.

Una fila es la unidad de almacenamiento lógico básica. Una fila puede abarcar una página, pero no segmentos. Una tabla puede contener hasta dos billones de filas. El diagrama de la Figura 14 compara el almacenamiento físico y lógico de la base de datos.

Debido a que muchas aplicaciones deben correrse en diferentes sistemas operativos y sistemas de archivos nativos, la administración de archivos de UNIFY 2000 opera independientemente del sistema de archivos del sistema operativo huésped.

**Figura 14**  
**Almacenamiento de datos: físico versus lógico**



La administración de archivos es extremadamente flexible porque se puede configurar dinámicamente, y almacenar la base de datos en varios tipos de archivos.

Se puede almacenar una base de datos UNIFY 2000 en tres tipos de ar-

chivos:

- Archivos regulares.
- Archivos contiguos.
- Dispositivos crudos.

Un *archivo regular* es un archivo ordinario del sistema operativo. Dinámica-

mente alojado, el archivo es referenciado, los bloques del archivo regular son localizados randómicamente alrededor del disco. El archivo regular es el tipo de archivo más fácil de usar, pero también tiene el peor rendimiento de los tres tipos de archivos.

Un *archivo contiguo* es un archivo de longitud fija, prealojado, que tiene bloques contiguamente localizados en el disco. El archivo contiguo es difícil de usar, pero su rendimiento es mejor que el del archivo regular.

Un *dispositivo crudo* es un archivo de longitud fija, prealojado, que existe como una partición en el disco. El dispositivo crudo es el tipo de archivo más difícil de usar, pero su rendimiento es el mejor.

En sistemas que no soportan archivos contiguos, UNIFY 2000 los emula. Esto implica que UNIFY 2000 puede prealojar cada archivo en su totalidad en la creación.

### 6.2. Escogiendo un tipo de archivo

Antes de escoger un tipo de archivo, se deben entender las ventajas y limitaciones de los tipos de archivos porque cuando es creada la base de datos, ya no se puede cambiar el tipo de archivo. Consideraciones importantes para el tamaño del archivo, velocidad y facilidad de uso:

#### \* Consideraciones del archivo regular:

- No se necesita crear un archivo regular antes de usarlo porque UNIFY 2000 crea el archivo cuando es creada la base de datos.
- El tamaño de un archivo regular puede cambiarse dinámicamente, no restringiendo el crecimiento mientras el sistema de archivos corre fuera del espacio del disco.
- En sistemas operativos basados en Unix, un archivo regular es construido de una estructura jerárquica de bloques inodos. Como el archivo cre-

ce, el número de niveles inodos se incrementa, el cual a su vez incrementa el número de accesos físicos de E/S requeridos para acceder un bloque específico del archivo.

- Los archivos regulares son los tipos de archivos más lentos, pero los más fáciles de usar.

#### \* Consideraciones del archivo contiguo:

- No necesita ser creado antes de usarlo, porque UNIFY 2000 lo crea cuando éste crea la base de datos.
- Un archivo contiguo es siempre prealojado, lo cual significa que se debe estimar cuán grande es el archivo que se espera crear. El tamaño del archivo no se puede cambiar. Para expandir un archivo contiguo se debe copiar el archivo original en un nuevo archivo más grande.
- Son más seguros que los archivos regulares.
- Pueden requerir de grandes cantidades de espacio contiguo en disco en tiempo de ejecución.

#### \* Consideraciones de los dispositivos crudos:

- Se debe crear un archivo crudo antes de usarlo.
- Un dispositivo debe ser creado con un tamaño fijo, lo cual significa que se debe estimar cuán grande es el archivo que se espera crear. El tamaño del archivo no se puede cambiar. Para expandir un archivo crudo, se debe copiar el archivo original en un archivo nuevo más grande.
- Son los tipos de archivos más seguros, aunque su uso es el más difícil.

### 6.3. Volúmenes de la base de datos y sistemas de archivos

Se pueden usar volúmenes de disco para almacenar grandes aplicaciones de la base de datos, las cuales no pueden ser contenidas totalmente en un simple

archivo del sistema operativo. Ya que las bases de datos son a menudo grandes, UNIFY 2000 permite crear una base de datos multi-volumen.

UNIFY 2000 enumera volúmenes secuencialmente desde el número 1. La longitud de un volumen puede ser fija o variable.

Un path name del volumen es el path name del íncodo que identifica el dispositivo. Si el volumen no está en el volumen raíz, éste puede residir en cualquier lugar.

#### 6.3.1. El volumen raíz

El volumen raíz es el primer volumen en un conjunto de volúmenes. Una base de datos tiene al menos un volumen raíz. No se puede borrar un volumen raíz, exceptuando cuando se borra toda la base de datos.

#### 6.3.2. Creando volúmenes

Si se desea almacenar la base de datos en un archivo regular o contiguo, no se crea el volumen antes de haber creado la base de datos. UNIFY 2000 crea el volumen raíz cuando se crea la base de datos.

Cuando se está usando un archivo contiguo, sin embargo, se debe asegurar suficiente espacio contiguo en el disco para almacenar el volumen. La creación de la base de datos falla si no hay suficiente espacio en el disco para el archivo.

Si se desea almacenar la base de datos en el archivo crudo, se debe crear el volumen antes de haber creado la base de datos.

#### 6.3.3. Borrando volúmenes

Un volumen debe ser vaciado antes que pueda ser borrado. Cuando se borra un volumen de un archivo multi-volumen de un dispositivo crudo, UNIFY 2000 no borra inmediatamente el archivo físico del sistema operativo que contiene el volumen. El archivo será auto-

máticamente borrado (si es un archivo regular) cuando ocurra el próximo punto sincrónico.

#### 6.4. Memoria compartida

La administración de transacciones y de archivos usan memoria compartida para el manejo de comunicación entre los componentes de software de la base de datos. La memoria compartida permite acceder a múltiples usuarios la misma base de datos y compartir la misma área de la memoria.

Cuando el primer usuario accesa la base de datos, UNIFY 2000 lee una página de información en el buffer caché en la memoria compartida. Si otro usuario desea acceder la misma página, la información está lista en caché. UNIFY 2000 no deja tener acceso de nuevo al disco.

Debido a que la memoria caché está en la memoria compartida, UNIFY 2000 no guarda copias separadas de la información de cada usuario. Esto lo hace más fácil guardando el resto de la base de datos actualizada.

Así mismo, un caché en memoria compartida puede ser más grande que un buffer individual. UNIFY 2000 puede guardar más páginas de datos en el buffer, el cual reduce el número de accesos al disco requeridos para recuperar información de la base de datos para muchos usuarios.

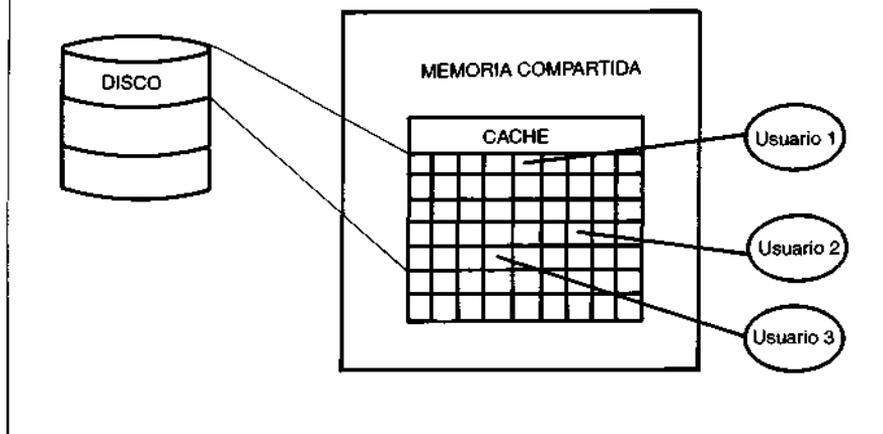
En la Figura 15 se muestra el acceso caché en memoria compartida.

#### 6.4.1. Configurando la memoria compartida

Virtualmente todo en UNIFY 2000 es configurable, incluyendo la memoria compartida. Para ayudar al manejo de la memoria compartida, UNIFY 2000 permite especificar las siguientes características:

- \* El esquema de direccionamiento físico de la memoria compartida pue-

**Figura 15**  
**Acceso caché en la memoria compartida**



- de ser en orden ascendente o descendente.
- \* El sistema de direccionamiento de la memoria compartida, el cual UNIFY 2000 llama para asignar los segmentos de memoria compartida en el proceso de direccionamiento de espacio. Se debe especificar un método de búsqueda o el método de direccionamiento por default del sistema operativo.
- \* El porcentaje tope de reorganización.
- \* El límite superior o inferior de la búsqueda en bytes.
- \* El tamaño máximo y mínimo de los segmentos de la memoria compartida.
- \* El modo de acceso a los segmentos de la memoria compartida, expresado como modos de acceso del sistema operativo para "usuarios", "grupos", y "otros".
- \* El esquema de bloque de la memoria compartida propio de UNIFY 2000 o el esquema de bloqueo del sistema operativo.
- \* El path name del directorio de trabajo de la memoria compartida, aplicable solamente si UNIFY 2000 está usando un esquema de bloqueo que provee el sistema operativo.
- \* La administración de la memoria compartida de la llave de la memoria compartida especifica el segmento de la llave que el administrador de la memoria compartida debe usar para el control de las funciones.
- \* La llave de la memoria compartida del administrador de autorización, de caché, de la base de datos, del archivo, de bloqueo y de transacción.

## 7. SQL/A (STRUCTURED QUERY LANGUAGE)

### 7.1. Definición

Es un lenguaje estructurado de acceso a la base de datos, simple en sintaxis y poderoso en su manejo, ya que permite la creación y manipulación de objetos de la base de datos, así como la consulta y modificación de los datos que en ella han sido creados.

Características:

- \* DDL: Data Definition Language.
- \* DML: Data Manipulation Language.
- \* Modo interactivo y embebido.
- \* Acceso multi-usuario.

Comandos y ayudas del SQL/A interactivo:

- \* Una vez que se ha ejecutado el comando desde el shell, abre la base de datos default si ésta ha sido creada, si no da un mensaje indicando que no hay base de datos disponible.
- \* Provee ayuda al usuario para todos los comandos.
- \* Proporciona información acerca de los objetos de la base de datos (tablas, columnas, esquemas, etc.).
- \* Permite corrección de errores sin tener que reescribir el comando y la escritura de consultas complejas por medio de un editor.
- \* Permite ejecución de scripts con sentencias SQL. Ej.: start "archivo".
- \* Permite la ejecución desde el shell.
- \* Permite salir al shell sin terminar la sesión.
- \* Permite especificar el número de líneas o eliminar encabezados.
- \* Permite acceder información acerca de la sesión.
- \* Permite culminar (commit) y revisar (rollback) transacciones.

## 7.2. DDL: Data Definition Language

### 7.2.1. Creando una base de datos

Se puede crear pública o privada.

- Pública: accesible a todos los usuarios del esquema público que se crea por default. Habilita una identificación de usuario llamada 'public' para permitir el acceso mencionado.
- Privada: crea un esquema público por default pero no crea la identificación de un usuario 'public', por lo tanto no

es accesible sino para los usuarios a los que explícitamente se les autorice.

Para convertir una base de datos privada en pública se debe habilitar la identificación de usuario 'public'.

### 7.2.2. Creando esquemas

Un esquema es un nivel lógico de agrupamiento de permisos o averiguaciones sobre acceso a tablas o grupos de usuarios.

Los esquemas que se crean son privados, ya que el esquema público es único y se crea con la base de datos.

Al crear un esquema se pueden crear otros objetos si se especifican: tablas, índices, etc. También se puede asignar privilegios a otros objetos.

### 7.2.3. Creando una tabla

Para definir una tabla se debe estar localizado en el esquema correspondiente y tener, ya sea, autorización DBA o autorización sobre el esquema.

Al crear una tabla se permite:

- \* Crear columnas y sus características, si se especifica.
- \* Crear características de configuración de la tabla, si se especifican.
- \* Crear sinónimos para la columna, es decir, nombres alternos para un campo de la tabla.

### 7.2.4. Modificando tablas

Para modificar tablas se debe tener autorización DBA o autorización al esquema.

Alterar una tabla permite:

- \* Adicionar o borrar la característica 'unique' de una columna.
- \* Adicionar o borrar sinónimos.
- \* Cambiar el nombre de la columna.

### 7.2.5. Borrar una tabla

Antes de borrar una tabla se deberá eliminar las validaciones y referencias

a esta tabla del archivo DIS (Data Integrity Subsystem).

Al borrar una tabla se borran sus datos y los índices, privilegios y vistas asociadas a ella.

### 7.3. DML: Data Manipulation Language

#### 7.3.1. Definición

- \* Permite seleccionar información de la base de datos.
- \* Permite direccionar el resultado a la terminal del usuario (default) o a un archivo.
- \* Permite ordenar la salida por una o más columnas ascendente o descendientemente.
- \* Permite agrupar registros por una o más columnas.

#### 7.3.2. Adicionar registros a una tabla

Se pueden adicionar registros a tablas del esquema actual. Si se desea adicionar registros a tablas de otros esquemas es necesario tener privilegios de 'insert' esquema a esquema, privilegios sobre la tabla y sobre todas las columnas que la componen o simplemente tener autoridad DBA.

No es necesario tener datos para todas las columnas de una tabla. Para poder adicionar registros, se pueden insertar valores default o nulos para columnas no especificadas.

Se pueden adicionar registros desde el SQL/A, dándolos explícitamente o leyéndolos de un archivo plano.

#### 7.3.3. Actualización de registros (UPDATE)

Cambia los datos de las columnas en una tabla especificada.

Permite la actualización de uno o más registros dependiendo del criterio de búsqueda.

Los nuevos valores pueden ser expresiones constantes.

Los registros seleccionados son blo-

queados de acuerdo con el nivel de bloqueo de la transacción actual.

#### 7.3.4. Eliminación de registros (DELETE)

Eliminar registros de una tabla específica.

Eliminar uno o más registros dependiendo del criterio de búsqueda.

Los registros seleccionados por 'delete' son bloqueados antes de que sean borrados.

## 8. ADMINISTRACION

### 8.1. Operación de la base de datos

#### 8.1.1. Activación de la base de datos

El activar la base de datos consta de tres pasos:

- \* Abrir la base de datos.
- \* Activar procesos en background (daemons).
- \* Crear la memoria compartida.

Aunque la base de datos se puede activar con el primer proceso de usuario, es importante que el administrador de la base de datos sea quien la active, ya que es posible que se necesite responder correctamente a eventos que ocurren cuando se activa la base de datos, como por ejemplo: copiar el archivo de jornada a una revisión anterior e iniciarlo en cero.

#### 8.1.2. Desactivación de la base de datos

Para desactivar la base de datos, normalmente se deben seguir tres pasos:

- Terminar todos los procesos de usuario que están accediendo la base de datos.
- Desactivar los procesos en background (daemons).
- Limpiar la memoria compartida.

En caso que existan procesos muertos que no permitan desactivar la base de datos, se debe esperar a que estos

procesos sean limpiados por el clean daemon.

Al crear una base de datos, UNIFY 2000 graba la identificación del usuario como creador y habilita un esquema público el cual queda como default.

La diferencia entre crear una base de datos pública y una privada, es que al crearla pública se crea una identificación de usuario llamada 'public', la cual permite que cualquier usuario accese la base de datos. Esto es, cuando un usuario intenta entrar en la base de datos, UNIFY 2000 compara la identificación del usuario contra la tabla de usuario de la base de datos, y si el usuario no se encuentra en ésta, UNIFY 2000 permite el acceso al esquema público por medio de la identificación 'public'.

Las instrucciones de autorización dan a un usuario permisos para acceder a una base de datos o esquemas, y para crear esquemas, tablas o vistas.

## 8.2. Esquemas

Existen dos tipos de esquemas, que son: públicos y privados. El esquema público se crea por default y es único (no importa si la base de datos es pública o privada).

Los esquemas pueden ser creados por el creador de la base de datos o por cualquier usuario que tenga autorización DBA (esta autoridad es asignada por el creador a cualquier usuario). Los usuarios que tienen acceso a un esquema privado tienen acceso al esquema público. Todos los usuarios que tienen acceso a la base de datos pueden acceder al esquema público pero no el privado.

Los privilegios entre esquemas permiten a los usuarios de un esquema manipular los objetos de la base de datos pertinentes a otro esquema.

### 8.2.1. Privilegios esquema a esquema

Son privilegios permitidos de un esquema a otro. Este permite a los usuarios de un segundo esquema manipular

objetos de la base de datos que pertenecen a otro esquema. Por ejemplo, una base de datos tiene dos esquemas, ventas y empleados. Ventas, el cual contiene las tablas, precios, órdenes y clientes, es el esquema actual. El esquema de empleados tiene tres tablas, empleados, aumento de sueldo y evaluaciones. Supongamos que se desea permitir a los usuarios de ventas leer la información de la tabla de empleados, pero no la de las otras dos tablas del esquema de empleados. Se pueden conceder privilegios de empleados a ventas, y los usuarios de ventas pueden leer las columnas de nombre, número, y departamento en la tabla de empleados.

Cuando se conceden privilegios esquema a esquema a un segundo esquema, se pueden enlazar los privilegios para operaciones específicas sobre objetos específicos de la base de datos. Esto significa que usuarios del segundo esquema pueden ejecutar sólo operaciones específicas sobre el primer esquema, o sobre una tabla o columna en el primer esquema.

Cuando se tienen privilegios en objetos específicos, se permiten operaciones tales como select, insert, update y delete. Se pueden conceder también todos los privilegios del primer esquema al segundo.

### 8.2.2. Usuarios

Los privilegios de usuario permiten ejecutar diferentes operaciones sobre los objetos de la base de datos.

UNIFY 2000 provee tres niveles de privilegios de usuario:

- Autorización de acceso a la base de datos y a esquemas.
- Autorización DBA.
- Autorización de esquemas.
- \* **Autorización de acceso:**
- Permite dar acceso a diferentes usuarios.

- Este es automático si la base de datos es pública.
- Debe ser explícito si la base de datos es privada.
- Determina si una base de datos es pública o privada.

**\* Autorización DBA:**

- Permite autorizar a determinados usuarios para ejecutar cualquier acción sobre objetos de la base de datos.
- Es automática para el creador de la base de datos y no le puede ser revocada.
- Puede ser otorgada por el creador de la base de datos o por cualquier usuario con autorización DBA.

**\* Autorización del esquema:**

- Es diferente de la autorización de acceso a esquema.
- Permite creación de objetos de la base de datos (esquemas, tablas, privilegios).
- Permite todos los privilegios sobre los objetos privados.

### 8.2.3. Esquema Default

Es el esquema donde es localizado el usuario al abrir la base de datos. Puede ser cambiado por un usuario con autorización DBA.

### 8.2.4. Privilegios de grupo

Si se desean conceder los mismos privilegios a un grupo de usuarios, se le concede a todos la misma autorización de acceso. El grupo puede, entonces, acceder el mismo esquema específico, si se conceden privilegios de otro esquema para que el esquema sea accedido por estos usuarios. Los usuarios pueden ejecutar cualquiera de las operaciones definidas por el esquema.

## 8.3. Integridad de datos

### 8.3.1. Transacción y manejo de locks

La transacción se define como una o más operaciones sobre la base de da-

tos que deben ser tratadas como una sola unidad de trabajo.

En el manejo de transacciones, UNIFY 2000 ejecuta las siguientes tareas:

- Inicia, termina y valida transacciones.
- Mantiene la consistencia de la base de datos y la concurrencia de transacciones usando diferentes tipos de bloqueo y manejo de múltiples transacciones.
- Mantiene un log de transacciones.
- Permite configurar el manejo de transacciones a través de parámetros tales como:

- \* Porcentaje de espacio en el log de transacciones.

- \* Unidad de medida de punto de sincronismo.

- \* Número de unidades (frecuencia).

Una transacción puede iniciarse:

- al abrir la base de datos.
- al terminar una transacción anterior.

Una transacción termina:

- con la sentencia Commit.
- con la sentencia Rollback.
- al cerrar la base de datos.
- con la sentencia END del SQL/A.

Después de que una transacción termina, UNIFY 2000 libera los bloques adquiridos por ésta y revisa los efectos de transacción que terminaron mal (aborted transaction). Cuando una transacción termina normalmente, UNIFY 2000 asegura que todos sus efectos serán salvados en la base de datos.

**\* Manejo de datos:** El manejador de UNIFY 2000 controla la concurrencia entre transacciones y previene conflictos entre éstos, a través de diferentes tipos de locks y niveles de bloqueo de transacciones.

**\* Promoción de locks:** La promoción de locks conserva memoria y provee

mayor rendimiento en requerimientos de bloqueo, posiblemente sacrificando concurrencia. Puede ocurrir de un tipo de bloqueo a otro o de bloqueo de registros a bloqueo de tablas, es decir, que después de bloquear determinado número de registros se bloquea automáticamente la tabla a la que pertenecen.

\* **Liberación de locks:** Al terminar la transacción.

Cuando ocurre una promoción de locks, (controlado por UNIFY 2000).

### 8.3.2. Logging físico y lógico

El proceso de logging consiste en almacenar operaciones físicas o lógicas (transacciones) ejecutadas sobre la base de datos, a fin de recuperar la consistencia de la misma después de alguna falla. Si no se tiene logging activo, las actualizaciones se efectúan directamente de la memoria compartida a la base de datos, por tanto, si el sistema falla y la memoria es borrada, la base de datos quedará en un estado inconsistente.

Los registros actualizados son escritos en la base de datos cuando se pasa la memoria caché (flush). No hay control de cuándo o en qué orden serán grabados (no hay sincronización).

\* **Logging físico:** Consiste en grabar las páginas actualizadas de la memoria caché al log físico en cada punto de sincronización y posteriormente a la base de datos.

Características:

- Facilita la recuperación después de fallas que causan corrupción a la base de datos.
- En caso de una falla del sistema, cuando se está escribiendo en la base de datos, el log físico es usado para restaurarlo.

\* **Logging lógico:** Consiste en mantener un archivo con la información acerca de cada transacción realizada en la

base de datos para asegurar un estado consistente lógico después de alguna falla.

Características:

- Después de una falla se usa para rehacer transacciones terminadas después del último punto de sincronización y para revisar transacciones activas en el momento de la falla.

### 8.3.3. Fallas y recuperación

Se pueden presentar tres tipos de fallas:

- en programas.
- en el sistema.
- en los medios (daños físicos).

\* **Fallas en el programa:** Un programa de usuario puede contener errores que causen que el programa falle o un usuario lo puede interrumpir. Si el logging está activo, UNIFY 2000 leerá el log de transacciones para revisar los efectos de la transacción abortada.

\* **Fallas en el sistema:** En caso de caídas del sistema por fallas eléctricas, la información en memoria se pierde y la base de datos puede quedar en un estado inconsistente. UNIFY 2000 provee un manejador de recuperación integrado (Integrated Recovery Manager, IRMA) que se encarga de restaurar la base de datos a un estado consistente.

IRMA verifica el log físico, si éste no está vacío asume que el sistema ha fallado, y dependiendo de la información de log físico, IRMA la aplica a la base de datos (sincroniza) o desecha la información que contiene (no confiable). Una vez termina la recuperación física, si el logging está activo, IRMA procesa el log de transacciones para revisar las no terminadas y rehace las que terminaron normalmente.

\* **Fallas en los medios:** Estas fallas son daños físicos. Cuando un dispositivo se daña, la información que contiene se pierde permanentemente. Por ejem-

plo, cuando se estrellan las cabezas de un disco.

Para poder recuperar la información de la base de datos se deben tener activos:

- el log de transacciones.
- el log físico.
- el log de jornada (journal).

Es posible recuperar a partir del backup y el log de jornada.

**\* Actividades del logging:**

- Commit: escribe las transacciones terminadas en el log de transacciones.
- Syncpoint:
- Notifica a UNIFY 2000 que la sincronización comenzó.
- Suspende actualizaciones.
- Copia todas las operaciones del buffer de transacción al log de transacciones.
- Copia las páginas actualizadas de la memoria caché al log físico.
- Activa actualizaciones.
- Transfiere los cambios del log físico a la base de datos.
- Copia las transacciones completas al journal.

### 8.3.4. Backup de la base de datos

Por medio del programa **budb**, UNIFY 2000 permite hacer backup de la base de datos mientras los usuarios están trabajando en ella. El programa **budb** asegura la consistencia de la base de datos a través del backup, ya que al iniciarse, da a UNIFY 2000 dos instrucciones:

- \* Sincroniza la base de datos (fuerza un punto de sincronismo).
- \* Suspende los puntos de sincronismo hasta que el backup lo termine.

Mientras se hace el backup, todas las actualizaciones se hacen en el log físico, y en caso de que el log físico o el log

lógico llegue a su límite mientras se hace el backup, UNIFY 2000 suspende las actualizaciones hasta que termine.

Cuando se corre el programa desde el shell, él envía un mensaje al operador para que desmonte el journal (si está en cinta) y monte la cinta del backup. En seguida el **budb** hace un backup completo de los volúmenes de la base de datos, b-tree, DIS y los archivos de datos tipo texto y binarios. Al terminar los archivos de jornada, hay que comenzar a actualizar el backup.

**\* Restaurando la base de datos:**

Una vez se tiene el backup de la base de datos, es posible recuperar el estado consistente de ésta después de una falla.

El programa de restauración sigue los siguientes pasos:

- Solicita al operador montar el primer volumen del backup (así con todos).
- Lee al backup y deja la base de datos en un estado consistente.
- Solicita al operador montar el archivo de jornada a la base de datos (el primero después de haber hecho el backup).
- Aplica las transacciones de jornada a la base de datos.
- Aplica las transacciones terminadas del log de transacción después del último punto de sincronización antes de la falla.

### 8.3.5. Dis, Data, Integrity Subsystem

Esta herramienta permite mantener la integridad de los datos por medio de un archivo ASCII que contiene secciones de tablas y columnas, a fin de validar y asignar valores por defecto a columnas y chequear referencias entre tablas.

## 9. METODOS DE ACCESO

### 9.1. Hash

Permite acceso a una tabla por medio del valor exacto de alguna columna

o combinación de columna. El hash es un método de acceso que aplica un algoritmo al valor de una columna para determinar dónde será localizado el registro en tabla.

Características:

- Se puede definir hash a cualquier columna o columnas de una tabla que cumpla con la característica de ser única.
- Se debe definir explícitamente.
- No se puede definir hash en columnas texto o binario.
- Cada registro en la tabla tiene uno correspondiente en la tabla de hash.
- UNIFY 2000 automáticamente incrementa o decrementa el espacio localizado para una tabla hash, sin requerir que el usuario reorganice la base de datos.
- Provee mayor velocidad de acceso por llave completa.
- No devuelve los registros en orden.

### 9.2. Links

Permite relacionar dos tablas por medio de columnas comunes, una de las tablas (la relacionada) es la tabla padre y la otra tabla es la tabla hija. La tabla hija contiene una o más columnas que referencian una columna o columnas "únicas" en la tabla padre.

Los links aseguran la integridad referencial entre dos tablas ya que no permiten que un registro padre sea eliminado mientras existan referencias a él (registro hijos).

### 9.3. B-Tree (Árboles binarios)

Permite un rápido acceso por rangos o valores incompletos, a través de una técnica modificada de árboles binarios.

Dependiendo de la longitud de las columnas indexadas el b-tree usa un determinado número de búsquedas para hacer más efectivo el acceso. Es decir, no se limita a la búsqueda binaria (divisiones de dos en dos).

Características:

- Balanceo dinámico del árbol.
- Reorganización dinámica.
- Trae los registros clasificados.
- Uso de archivos externos a la base de datos.
- Requiere más espacio en disco que los demás métodos de acceso.

### 9.4. Direct key (Llave directa)

El valor de la llave es manejado directamente a una dirección de la base de datos.

Características:

- Se especifica en el momento de cerrarse la tabla.
- Debe ser de tipo numérico (mínimo cinco).
- Los valores de la llave pueden ser especificados por el usuario o calculados por UNIFY 2000.
- Provee el mejor tiempo de respuesta en acceso e inserciones, porque la localización de los registros está directamente relacionada al valor de la llave.
- El tamaño de la tabla no afecta el tiempo de acceso.
- Devuelve los datos en orden ascendente.
- Los valores de las llaves de registros borrados pueden ser reutilizados por nuevos registros a los que no se les especificó un valor para la llave en el momento de insertarlos.

### 9.5. Secuencial

Busca en todos los registros de la tabla, comenzando con el primero, de uno en uno hasta el final.

Características:

- No requiere espacio adicional en el disco.
- Si se requieren leer todos los registros de una tabla y el orden no impor-

ta, éste es el método más rápido para hacerlo.

- Para buscar determinados registros debe leerlos todos y, por tanto, es muy lento.
- Para leerlos en determinado orden se deben clasificar.
- Este es el método de acceso default.

## CONCLUSIONES

Con este trabajo hemos comprendido la importancia de un sistema de base de datos en las organizaciones. Los sistemas de bases de datos sirven para la manipulación eficiente de la información útil para la administración y toma de decisiones de todo tipo en las empresas. Esto les va a permitir un mejor crecimiento y les permitirá tener una ventaja competitiva con respecto a las demás empresas.

De los tres enfoques de las bases de datos presentados en este trabajo, el principal es el enfoque relacional, que es el que ha venido dominando el mundo de las bases de datos. Sin embargo, estos no son los únicos, pues hoy en día existen otras tendencias como las bases de datos orientadas a objetos, que están en desarrollo y vislumbran un muy positivo panorama.

En particular, hemos aprendido un poco de UNIFY 2000, que presenta todas las ventajas del enfoque relacional y con características que han sido presentadas en este trabajo.

Así mismo vale la pena resaltar como conclusión de este trabajo no sólo su

contenido sino también todo lo que tiene que ver con su correspondiente exposición. Ha sido muy importante para nosotros la gran experiencia vivida al enfrentar un auditorio y al aprender a manejarlo, lo mismo que el utilizar las ayudas visuales para la mejor comprensión del tema por parte de los asistentes.

Esto nos servirá para desenvolvemos de una mejor manera en nuestra futura vida profesional y además para enriqueceremos como personas. En todo esto, la ayuda que nos prestaron nuestros profesores de Sistemas Operacionales I ha sido de gran provecho.

## BIBLIOGRAFIA

- Data and Knowledge engineering*. Volumen 5, Nº 6, diciembre de 1993.
- Data and Knowledge engineering*. Volumen 11, Nº 3, diciembre de 1993.
- OZSU, M. Tamer, PATRICK Valduriez. *Principles of distributed database system*. Prentice Hall, 1991.
- DEITEL, Harvey M. *Introducción a los sistemas operativos*. México, Addison-Wesley Iberoamericana, 1987.
- Unify 2000*, Manual de referencia. Unify Corporation, USA, 1989.
- Manual*, curso de UNIFY 2000 hecho por la C-NIX.
- Date, C.J.* *Introducción a los sistemas de base de datos*. México, Addison-Wesley Iberoamericana, 1986.
- "*For Developers Only: How to choose your Database Management System*". Data Based Advisor, may 1993.

# WINDOWS PARA TRABAJO EN GRUPO

MARIA CLAUDIA URDINOLA  
JUAN CARLOS GARCIA  
LEONARDO FABIO BOTERO  
JUAN CARLOS TOVAR

## INTRODUCCION

El presente trabajo es con el fin de exponer las principales características de Windows para trabajo en grupo, ya que ésta es una herramienta de red, innovadora en el ámbito de la información.

*Windows para trabajo en grupo* es una interfase gráfica para el sistema operativo DOS que da la posibilidad de trabajar multitarea y además permite una fácil y rápida integración en red.

Es de conocimiento general que el uso de una red de computadores puede dar mayor velocidad al flujo de información y al crecimiento de la productividad, pero éstas son difíciles de mantener e instalar, además tienen un elevado costo. Microsoft encontró la forma de superar estos inconvenientes con *Windows para trabajo en grupo*. Este Windows ha sido diseñado para ayudar a las personas a trabajar en grupo de una forma agradable y mejor, ya que combina el software para redes con el sistema operativo Windows, ofreciendo así una interfase muy amigable y dando las facilidades de uso habituales en las versiones anteriores.

Con *Windows para trabajo en grupo*, los usuarios podrán utilizar los recursos conectados o situados en las computadoras de otras personas. Los archivos, documentos, unidades de CD-ROM, impresoras y aplicaciones, son recursos que cualquier miembro de un grupo de trabajo puede compartir con los demás. El usuario tiene la libertad de elegir lo que quiere compartir, a quién y con qué prioridades, puesto que puede dar acceso total, de sólo lectura, o en función de una contraseña. Varios usuarios podrán estar trabajando con el mismo archivo sin necesidad de intercambiar disquetes; podrán estar trabajando en un mismo proyecto y cada vez que alguno modifique el documento original, los cambios se actualizarán de manera automática en la copia que cada uno tiene.

Otra ventaja es que proporciona facilidad de comunicación entre los diferentes miembros del grupo de trabajo como planificar citas, concertar reuniones, enviar mensajes y correo electrónico sin tener que interrumpir su trabajo. Si alguien va a realizar una reunión, solamente necesita establecer a quié-

nes va a invitar y qué recurso va a utilizar, el programa se encargará automáticamente de planificarla con base en una hora que tengan libre todos los asistentes y en la disponibilidad de los recursos, además, si se quiere, enviará un mensaje a los invitados informándoles de ésta.

Con ayuda de una línea telefónica, *Windows para trabajo en grupo* ofrece acceso remoto que sirve para que una persona se conecte a la red desde un sitio lejano. Así, se podrá tener acceso a todos los servicios de la red desde cualquier lugar.

*Windows para trabajo en grupo* puede utilizarse junto con otros softwares de red; la idea no es botar la red existente sino integrarla a este nuevo ambiente gráfico.

A pesar de que este paquete fue creado para necesidades de red, también provee una buena alternativa para el ambiente monousuario, ya que es un Windows mucho más veloz, presenta barras de herramientas personalizables que facilitan y agilizan el trabajo, una agenda más completa y un software para enviar y recibir fax.

#### **CARACTERISTICAS REQUERIDAS**

- Procesador 386SX o superior.
- MS-DOS versión 3.3 o posterior. Se recomienda la versión 6.0
- 4,5 MB de RAM; se recomiendan 9,5 MB. Si se desactivan las funciones de red sólo requiere 2 MB.
- 4,5 MB de espacio libre en el disco; se recomienda 9,5 MB. (Windows ocupa 10.5 MB)
- Monitor VGA o de resolución superior.
- Para conectarse a otras computadoras mediante la red, necesitará cables y un adaptador de red (tarjeta de red) que sea compatible con Microsoft Windows.

— Para enviar y recibir mensajes por Fax, necesitará un fax-modem de clase 1, de clase 2 o que cumpla la especificación de aplicaciones de comunicación o acceso a uno a través de la red. Necesitará un fax-modem de clase 1 para transferir archivos binarios.

— Se recomienda un ratón.

#### **WINDOWS PARA TRABAJO EN GRUPO EN AMBIENTE MONOUSUARIO**

Windows para trabajo en grupo ofrece grandes beneficios para trabajar en un ambiente que no sea de red:

- **Todo su desarrollo está hecho a 32 bits**, lo que le da un mayor rendimiento.
- **Barras de herramientas personalizables** donde claramente están identificados los iconos que permiten tener acceso directo a las funciones usadas más comúnmente. Esta barra se puede cambiar, ya sea para agregar o retirar elementos, de acuerdo con las preferencias del usuario; también tienen asociadas las características de DOS 6.2, permitiendo ejecutar un doublespace, hacer un backup, manejar el antivirus, etc.
- **Agenda completa y poderosa.** En Windows 3.1 tenía una agenda, pero en modo caracter, bastante sencilla, donde no se tenía mucho control y la interfase no era muy gráfica; era una lista donde en un momento determinado salían unas horas y unos días y sobre esto se trabajaba. Aquí se tiene una agenda completamente personalizada, donde además de manejar las citas para un día determinado se pueden planear las de todo el año; se pueden definir citas periódicas, de manera que no tenga que anotar una y otra vez una tarea que se realiza regularmente. Posee opciones de seguridad (como un password de entrada); una sección para tareas (para actividades que no tienen una

hora específica); una sección para proyectos; la posibilidad de ver de manera gráfica cuál es su tiempo libre y cuál es su tiempo ocupado en una panorámica de varios días.

- **Microsoft At Work PC Fax**, que es un programa que permite utilizar el fax-modem del computador (si lo tiene).
- **Acceso remoto**, que consiste en la integración con el teléfono mediante un modem.

## TRABAJO EN RED PARA WINDOWS

### ¿QUE ES UN GRUPO DE TRABAJO?

Un grupo de trabajo es un grupo de computadoras interconectadas, organizado con un fin específico. En una empresa, por ejemplo, se podría crear un grupo para cada departamento que incluya a todo el personal de éste. También pueden organizarse grupos de trabajo temporales por proyectos y, aunque los usuarios estén en departamentos diferentes, pueden compartir la información fácilmente para el desarrollo de éstos.

Cada grupo tiene un nombre, y cada computadora del grupo se identifica también mediante un *nombre de computadora*.

Independientemente de la forma como se organicen los grupos de trabajo, todas las computadoras de la empresa pueden intercambiar información mientras estén interconectadas.

Un grupo de trabajo permite a los usuarios incluidos en él encontrar y utilizar fácilmente los recursos compartidos. Para formar un grupo de trabajo no es necesario cambiar la ubicación de las computadoras; basta con utilizar el mismo nombre de grupo de trabajo para todas las computadoras que forman el grupo. Este se puede hacer durante la instalación de Windows para trabajo en grupo o posteriormente.

## INTERCAMBIO

Windows para trabajo en grupo permite intercambiar información. Varios usuarios pueden turnarse en la elaboración de un proyecto determinado de la empresa sin necesidad de abandonar sus puestos de trabajo ni intercambiar un disquete. Incluso pueden diseñar el informe de manera que siempre que alguien lo modifique en una computadora, la información quede actualizada automáticamente en todas las computadoras que contengan copia del mismo.

### TIPOS DE RECURSOS COMPARTIDOS Y CONEXIONES

Un *recurso* es un elemento, por ejemplo, un directorio o una impresora, que los usuarios pueden compartir.

Algunos de los recursos que se pueden compartir son los directorios, archivos, impresoras, fax y CD-ROM.

Cuando se comparte un recurso, se le asigna un *nombre compartido*. Del mismo modo que el nombre del equipo identifica su computadora ante los demás, el nombre compartido identifica el recurso compartido.

Es posible determinar qué usuarios pueden utilizar el recurso compartido asignándole una contraseña. Cuando se comparten directorios, es posible asignar una contraseña específica. Si no se le asigna una contraseña, el recurso quedará a disposición de cualquier usuario de la red.

Para utilizar los directorios e impresoras que estén compartiendo otros usuarios, debe *conectarse* a ellos.

Para conectarse a un **directorio** que otro usuario esté compartiendo, utilice el **administrador de archivos**. Al directorio compartido se le asignará una letra de unidad para identificarlo. Si el directorio está protegido por contraseña, necesitará escribirla para conectarse a él.

Para conectarse a una **impresora** que otro usuario esté compartiendo, así

como para ver el estado de un documento que se está imprimiendo, utilice el **administrador de impresión**. En lugar de asignar a la impresora una letra de unidad, se le asignará un puerto paralelo. La computadora utiliza este puerto para enviar sus documentos a la impresora. Nuevamente, si es necesario, deberá escribir la contraseña para conectarse a una impresora determinada.

## CARACTERISTICAS IMPORTANTES



### RED PUNTO A PUNTO

Windows para trabajo en grupo me permite tener una red punto a punto, esto es, que no existe un servidor dedicado sino que cada máquina presta o usa recursos (discos e impresoras).

En un modelo de red punto a punto cada estación de trabajo actúa como cliente y como servidor. Como cliente puede acceder a los recursos que son compartidos por otra computadora. Este modelo se implementa en un ambiente donde las computadoras tienen el poder de procesar y manejar los recursos, o cuando el costo para dedicar una estación como servidor es muy alto. Este modelo es más flexible que un servidor central, porque el usuario está capacitado para tener acceso directo a los recursos compartidos en otra computadora.

### DESARROLLO DE 32 BITS



Una de las diferencias con Windows 3.1 y con la anterior versión de Windows para trabajo en grupo, es que en la versión 3.11 todo lo que tiene que ver con conectividad de redes opera a 32 bits, no a 16.

Cuando se habla de que un sistema operativo es de 32 ó 16 bits se está haciendo referencia a su capacidad de transferencia de datos. Por ejemplo, Windows 3.1 es de 16 bits; eso quiere decir que envía y recibe datos en bloques de 16 bits en cada instante de tiempo.

Si fuera de 32 bits, esa comunicación sería en paquetes de 32 bits; es decir que en cada instante de tiempo pasarían el doble de los datos. Todo esto se traduce en mayor velocidad y en un mejor aprovechamiento de los procesadores como el 486 y algunos 386 que trabajan en 32 bits.

Windows para trabajo en grupo 3.11 no funciona completamente en 32 bits porque MS-DOS, el sistema operativo sobre el que se monta, no es de 32 sino de 16 bits. Pero sus nuevos componentes de 32 bits logran acelerar el acceso a las redes hasta en un 100%. Además, es hasta 50% más veloz en tareas de uso intensivo del disco duro, en comparación con la versión anterior.

### MICROSOFT AT WORK PC FAX



Windows para trabajo en grupo incorpora software para fax llamado Microsoft At Work PC Fax; con él podrá enviar y recibir mensajes por fax, esté o no conectado a una red. Si utiliza la Red de Microsoft Windows, podrá compartir un único fax-modem con otros usuarios de la red y enviar mensajes a un grupo de usuarios, a algunos por fax y a otros por correo electrónico.

Puede intercambiar mensajes con diversos aparatos de fax y computadores dotados de fax-modem, con la posibilidad de elegir entre enviar y recibir los mensajes de fax como imágenes o como copias de los documentos originales (por ejemplo, hojas de cálculo de Microsoft Excel). Dispone de numerosas opciones para personalizar sus mensajes de fax, tales como retrasar el envío para aprovechar las horas en que las tarifas telefónicas son más baratas o mejorar la imagen de un fax para imprimirlo.

Utilizando las funciones de seguridad, puede tener la certeza de que sólo el destinatario podrá leer los mensajes de fax que envíe. También puede utilizar una forma digital para identificarse le-

galmente como emisor de un mensaje de fax.

Windows para trabajo en grupo provee la facilidad de que si tengo un documento y quiero mandarlo por fax, no tengo que imprimirlo y luego llevarlo, sino que en vez de enviarlo a la impresora vaya directamente al fax y que sea el sistema operativo el que se encargue de controlar si la línea está ocupada, si no le contestó el fax y que intente más tarde y que le envíe una notificación al usuario de lo que está ocurriendo.

El Microsoft At Work PC Fax también permite ver los fax en la pantalla, guardarlos en el disco duro del PC, pasarlos a otras personas de la red o imprimirlos.

### ACCESO REMOTO



Windows para trabajo en grupo ofrece una utilidad de acceso remoto que sirve para que una persona se conecte con la red de computadoras de su oficina desde un sitio remoto como su casa o un hotel. Simplemente necesita una línea telefónica y un modem en el computador. Las soluciones normales de las oficinas funcionan muy bien mientras se está en la oficina, pero fuera de la oficina no sirve de nada la red, pues no puedo tener acceso a ella. Con el servicio de acceso remoto se puede tener un equipo portátil y tener acceso total a la información y a los recursos de la red, como impresoras, fax, etc.

La idea de Microsoft At Work es que solamente teniendo un modem, él se

encargue de reconocer una llamada telefónica de voz, enrutándola, y capturando la información sin necesidad de comprar hardware adicional, como es el caso de Compaq que tiene la Presario que integra contestador de llamadas, pero es un contestador que viene con hardware, es una tarjeta que se debe colocar a la máquina, que se encarga de hacer todo ese manejo de la línea telefónica.

### EL ADMINISTRADOR DE ARCHIVOS



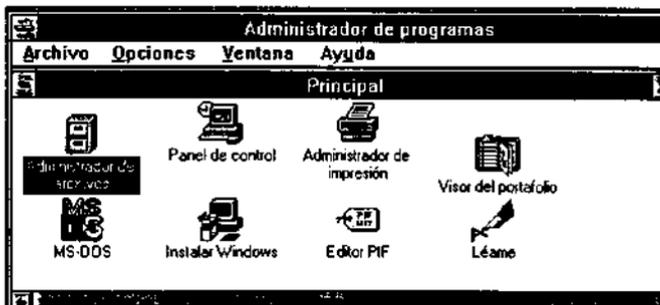
El administrador de archivos sirve para organizar los archivos y directorios de las unidades de disco y compartir los directorios seleccionados con otras personas.

También conectarse a directorios que otras personas hayan establecido como compartidos y utilizar los archivos en dichos directorios.

El administrador de archivos permite a una estación de trabajo servidora 255 conexiones, y 23 a una estación cliente (drives D-Z).

El administrador de archivos incluye una barra de herramientas. Los botones en esta barra se utilizan para realizar tareas comunes, como especificar la información que se debe mostrar por cada uno de los archivos o iniciar y detener trabajos de impresión. Estas tareas también se pueden realizar con los comandos de menú del administrador de archivos.

### Cómo entrar al administrador de archivos



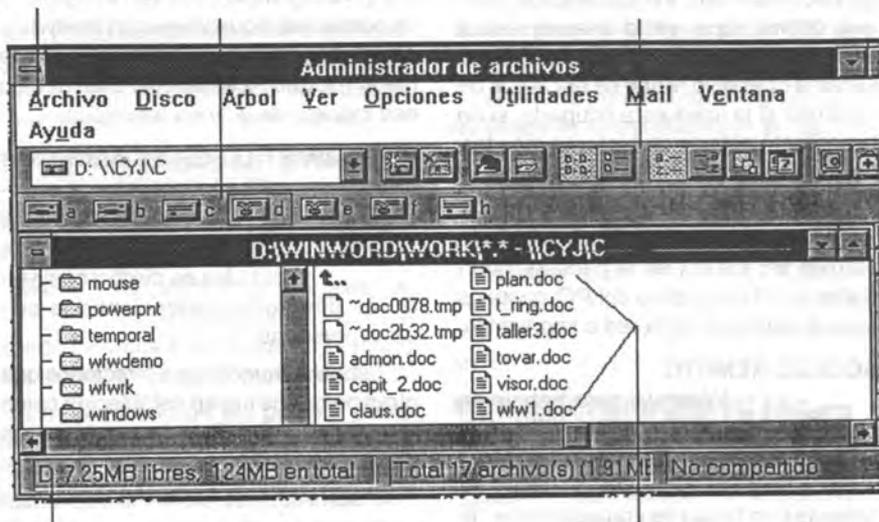
En el administrador de programas, se elige el ícono "principal", y en su respec-

tiva ventana encontramos el ícono "Administrador de archivos".

## Ventana del administrador de archivos

Barra de menús Barra de unidades

Barra de herramientas



Barra de estado

Ventana de directorios

En la gráfica anterior, en la ventana de directorios en la parte izquierda de la ventana, se muestra la estructura de la unidad actual, es decir *el árbol de directorios*. En el lado derecho aparece una lista de archivos del directorio seleccionado, también conocida como *lista de contenido*.

En la tabla siguiente se describen los distintos íconos utilizados en la lista de contenido.

Ícono

**Descripción**



Muestra el contenido del directorio situado un nivel más arriba del árbol de directorios.

—



Representa a un directorio.



Representa a un archivo de aplicación.



Representa a un archivo de documento asociado con una aplicación. Cuando se abra tal archivo, se iniciará cualquier aplicación asociada con el mismo.



Representa a otros archivos de documento.

- Los íconos de unidades situados en la barra de unidades podrán utilizarse para elegir la unidad que se mostrará en la ventana del directorio.
- La barra de estado contiene información sobre la unidad y directorio actuales.
- La barra de menús contiene menús en los cuales aparecen los comandos del administrador de archivos.
  - Los botones de la barra de herramientas podrán utilizarse para admi-

nistrar directorios compartidos, así como para realizar algunas de las tareas más habituales del administrador de archivos. Esta barra de herramientas podrá

ser personalizada, eliminando o reorganizando botones, o bien agregando alguno.

### Barra de herramientas

Use este botón	O este comando	Para
	Conectar a unidad de red.	Conectarse a un directorio compartido.
	Desconectar unidad de red.	Desconectarse de un directorio compartido.
	Compartir como.	Compartir un directorio con otros usuarios.
	Dejar de compartir.	Dejar de compartir un directorio con otros usuarios.
	Nombre	Mostrar únicamente los nombres de los archivos.
	Todos los detalles de los archivos.	Mostrar el tamaño, la fecha y hora de creación y los atributos de cada archivo.
	Ordenar por nombre.	Mostrar los archivos en orden alfabético.
	Ordenar por tipo.	Mostrar los archivos en orden alfabético, a partir de las extensiones de los nombres de los archivos.
	Ordenar por tamaño.	Mostrar los archivos en orden de tamaño (decreciente).
	Ordenar por fecha.	Mostrar los archivos en orden cronológico.

### CAMBIO A OTRAS UNIDADES Y DIRECTORIOS

Los archivos con los que desee trabajar pueden encontrarse en una unidad distinta o en otro directorio. La barra de herramientas del administrador de archivos, le permite ver los archivos que

necesite y trabajar con ellos en forma muy sencilla:

#### **Cambiar la unidad actual utilizando la barra de herramientas**

En la lista de unidades de la barra de herramientas, seleccione la unidad que desee. El contenido de la ventana del

directorio activo cambiará para mostrar la nueva unidad.

Otra posibilidad es mantener presionada la tecla CTRL y escribir la letra de la unidad deseada.

### **Conectarse a un directorio compartido**

Cuando se conecte a un directorio compartido de otro usuario usted podrá utilizar los archivos que contenga.

- En la barra de herramientas haga clic en el botón *conectar a unidad de red* o elija el comando para esto en el menú **Disco**.
- Si desea utilizar una letra de unidad distinta a la actual, abra la lista y selecciónela, o escriba la letra deseada.
- En el cuadro *ruta de acceso*, escriba la ruta de acceso del directorio compartido, por otra parte, si desea aplicar una ruta de acceso recientemente utilizada, abra la lista *rutas de acceso* y seleccione una de ellas. Esta ruta de acceso incluye el nombre de computadora y el nombre compartido, separados por una barra invertida (\) y precedidos por dos barras invertidas, ejemplo \\CENTRAL\CAJERO1.
- Elija el botón *aceptar*.
- O bien especifique si se establecerá conexión automática con el directorio cada vez que inicie Windows para Trabajo en Grupo.

### **Desconectarse de un directorio compartido**

- Desde la barra de herramientas haga clic en el botón *desconectar de unidad de red*, o bien elija el comando para esto en el menú.
- Desde la lista seleccione la unidad de la cual quiere desconectarse, luego elija el botón "aceptar". Puede extender la selección para incluir

más de una unidad.

- Para ver una lista de todos los directorios compartidos a los cuales esté conectado, abra la lista de unidades de la barra de herramientas.
- Elija el comando **dejar de compartir** en el menú disco, si este botón o comando aparece atenuado significa que no se está compartiendo actualmente ningún directorio.
- Desde la lista, seleccione el nombre del directorio que desea dejar de compartir, luego elija el botón *aceptar*. Puede ampliar la selección para incluir más de un directorio.

### **COMPARTIR UN DIRECTORIO**

- En la ventana de directorios, seleccione el que desea compartir o modificar.
- Elija el botón *compartir* de la barra de herramientas, o el comando en el menú.
- En el cuadro nombre compartido, escriba el nombre que desea asignar a ese directorio, también podrá asignar comentarios o contraseñas para proteger los archivos, pero sólo la podrán compartir aquellos quienes la conozcan.

El cuadro de diálogo **compartir directorio** ofrece las siguientes opciones de protección mediante contraseña:

<b>Utilice</b>	<b>Para permitir a los usuarios</b>
Sólo lectura	Leer archivos y ejecutar programas.
Acceso Total	Crear, cambiar, eliminar, mover o leer archivos, así como ejecutar programas.
Acceso en función de la contraseña	Únicamente leer, o bien tener acceso sin restricciones.

## AVERIGUAR LOS NOMBRES DE LOS USUARIOS QUE COMPARTEN UN DIRECTORIO

Puede darse el caso de que no se pueda abrir un archivo compartido porque otro usuario está trabajando en él, entonces será necesario averiguar quién lo tiene abierto:

- En la ventana de directorio, seleccione el directorio que le interesa. Si solamente desea saber quién está utilizando un archivo concreto, selecciónelo.
- En el menú **archivo** elija **propiedades**.
- Elija “abiertos por” y aparecerá el cuadro de diálogo **archivos abiertos** en el que está la información solicitada. Si desea cerrar el archivo elija “cerrar archivos”.

## ADMINISTRADOR DE IMPRESION



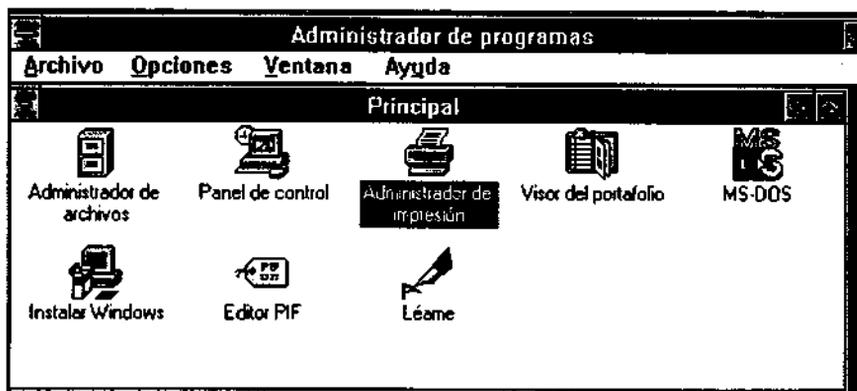
Se utiliza para controlar los trabajos de impresión.

También puede utilizarse para instalar y configurar impresoras, para controlar las impresoras de un grupo de trabajo o para conocer el estado de un trabajo que se está imprimiendo.

El administrador de impresión permite a una estación de trabajo cliente un total de 9 conexiones de impresoras (lpt1-lpt9).

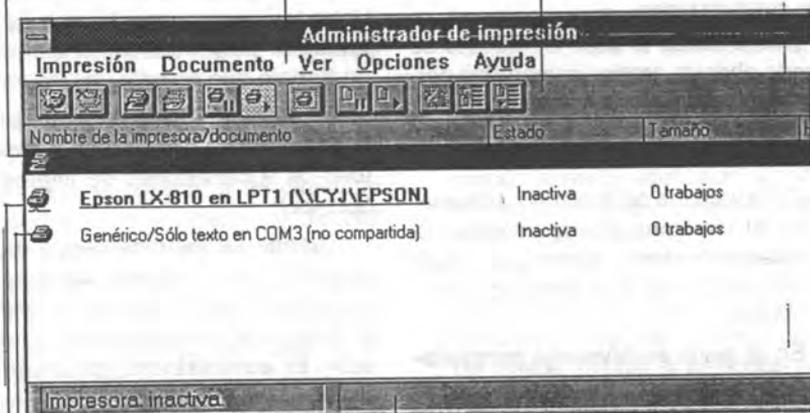
Cuando se imprime desde alguna aplicación de Windows, dicha aplicación creará un *archivo de impresión* y lo enviará al administrador de impresión. El administrador de impresión funciona en un segundo plano, enviando los archivos a la impresora mientras se continúe trabajando. En cualquier momento se puede modificar el estado de un archivo o modificarlo, siempre y cuando no haya empezado a imprimirse.

## COMO ENTRAR AL ADMINISTRADOR DE IMPRESION



En el administrador de programas, se elige el ícono “principal”, y en su respectiva ventana encontramos el ícono “Administrador de impresión”.

Ventana del administrador de impresión



Impresora local no compartida

Impresora remota

Barra de estado

Una *cola* es una lista de trabajos, tanto suyos como de los otros miembros del grupo de trabajo, que están siendo impresos o en espera de imprimirse por una determinada impresora. Cada impresora puede tener más de una cola. El administrador de impresión muestra la información relativa a los trabajos de impresión para los siguientes tipos de colas:

- **Impresora local compartida:** Una impresora conectada físicamente (a través de un cable de impresora) a su computadora, que usted está compartiendo con otros miembros del grupo de trabajo.
- **Impresora local no compartida:** Una impresora conectada físicamente a su computadora, pero que no está siendo compartida con otros miembros del equipo de trabajo.
- **Impresora remota:** Impresora centralizada que utilizan todos los miembros de su grupo de trabajo. También puede ser la impresora compartida de otra persona que usted esté utilizando. Esta impresora está conectada a su computadora a través del software

y no directamente mediante un cable.

### BARRA DE HERRAMIENTAS

En la tabla siguiente se describen las funciones de los botones de la barra de herramientas.

Utilice	Para
	Conectarse a una impresora remota.
	Desconectarse de una impresora remota.
	Compartir una impresora local con otros miembros del grupo de trabajo.
	Dejar de compartir una impresora con otros miembros del grupo de trabajo.
	Interrumpir la impresión de una impresora local hasta el momento que usted elija el botón "Reanudar impresión".
	Volver a iniciar la impresión desde una impresora local

que había sido interrumpida.



Especificar la impresora seleccionada como impresora predeterminada para las aplicaciones para Windows.



Dejar de imprimir un trabajo hasta que se elija el botón "Reanudar impresión de documento".



Volver a iniciar la impresión de un trabajo que había sido interrumpido.



Eliminar un trabajo en la propia impresora o el propio trabajo en una impresora de red.



Mover cualquier trabajo seleccionado más cerca del principio de una cola local, con el objeto de que se imprima antes.



Mover el objeto seleccionado hacia el final de una cola para que se imprima más tarde.

## ADMINISTRACION DE TRABAJOS DE IMPRESION

La mayoría de las aplicaciones para Windows incluyen un comando **imprimir** en el menú **archivo**, el que puede utilizarse para imprimir documentos. Cuando se imprime un documento utilizando una impresora local, se inicia el administrador de impresión que queda situado sobre el escritorio en forma de ícono. Este ícono no aparece cuando se imprime empleando una impresora remota. Si desea ver las colas de impresión de las impresoras a las cuales está conectado, sólo debe entrar al administrador de impresión.

Otra manera de imprimir archivos, es desde el administrador de impresión, arrastrando el ícono del archivo

hasta la ventana o ícono del administrador de impresión.

## MAIL: CORREO ELECTRONICO



La aplicación de correo electrónico (Mail), posee por un lado un cliente, y por el otro un servidor de correo

con una interfase entre ambos. El cliente tiene una interfase visual de usuario hecha para mirar mensajes, folders y lista de direcciones. De su parte, el servidor contiene una estructura de directorio conocida como *postoffice* u oficina de correos que sólo se encuentra en éste. La interfase entre cliente y servidor maneja el almacenamiento y recuperación de mensajes, validación de nombres y acceso a directorios.

El Mail usa un diseño *almacene y envíe*. Un usuario recibe correo y envía correo de una *almacén de mensajes* en su propio computador. Cuando un usuario envía un mensaje, éste es enviado desde el almacén de mensajes de su computador hacia el *postoffice* en el servidor de correo. El *postoffice* tiene una caja de correo para cada usuario, permitiéndoles acceso a los mensajes que han recibido, una vez que el usuario se encuentre dentro del Mail.

El Mail está basado en un *sistema de archivos compartidos*, lo que significa que el *postoffice* puede recibir en cualquier computador del grupo de trabajo que esté corriendo Windows por Workgroups (WFW).

El *postoffice* es una estructura de directorio en la cual el directorio principal es llamado WGPO. La estructura del *postoffice* es eficiente porque el Mail solamente almacena una copia de cada mensaje, aun cuando éste haya sido direccionado a múltiples receptores. Por ejemplo, si usted envía un mensaje de 75K a 10 personas, el Mail solamente almacena estos 75K en el *postoffice*, y no 750K como podría pensarse. El *postoffice* es un almacenamiento tem-

poral de mensajes que mantiene el mensaje hasta que lo invocan, momento en el cual es removido del postoffice.

## **EL CLIENTE MAIL**

El Mail es una pequeña pero poderosa herramienta. Es muy fácil de usar y tiene una versátil interfase entre usuarios. Incluye estas características:

- Rico soporte de los mensajes contenidos por el editor del Mail.
- Fácil direccionamiento soportado por el libro de direcciones del Mail.
- Flexible organización de mensajes.
- Capacidad para trabajar en línea y fuera de línea (*online-offline*).

### **Rico contenido de mensajes**

El Mail incluye un editor de texto que le permite crear mensajes usando una amplia variedad de tipos y diseños. La mejor parte del Mail es que permite incluir los contenidos de otros archivos (formateados y todo) en sus mensajes. Usted puede tener múltiples formas abiertas al mismo tiempo, simplemente compartiendo texto, objetos, y archivos unidos entre múltiples mensajes.

### **Fácil direccionamiento**

Los usuarios del Mail no tienen que memorizarse las direcciones de cada persona del grupo de trabajo. En cambio, ellos pueden mirar el nombre real de una persona en el libro de direcciones del Mail para identificar a quién se le va a enviar el mensaje. El libro de direcciones también le permite al usuario tener otra información del grupo de trabajo tal como el número de oficina y número de teléfono.

### **Flexible organización de mensajes**

El Mail usa la tradicional representación de folders para organizar mensajes. Los usuarios pueden crear sus propios folders agrupándolos en for-

ma individual de acuerdo con su gusto.

El Mail mantiene folders compartidos, los cuales están siendo compartidos por todos los miembros del postoffice. Los usuarios pueden tener múltiples visores de folder abiertos simultáneamente. Cada una de estas ventanas muestra la jerarquía y la lista de mensajes en un folder.

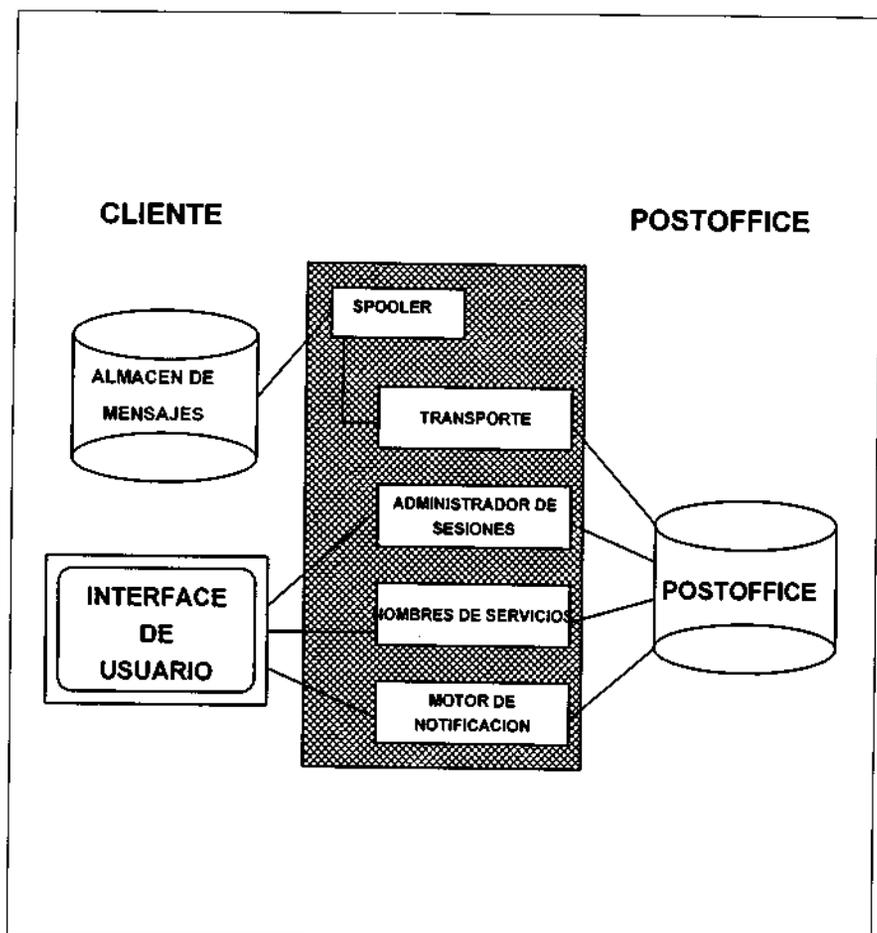
### **Trabajando en línea y fuera de línea**

Tanto el Mail como el Schedule+ fueron diseñados para ser usados en la oficina y en la casa o en el camino. Cuando su computador está conectado al servidor de correo y hay una sesión activa entre ambos, usted puede trabajar *online*. Si el servidor de correo está temporalmente inhabilitado, usted puede trabajar todavía *offline* componiendo mensajes de salida o respondiendo mensajes recibidos sin interrupción. Usted puede también trabajar *offline* cuando usa un laptop o un computador casero para componer correo.

El Mail mantiene los mensajes que cada usuario ha creado fuera de línea en una caja local de salida hasta que el usuario empiece de nuevo a trabajar en línea; en este momento, todos los mensajes hechos por el usuario son transportados al postoffice en el servidor de correo.

## **INTERFASE ENTRE EL CLIENTE DEL MAIL Y EL POSTOFFICE**

El Mail tiene una arquitectura modular. Mientras algunos de los módulos incluyen la interfase de usuario y la postoffice, los otros deben hacer la interfase entre el cliente del Mail y el Mail postoffice. Varias características poderosas son incluidas en la interfase entre las herramientas del usuario y la postoffice. En la siguiente figura mostramos cuatro componentes claves de esta interfase.



A continuación definiremos cada uno de estos componentes:

— **El Mail Spooler y el Mail Transporte**

Cuando usted tiene un mensaje para enviar, el Mail spooler (Mail SPL. EXE), le dice al Mail transporte (MSSF.S.DLL) para mover éste desde su caja de salida hacia el postoffice. Cuando un mensaje le llega a usted, éste es recibido en el postoffice, luego, el Mail spooler le avisa al Mail transporte para colocarlo en su caja de entrada.

El trabajo principal del Mail spooler es desechar el tiempo ocioso del sistema hacia el Mail de transporte. Este

queda habilitado para transferir mensajes a tiempo, pero sin interferir con el trabajo que uno realmente está haciendo. El spooler también provee una red de seguridad para el transporte volviendo a ejecutar las operaciones que fallan.

El spooler también determina las entradas al libro de direcciones, adicionando mensajes al recipiente del libro de dirección personal y generando reportes no deliberados. Revisa el nuevo correo y borra correo del servidor.

— **El administrador de sesión del Mail**

Una vez un mensaje es recibido en el postoffice, el administrador de sesión del Mail (MAILMRG.DLL) lo transporta

al servidor. También valida las identidades de los usuarios y maneja las conexiones con el almacén de mensajes, el directorio y el transporte.

El administrador de sesión del Mail es el componente que lo habilita a usted para trabajar aun cuando el servidor del Mail no esté disponible (por ejemplo, cuando usted trabaja offline). El Mail continúa trabajando con los recursos que están disponibles en su computador y automáticamente conecta los recursos del servidor cuando está de nuevo disponible. Mantener la seguridad de mensajes en la transición que se hace de offline a online y viceversa es otra característica de esta herramienta.

#### — El nombre del servicio

El nombre de servicio (PABNSP.DLL) maneja las funciones relacionadas con el muestreo y llenado de nombres de listas. Como la interfase de usuario el nombre del servicio es aparente aun cuando usted esté mirando el archivo de folders, especificando criterios de búsqueda, o preguntándose por el nombre de recipientes a ser chequeados.

Con excepción del libro de dirección personal, el nombre del servicio trata los directorios que usa como listas de sólo lectura.

#### — El motor de notificación

Cuando usted recibe un nuevo correo, el motor de notificación (STORE.DLL) le permite a usted conocer lo que ha llegado. También trabaja con el administrador de sesión cuando usted observa o llena mensajes. El manejador del folder y la búsqueda de mensajes usan el servicio del motor de notificación. El explorador de mensajes y otros folders detectan la notificación de cada cambio para un mensaje.

### **PROGRAMA DE APLICACION DE INTERFASE DE MENSAJES (MAPI)**

El Mapi es un conjunto de funciones que las personas que desarrollan apli-

caciones pueden usar para crear aplicaciones habilitadas de Mail. El Mail incluye un subconjunto de 12 funciones llamado Mapi Simple, el cual lo capacita para enviar, direccionar y recibir mensajes de aplicaciones basadas en Windows.

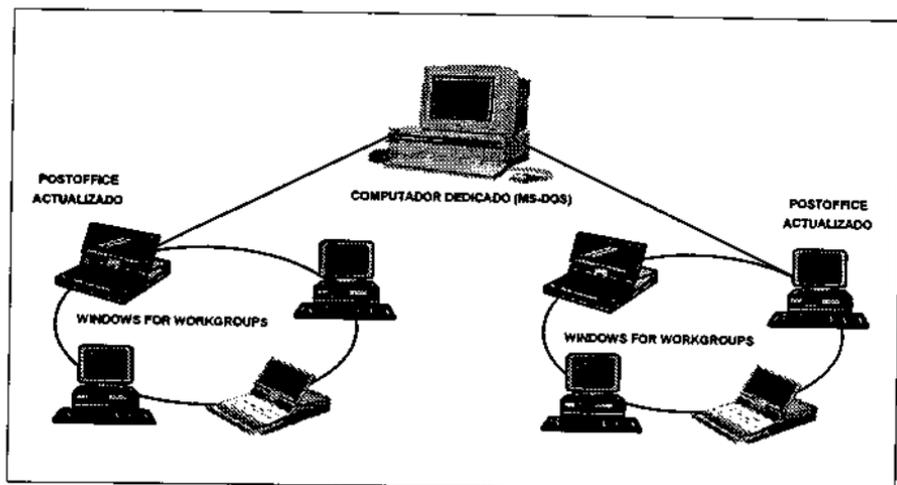
Con las funciones del Mapi Simple, se puede fácilmente adicionar el poder de los mensajes a alguna aplicación basada en Windows. El Mapi Simple soporta la Interfase estándar para una integración de una aplicación basada en Windows con el Mail.

Todas las funciones de Mapi Simple, son diseñadas para ser llamadas desde los programas C ó C++, pero también pueden ser llamadas desde lenguajes de alto nivel tales como Basic Visual, Actor y Object Vision. Las funciones Mapi Simple también pueden ser llamadas desde aplicaciones como macrolenguajes que pueden llamar un DLL. Dos ejemplos de estas aplicaciones son Microsoft Excel o Microsoft Word.

### **CONECTANDO MULTIPLES WORKGROUPS**

Las extensiones lo habilitan a usted para conectar múltiples Workgroups juntos de forma que se pueda enviar mensajes de correo entre muchos postoffice.

Una vez actualizados los postoffice u oficinas de correo, pueden ser conectadas de dos formas: por conexión directa con cable (por ejemplo a través de una red); o en grupos de trabajo que no están físicamente localizados uno después del otro, sino que tienen acceso a través de una línea telefónica. No importa qué tan grande sea la red de correo, los usuarios siempre tendrán la misma facilidad para usar el software de alguna estación de trabajo y también para acceder a una lista de todas las personas que se pueden acceder a través de la red.



## CONEXION DE OTROS SISTEMAS MAIL Y SCHEDULE CON GATEWAYS

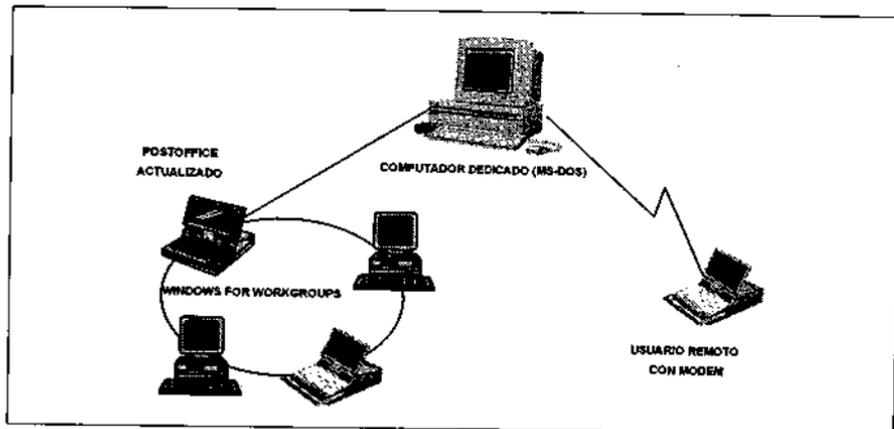
Usted puede necesitar comunicarse con grupos de trabajo u organizaciones usando otros tipos de correo electrónico. Las extensiones Microsoft Mail y Schedule+ lo ayudan a construir formas de organización compartida conectándose con otros sistemas. Microsoft provee una gama de gateways para conectarlo a usted a sistemas de correo y servicios basados en LAN (redes de acceso local).

Microsoft también habilita a los usuarios de otros tipos de sistemas para que se puedan comunicar con los usuarios

de Windows for workgroups ya que el Mail suministra software de correo electrónico para MS-DOS, Macintosh, y OS/2. Los usuarios de Mail de estas otras plataformas tendrán acceso al fácil direccionamiento suministrado en Microsoft Mail.

## CONECTARSE AL MAIL DE UNA LOCALIZACION REMOTA

Las extensiones también incluyen software para tener acceso al Mail de una estación que tiene una conexión de teléfono estándar. Cada usuario que quiera recuperar sus mensajes desde un sitio remoto debe instalar Microsoft Mail Remote en la estación remota o tener una conexión de red remota.

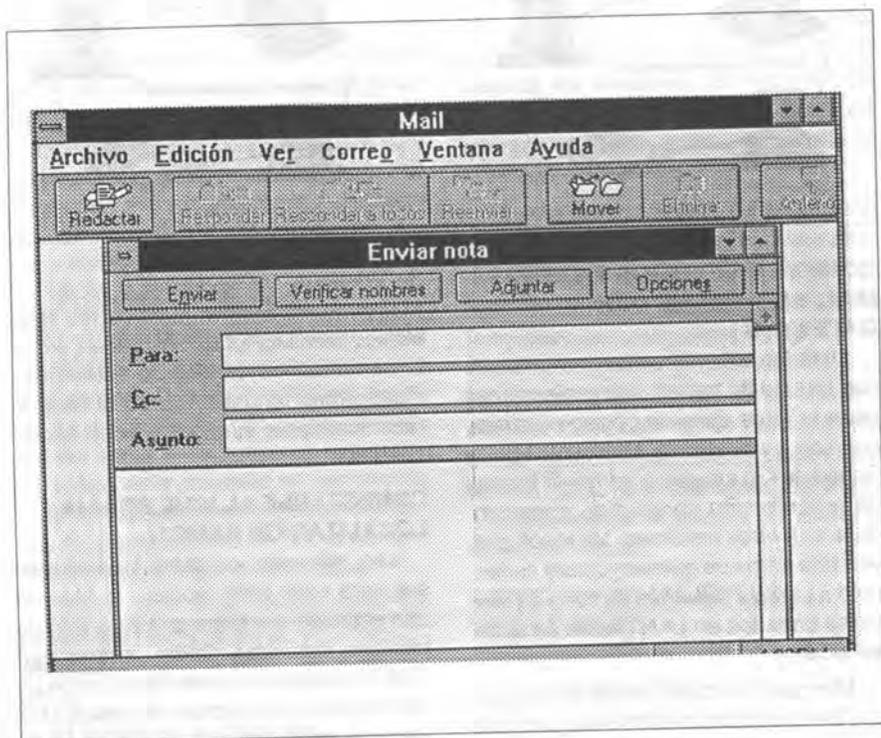


## ENVIO DE UN MENSAJE

Enviar un mensaje es muy sencillo: sólo hay que establecer el destinatario, escribir una línea de resumen del tema, escribir el mensaje y enviarlo.

— Para enviar un mensaje:

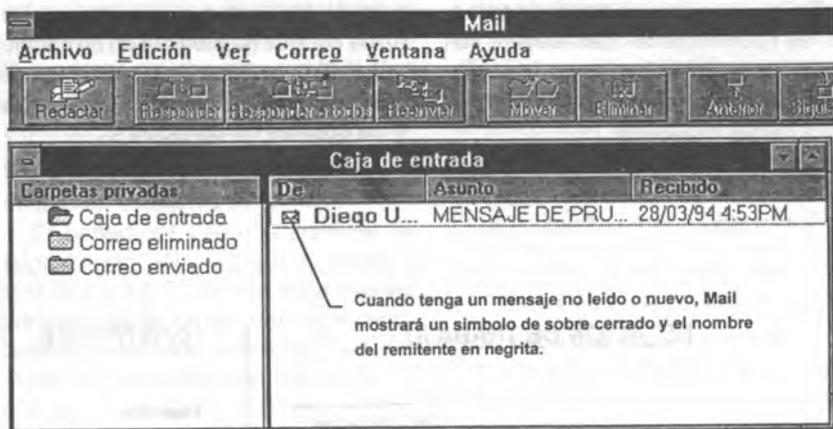
1. En la barra de herramientas del Mail, haga clic en el botón "Redactar". Aparecerá la ventana "Enviar Nota" que se muestra a continuación:



2. En el cuadro "Para", escriba los nombres de los usuarios que deben recibir el correo. Utilice un punto y coma (;) para separar los nombres. Si desea enviar copias a otros usuarios, escriba sus nombres en el cuadro "Cc". Utilice la libreta personal de direcciones de Mail para almacenar los nombres de los usuarios a los que envíe mensajes.
3. Haga clic en el cuadro "Asunto" o presione TAB y, después, escriba el título o una frase que describa el mensaje.
4. Haga clic en cualquier parte del área del mensaje o presione la tecla TAB y, seguidamente, escriba su mensaje.
5. Para enviar el mensaje, elija "Enviar".

## LECTURA DE UN MENSAJE

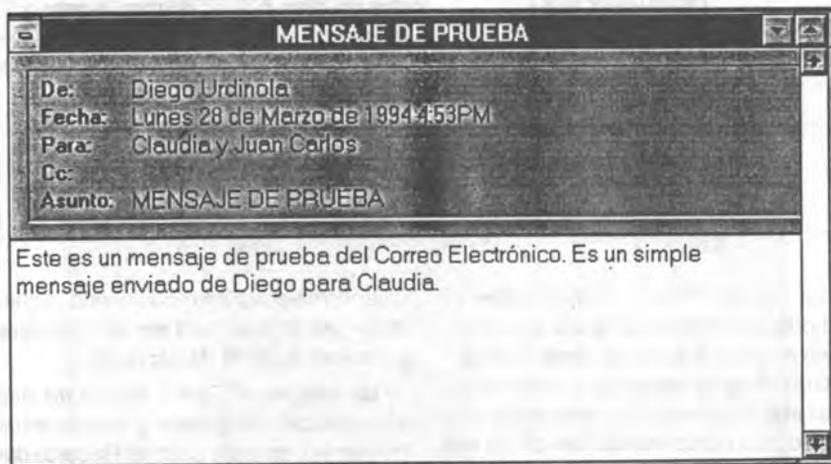
Su caja de entrada muestra la información relativa a cada mensaje, incluyendo el nombre del remitente y la fecha y hora en que se recibió el mensaje.



— **Para leer el mensaje:**

Haga doble clic en el mensaje o use las teclas de dirección para seleccionar

el mensaje y, después, presione ENTRAR.



**SCHEDULE+**



El Schedule+ es una aplicación que le permite a usted planear y programar reuniones o juntas y citas con otras per-

sonas de su grupo de trabajo. Como una aplicación habilitada de Mail, el Schedule+ trabaja junto con el Mail para realizar funciones claves tales como enviar mensajes de requerimientos de programación a otros miembros del grupo de trabajo.

## Arquitectura del Schedule+

El Schedule es un ejemplo de aplicaciones habilitadas de Mail. Cuenta con el Mail para ciertas funciones, incluyendo el libro de direcciones del Mail y enviar y recibir mensajes.

Como el Schedule+ usa el Mail para ciertas funciones claves tales como envío y recepción de mensajes, éste no

necesita un servidor dedicado (como el caso del Mail que necesita de una oficina de correos (postoffice) en un computador). Las cuentas de los usuarios del Mail, son automáticamente trasladadas a las cuentas de Schedule+.

La siguiente figura, ilustra la arquitectura básica del Schedule+.



La figura anterior muestra que el Schedule+ mantiene a la vez un calendario en línea y fuera de línea (online - offline). Esto lo capacita a usted para usar el Schedule+ como una aplicación individual o como una aplicación de red de trabajo. Cuando usted arranca el Schedule+ offline, el archivo de calendario local en su disco duro es leído por el programa. Cuando usted hace cambios en su calendario, estos son escritos en el disco inmediatamente.

Cuando se usa el Schedule+ online, éste usa el archivo de calendario online localizado en el directorio WGPO\CAL de la postoffice del grupo de trabajo.

Cuando se corre en modo online, Schedule+ usa el Mail para enviar mensajes y proveer nombre de servicios.

Un programa TSR - *terminate and stay resident* (terminar y mantenerse residente), en este caso el Recordador (Msremind. EXE), es una aplicación usada para notificar al usuario del Schedule+ sus citas o reuniones. Esta aplicación es típicamente instalada en el grupo inicial de Windows y corrida en el fondo. (Esto puede ser alternadamente sacado del Schedule+). Cuando esto es incluido en el grupo inicial, tan pronto como se inicia Windows usted será avisado para dar su nombre y su password.

El Recordador y el Schedule+ usan la funcionalidad de registros del Mail. El mismo registro es compartido por el Recordador, el Schedule+ y el Mail. Una vez su registro se encuentra en uno de estos usted queda automáticamente registrado en los otros.

### Iniciación de archivos

El Schedule+ usa dos archivos de inicialización (.INI), el SCHDPLUS.INI y el MSMAIL.INI. El primero, almacena las preferencias de los usuarios tales como colores y opciones generales. También almacena la localización de sus archivos de calendario y documentos. MSMAIL.INI es el archivo de inicialización para el Mail. El Schedule+ usa este archivo para identificar la información de registro y los tipos de mensajes actualizados usados para hacer esquemas.

### Archivos de calendarios

El principal archivo usado por el Schedule+ es el archivo de calendario, el cual contiene información de esquemas.

Cada usuario tiene un archivo de calendario offline (llamado con el registro de la persona y la extensión de archivo .CAL) y un archivo de calendario online (también tiene un archivo .CAL pero con un nombre de archivo aleatorio). El archivo offline reside en la parte que usted quiera, usualmente en su disco duro en el directorio SCHDPLUS. La localización del archivo online es determinada por el transporte Mail y reside en el directorio CAL en la postoffice.

Cuando usted quiere acceder a los esquemas de otros usuarios en la postoffice, el Schedule+ lee los datos directamente desde el archivo .CAL online de los otros usuarios.

Un solo archivo postoffice (.POF) en el directorio CAL de la lista postoffice libera y ocupa espacios de tiempo para cada usuario en la postoffice. Cuando usted quiere conseguir un esquema de otro usuario, el Schedule+ lee los datos en el archivo .POF y muestra el tiempo que el usuario tiene ocupado, como se ilustra a continuación:

The screenshot shows the Schedule+ application interface. On the left, there is a vertical list of time slots categorized into 'Hoy' (Today), 'Citas' (Appointments), 'Plan' (Plan), and 'Tareas' (Tasks). The main area displays a calendar for April 1994. The days of the week are labeled D (Domingo), L (Lunes), M (Martes), M (Miércoles), and J (Jueves). The dates shown are 27, 28, 29, 30, and 31. A specific time slot is selected, and a task list is displayed for that time slot, showing a task for 'Claudia y Juan Carlos'. A button labeled 'Nueva cita...' (New appointment...) is visible at the bottom right of the task list.

De esta forma él podrá atender los compromisos que tenga en los tiempos que se tengan libres. Cuando usted planea un evento con otras personas, el Schedule+ automáticamente crea una forma de requerimiento que usted puede enviar a las otras personas preguntándoles si pueden atender la reunión.

### Unión de calendarios online y offline

Los usuarios pueden ser el Schedule+ online y offline, ya que el Schedule+ está diseñado de modo que los usuarios siempre tengan un archivo de calendario online y offline. Usted puede usar su calendario online mientras su estación de trabajo está conectada al servidor de Mail. Si usted tiene un asistente, esta persona puede hacer cambios en su calendario. Usted puede usar el calendario offline cuando el servidor de Mail no está disponible o cuando usted se encuentra lejos de la oficina.

### VISOR DEL PORTAFOLIO



El visor del portafolio es un medio de almacenamiento temporal o permanente de la información que se desea mover, guardar o compartir.

La ventana visor del portafolio contiene dos ventanas más pequeñas:

— **La del portapapeles:** Guarda el contenido del portapapeles que es un área temporal en la que se almacena la información cada vez que se corta o copia. Esta información permanecerá aquí hasta que se pegue o copie en otro u otros

fragmentos de información (se puede pegar o copiar cuantas veces sea necesario sin necesidad de repetir todo el proceso), se almacena otra información en él o hasta que se salga de Windows para trabajar en grupo.

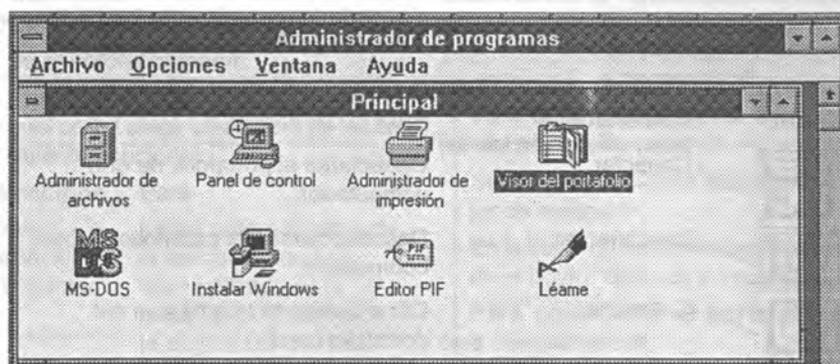
— **La del portafolio local:** Guarda el contenido del portafolio local, que es un área de almacenamiento permanente para la información que se quiera mover, guardar o utilizar en otros lugares. El portafolio local se asemeja a un bloc de notas, ya que almacena múltiples páginas de información. A diferencia del portapapeles conserva la información incluso después de salir de Windows para trabajar en grupo.

Cada unidad de información que se pega en el portafolio local recibe el nombre de página. Para poder utilizar una página de información en otra aplicación, hay que volver a copiarla en el portapapeles.

El visor del portafolio permite ver la información contenida en el portapapeles, portafolio local y en los portafolios de otras computadoras. De este modo, permite compartir información, como un dibujo, un gráfico, o un fragmento de texto con otros usuarios de la red. También puede crear vínculos en sus documentos hacia informaciones que previamente hayan sido dadas a compartir por otros usuarios en sus respectivos portafolios; estos vínculos garantizarán la actualización de sus documentos cada vez que cambie la información vinculada.

### ¿Cómo entrar al visor del portafolio?

En el administrador de programas, se elige el ícono "principal", y en su respectiva ventana encontramos el ícono "Visor del portafolio".



Ventana del visor del portafolio  
**Para ver el contenido del portapapeles o del portafolio local**

Al entrar al visor del portafolio podemos ver el contenido del portafolio local y en la parte inferior aparece el ícono del portapapeles, el cual, al ser selec-

cionado mostrará el contenido del portapapeles.

Otra forma es en el menú **ventana**, elegir **Portapapeles** o **Portafolio local**.

### Barra de herramientas del visor del portafolio

La barra de herramientas contiene los siguientes botones que son el método abreviado para ejecutar los correspondientes comandos de los menús:

Botón	Comando	Para
	Conectar	Conectarse al portafolio de otro computador.
	Desconectar	Desconectarse del portafolio de otro computador.
	Compartir	Dar a compartir una página del portafolio local.
	No compartir	Dejar de compartir una página.
	Copiar	Copiar página seleccionada del portafolio al portapapeles.
	Pegar	Pegar el contenido del portapapeles en el portafolio local.
	Eliminar	Borra el contenido del portapapeles o la página del portafolio local seleccionada.
	Tabla de contenido	Mostrar los títulos de las páginas guardadas en el portafolio.
	Páginas en miniatura	Mostrar pequeños dibujos (páginas en miniatura) de cada página en el portafolio.
	Página completa	Mostrar el contenido de la página seleccionada en el portafolio.

### Guardar el contenido del portapapeles en el portafolio local

Teniendo el contenido del portapapeles, elija el portafolio local, luego en la barra de herramientas haga clic en el botón pegar, en el cuadro "nombre de la página", escriba un nombre para identificar la página en la que esté guardando información, por último elija "aceptar". En la ventana del portafolio local aparecerá un nuevo nombre de página.

Siempre que se quiera compartir o guardar información, es necesario pa-

sarla al portafolio local, ya que en el portapapeles la información generalmente se perderá.

Antes de insertar una página del portafolio local en otro documento, debe volver a copiarlo en el portapapeles (si la información que hay en él es distinta).

Para volver a copiar una página del portafolio al portapapeles, el proceso es el mismo.

### Compartir información con otros usuarios

## Dar a compartir una página del portafolio local

- Seleccione la página que desee dar a compartir.
- En la barra de herramientas, haga clic en el botón compartir.
- Aparece un cuadro de diálogo en el cual podrá elegir cualquiera de las siguientes opciones:

### Seleccione Para

**Iniciar aplicación al conectar** Iniciar automáticamente la aplicación que se haya utilizado para crear la información de la página compartida. Si esta opción no está seleccionada, los demás usuarios no podrán utilizar la información, salvo que la aplicación utilizada para crear la información ya se esté ejecutando.

**Tipo de acceso** Establecer el tipo de acceso de los demás usuarios a esta información. Tenga en cuenta que el acceso total sólo es posible con algunas aplicaciones. La mayor parte de ellas no permiten a los demás usuarios

modificar las páginas compartidas del portafolio.

**Contraseñas** Asignar una contraseña, si ha especificado acceso de sólo lectura o acceso total.

## Para dejar de compartir una página del portafolio local

- Seleccione la página que desee dejar de compartir.
- En la barra de herramientas haga clic en el botón "dejar de compartir".

## Para conectarse al portafolio de otra computadora

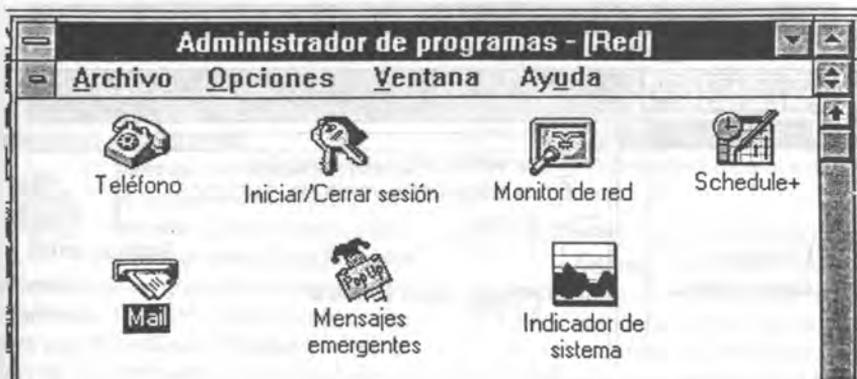
- En la barra de herramientas, haga clic en el botón "conectar".
- Seleccione, de la lista **nombre de computadora**, la computadora en la que se encuentra el portafolio al que se desea conectar o escriba el nombre en el cuadro de diálogo **seleccionar computadora**.

## Para desconectarse del portafolio de otra computadora

- Seleccione el portafolio del que desee desconectarse.
- En la barra de herramientas, haga clic en el botón "desconectar".

## APLICACIONES DE RED

¿Cómo entrar a las aplicaciones de red?



En el administrador de programas, se escoge el ícono **Red**, y aquí se elige la aplicación de red deseada.

### Teléfono



Teléfono permite mantener una conversación electrónica con otros siete usuarios como máximo, mediante el intercambio de mensajes escritos. A diferencia de lo que sucede con los mensajes de correo electrónico que se escriben, guardan y luego se envían, un mensaje de teléfono aparece en la pantalla del destinatario a medida que se escribe.

Esta aplicación es importante, ya que puede haber un ahorro grande de tiempo mediante establecer comunicación hasta de ocho usuarios sin necesidad de desplazarse de su estación de trabajo. También, en el caso de que se tenga una planta muy grande donde sea necesario que haya comunicación telefónica, este recurso podría ser un muy eficiente reemplazo, ya que se incurrirá en menos costo y se permitirá tener el teléfono libre para cosas importantes.

### Iniciar/Cerrar sesión



Permite, como su nombre lo indica, iniciar o cerrar una sesión de red en cualquier momento. Si no está conectado a la red, al seleccionar este ícono,

se iniciará una sesión; si, por el contrario, está conectado a ella, su sesión se cerrará.

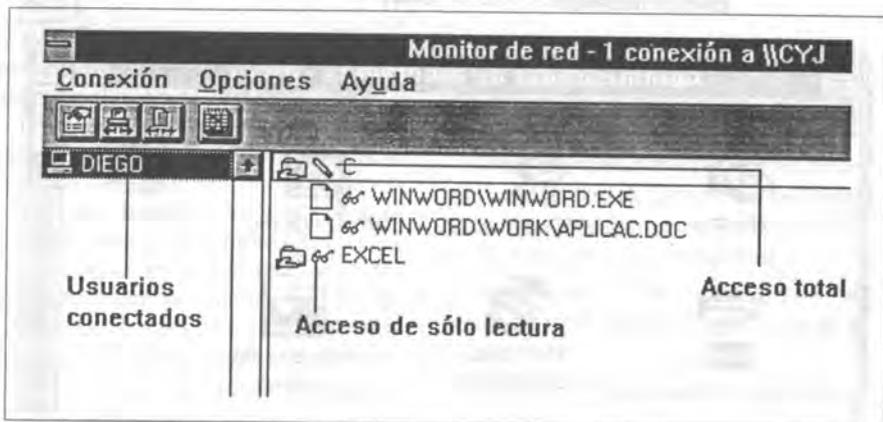
Si no está conectado a la red, podrá dar a compartir sus recursos, pero no tendrá acceso a los recursos dados a compartir por otros usuarios. Para examinar y conectarse a los recursos dados a compartir por otros usuarios, deberá en primer lugar iniciar una sesión.

Cuando su computadora es utilizada por más de un usuario o si desea evitar que usuarios no autorizados tengan acceso a los recursos con los que usted está conectado, resulta de gran utilidad cerrar la sesión después de terminar en Windows para trabajo en grupo. Si otros usuarios utilizan su computadora, puede iniciar una sesión utilizando su nombre de inicio, obteniendo así el acceso a los recursos.

### Monitor de red



El monitor de red se utiliza para averiguar qué usuarios están conectados a una computadora, cuáles de sus recursos —como archivos e impresoras— están siendo utilizados por otros usuarios de la red, y además, qué tipo de acceso se tiene a estos recursos. También se pueden ver los equipos que se encuentran conectados a una computadora y, en caso necesario, desconectarlos.



## Schedule+



Herramienta de planificación personal que puede utilizarse para registrar citas y compromisos y para tomar notas.

También se puede utilizar para contrastar la planificación de otros usuarios y compartir con ellos su planificación.

## Mail



Mail es una aplicación que se utiliza para intercambiar (enviar y recibir) archivos y mensajes electrónicos con

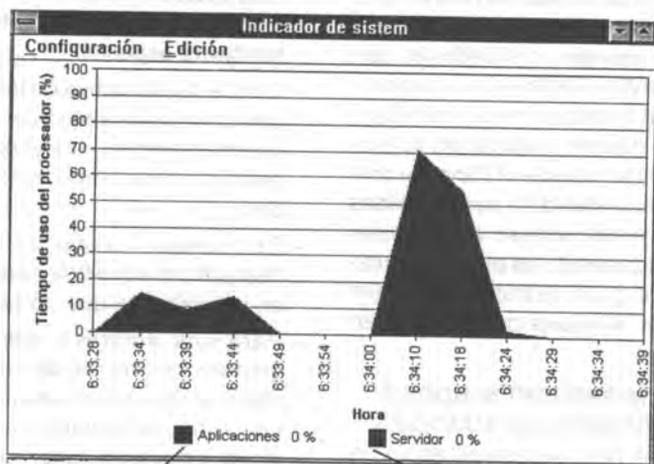
otros usuarios conectados a la red. También puede imprimir sus mensajes, or-

ganizarlos y almacenarlos en carpetas, y buscar mensajes.

## Indicador del sistema



Muestra en forma gráfica el grado en que usted y los demás usuarios de la red están utilizando la unidad central de proceso (CPU). Por ejemplo, si un usuario de su grupo de trabajo está imprimiendo un archivo de su disco duro, Indicador de sistema le mostrará el porcentaje de utilización de su CPU durante cada una de las fases del proceso, es decir, la conexión, utilización e impresión del archivo.



Indica el porcentaje de tiempo de su CPU utilizado por usted.

Indica el porcentaje de tiempo de su CPU utilizado por otros miembros de su grupo de trabajo.

## Mensajes emergentes



Mensajes emergentes permite enviar un mensaje a otro usuario o a otro equipo, o bien enviar un mensaje a todos los miembros de un grupo de trabajo simultáneamente. También puede configurarse para que le notifique al finalizar la impresión de un documento. Para saber que se

le ha enviado un mensaje, se puede elegir entre un pitido, o que interrumpa el trabajo y salga el mensaje.

## INTEGRACION CON OTRAS REDES



Además de conectarse a otras computadoras de un grupo de trabajo, el sistema operativo de Windows para trabajo en grupo le permitirá conectar-

se a un servidor que esté ejecutando un software de red diferente.

Puede utilizar la red de Microsoft Windows para acceder a los recursos compartidos que se encuentren en otras computadoras que utilicen el sistema operativo Microsoft Windows NT, Microsoft Windows NT Advanced Server, Microsoft LAN Manager y cualquier otra red compatible con Microsoft LAN Manager, como 3Com 3+Open, DEC pathworks en IBM LANServer.

### **USO DE SERVIDORES NETWARE DE NOVELL**

Windows para trabajo en grupo incluye todos los controladores NetWare necesarios para conectarse a directorios, archivos e impresoras situados en servidores NetWare de Novell. La compatibilidad con NetWare podrá instalarse fácilmente durante la ejecución del programa Instalar o desde el Panel de control. Una vez instalado la compatibilidad NetWare, tendrá acceso a servidores NetWare además de las otras computadoras de su grupo de trabajo que estén ejecutando Windows para trabajo en grupo.

### **USO DEL MICROSOFT WINDOWS NT Y MICROSOFT LAN MANAGER**

Si utiliza Windows para trabajo en grupo, podrá conectarse y utilizar archivos, directorios e impresoras compartidos en un servidor de Microsoft Windows NT o de Microsoft LAN Manager. Además, los usuarios que utilicen Microsoft LAN Manager podrán conectarse a los recursos que usted haya dado a compartir con la Red de Microsoft Windows. Para que pueda ver el nombre de un servidor de Microsoft LAN Manager, al menos una computadora (ordenador) de la red debe disponer de un nombre de grupo de trabajo que coincida con el nombre de dominio privado del servidor Microsoft LAN Manager.

### **CONCLUSIONES**

Con base en la investigación realizada, concluimos lo siguiente acerca de Windows para trabajo en grupo:

- No existe límite en cuanto al número de máquinas conectadas a la red.
- Suple las necesidades fundamentales de un ambiente de red, ofreciendo características adicionales.
- Es una efectiva solución a las necesidades de red de los pequeños negocios, ya que es de bajo costo, fácil de instalar y de manejar, lo que no sucede con las otras redes, pues el software de éstas puede resultar muy costoso y requiere tanto administrador de tiempo completo como hardware especial.
- Ofrece la alternativa de integración con otro tipo de redes para que las grandes empresas puedan sacar provecho de los servidores comprados.
- Es la mejor versión de Windows hasta ahora conocida para trabajar en un ambiente que no sea red.
- Para una empresa que maneje grandes volúmenes de trabajo, podría disminuirse el desempeño, ya que Windows requiere mucha memoria y necesita tener mucho acceso al disco.
- Windows para trabajo en grupo correrá en una estación de trabajo discless, sin embargo no trabaja en estaciones con Remote Boot. Es recomendable que todas las máquinas tengan almacenamiento local para manejar sus características de Windows; cuando se trabaja Windows en red en un drive del servidor, el tiempo de respuesta es muy pobre, ya que estamos moviendo gráficos y esa transmisión de imágenes a través de la red la sobrecarga haciendo funciones que se

ría mucho mejor hacer mediante almacenamientos locales.

- Windows para trabajo en grupo no puede compartir modems o puertos de comunicación. Se puede compartir un fax mediante el Microsoft At Work PC Fax, pero en este caso no se está compartiendo un puerto, lo que se está usando es un directorio. Cuando un cliente manda un mensaje a un fax compartido, lo que hace es copiar un archivo de fax en un directorio compartido; el servidor busca periódicamente archivos de fax en

ese directorio, y, si encuentra uno, lo envía. Todos los usuarios en un grupo de trabajo pueden enviar fax a través de este modem, pero no podrán usar este modem compartido para conectarse a servicios en línea.

### **Bibliografía**

- Microsoft Corporation. *Windows For Workgroups Resource Kit*.
- Microsoft Corporation. *Manual de Windows para trabajo en grupo versión 3.1*.
- Microsoft Corporation. *Trabajo en Grupo. Ampliación para Windows*.

# LA ULTIMA LECCION\*

## DISCURSO DE GRADO

Promoción Décimaprimer

Julio 30 de 1994

## ALFONSO OCAMPO LONDOÑO

Rector del ICESI

Con gran complacencia otorga la Institución los grados profesionales y académicos a 178 estudiantes que han cumplido con todos los requisitos para optar a sus respectivos títulos. Son 178 nuevos graduados: 85 profesionales en Administración y 19 en Ingeniería de Sistemas e Informática. En el campo de postgrado a 28 en Especialización en Administración, 29 en Finanzas y 17 en Mercadeo. Ellos serán quienes lleven el nombre de esta Institución y acrecienten el prestigio que ya afortunadamente hemos logrado.

Cumplimos en este año, quince años de haberse fundado esta institución universitaria, por un grupo de destacados empresarios que harían parte de la Junta de Incolda, ellos quisieron organizar una entidad universitaria, que formara profesionales de excelencia e integridad para dirigir y trabajar en las empresas privadas y públicas, así como para que fueran formados como ciudadanos con una misión social y democrática con el país.

Han sido quince años de una labor continua de construcción de una entidad cuyo desafío es ser la mejor. Los miembros del Consejo Superior, Junta Directiva, todos empresarios de las principales compañías de la región, del Consejo Académico y del cuerpo docente, administrativo, empleados y estudiantes, han puesto toda su mística y cariño para formar esta entidad. Tenemos que agradecer especialmente la ayuda y colaboración constantes de la empresa privada, que comprende su misión social y que ha sido generosa y participativa en nuestros programas académicos y cuya bella construcción se debe enteramente a ellos. Nuestros agradecimientos especiales para ellos y nos consideramos la universidad de la empresa para el progreso de la comarca y del país.

Hemos continuado con la tarea permanente de lograr la excelencia en la calidad y el mejoramiento continuo y podemos decir que cada día nuestros programas han avanzado. Tratamos de ser mejores en nuestros programas y

\* Este discurso continúa una tradición universitaria en que el rector da la primera y la última lección.

procesos dentro del concepto de que todo se puede mejorar. Es decir, que creemos que uno de nuestros lemas debe ser: "Nada es bueno, si se puede hacer mejor".

Una de las tareas principales en las cuales nos hemos empeñado es en la configuración de la Escuela de Postgrado como la unidad que maneje todos los programas y los unifique de la mejor manera posible. Ya la Institución los tiene todos bajo su administración y se ha definido bien su papel. Decidimos que se conformarían las especialidades en el área administrativa, bajo la denominación general de Administración, Mercadeo, Finanzas, Producción y las de Ingeniería de Sistemas en el de la Ingeniería de Software, la única del país y que es de gran importancia. Todos los alumnos de postgrado escogen una especialidad general y un campo de concentración. Inicialmente se ha puesto como prerrequisito para ingresar que sean graduados de un programa universitario y tengan conocimientos de Contabilidad, Estadística y Computación. Si no los tienen y son aceptados, deben hacer cursos tutoriales en el campo que les es necesario e ingresan en el siguiente período. Al entrar al ciclo de postgrado todos los alumnos, cualquiera que sea la especialidad escogida, toman las materias de Planeación Estratégica, Entorno Económico Colombiano, Liderazgo y Calidad Total. Posteriormente, toman los de la especialización general, después los del campo de concentración elegido y las materias que deseen dentro de los que ofrece el postgrado. Así el programa se vuelve mucho más individualizado desde el punto de vista particular y de la empresa donde trabaja. Los campos de concentración de las especialidades son ocho en el momento: Gerencia Estratégica del Comportamiento Humano, Gerencia Estratégica de las Organizaciones, Finanzas Avanzadas, Gerencia de Im-

puestos o Tributaria, Mercados Avanzados, Negocios Internacionales, Empresas Comerciales y Administración Agroindustrial. No se ha eliminado ninguna de las especialidades que teníamos sino que se han reorganizado. Al recibir su título, a partir de febrero próximo, se le dará tanto en la especialidad general como en el campo de la concentración. Esta modalidad ya fue aprobada oficialmente por el ICFES.

En este segundo semestre de 1994 comenzaremos a ofrecer el *Magíster en Administración*. Para ello el candidato debe haber cursado una especialización o un programa equivalente de postgrado. Será un programa concertado a nivel individual y de la empresa y será eminentemente flexible, tomará las materias adicionales que necesite del postgrado y se deberá hacer una tesis diseñada desde el principio del programa, para la cual se requerirá la aprobación del tema por la empresa donde trabaja o iría a hacer el trabajo. Para ello tendrá un asesor permanente que lo guiará junto con el personal de la empresa en su trabajo. Así la compañía donde la hace tendrá la oportunidad de estudiar muchos problemas, proyectos y procesos en los cuales está interesada.

Fuera de estos nuevos programas, la Institución ha realizado diversos cursos especiales con diferentes empresas que se lo han requerido, como ha sido el caso de Icollantas, FES, SENA. Además, ha ofrecido cursos de actualización para sus egresados y si hay cupo se extiende a otras personas que los quieran hacer. Algunos ejemplos son: sobre Finanzas, Ley de Contratación Administrativa con la Universidad Colegio Mayor del Rosario y Liderazgo. Este último campo lo hemos considerado de la mayor importancia y lo hemos incorporado como asignatura básica en los programas de administración de pre y post-

grado, pues creemos que uno de los principales atributos con que deben salir nuestros graduados son los de tener un espíritu empresarial en los cuales debe predominar el liderazgo como cualidad importante para cumplir su papel no sólo en la empresa sino en la comunidad.

Tenemos también el proyecto de avanzar en el campo tecnológico de la Educación, estamos afiliados al Hispasat que es el satélite de España e Iberoamérica y vamos a adquirir este año antena parabólica para poder captar diversos programas educativos que ya se están emitiendo por instituciones educativas de Estados Unidos, México, Europa e Hispanoamérica. Se está produciendo una verdadera revolución en el concepto de Enseñanza-Aprendizaje y comenzado a formarse cadenas de integración en el campo educativo superior, casi se puede decir que se está en una "reinvención de la enseñanza-aprendizaje". Ya estamos afiliados a la cadena de datos de Dialog que tiene su sede en Palo Alto y nos hemos afiliado a la mayor de todas, la Internet, que hará posible la comunicación por correo electrónico con diversas entidades universitarias del mundo y será de gran interés para la investigación que podamos hacer y los contactos de negocios que pondremos al servicio de la empresa y de nuestros alumnos y graduados.

Esperamos tener el gusto de volverlos a ver en el futuro, esta es su casa de estudios desde que los iniciaron y lo será durante toda su vida y tendrán los privilegios como tales. Los invitamos a hacer parte de la Asociación de Exalumnos, tanto a los graduados de pre como de postgrado, no importa que éstos hayan hecho sus estudios profesionales en otra institución. Ya llevan el sello del ICESI y es importante conformar una Asociación de prestigio para que se ayuden mutuamente y organicen tanto cursos de actualización como programas financie-

ros y económicos. Hay ya un gran Banco de Conocimientos que pueden usar para su propio beneficio y el de todos los hijos del ICESI. Confío que esta organización se pueda reafirmar en el futuro próximo y tengamos una Asociación que nos represente dignamente y sea de beneficio para todos los icesistas.

El papel de la educación es el más importante que puede tener una Nación, pues el conocimiento que adquiera su recurso humano es esencial para el progreso, dirección y funcionamiento de un país. Los humanos estamos diseñados para aprender, pero este aprendizaje está variando notable y continuamente en estos tiempos. El mundo ha cambiado sustancialmente y se ha vuelto más abierto e interdependiente. Por lo tanto, es necesario prever el futuro en la enseñanza. No estamos preparando solamente para el presente, sino para el porvenir y es importante señalar que un desempeño superior requiere de un aprendizaje superior y de excelencia que lo deben dar primordialmente sus instituciones educativas. Además hay que plantear claramente que el mejoramiento continuo no es solamente para volverse más eficaz o eficiente, sino que es una obligación ética, sobre todo para los profesores y para quienes tienen que hacer las decisiones personales, de la comunidad y de su empresa. No es simplemente para conveniencia personal.

La internacionalización o globalización de los países de este mundo no es sólo en el campo de la administración o de los negocios, sino en todos los aspectos de la cultura. Ya no hay fronteras con el avance de los conocimientos y de las comunicaciones y muy especialmente tenemos que adaptarnos a diversas culturas y ambientes en los cuales va a transcurrir nuestra vida y particularmente los negocios. Por ello es necesario cambiar sustancialmente la enseñanza y la formación de todos y en

especial de quienes llegan, por un privilegio notable, a la educación superior. Privilegio que implica una deuda social que hay que pagar a la sociedad y al país que hizo posible alcanzarlo.

Esta nueva concepción internacional debe hacer cambiar toda la educación que recibimos y no sólo la superior, aunque en ésta debe ser más profunda. En primer lugar, es necesario conocer muy bien la lengua materna y comprender o mejor hablar un idioma extranjero, con preferencia, posiblemente, del inglés, que es el más universal. Con ello se adentra la persona no sólo en un idioma, sino en una cultura diferente, que debe ser comprendida. Además los estudios humanísticos y sociales deben poner especial atención al estudio de las diferentes culturas, no sólo las occidentales, sino las orientales, que nos están enseñando y compitiendo tanto en los tiempos modernos. Todo esto debe permear a través de toda la educación desde la primaria y llegar a la superior con un conocimiento cultural e idiomático mayor que el actual, que es ahora, increíblemente bajo. El mundo se ha desarrollado en forma integral y Colombia todavía tiene una concepción bastante parroquial y localista, ni siquiera nacionalista.

Esto también implica que debemos tratar de enviar al exterior para formarse al mayor número de personas posible. Si queremos realmente internacionalizarnos debemos tener personas y en especial profesores que sean de verdad internacionales, lo cual no se consigue si no han vivido algún tiempo en el exterior y han podido sentir y vivir la experiencia de otro país de cultura diferente a la propia. Por ello hay que buscar la manera de poder enviar un buen número de profesores a estudiar, preferiblemente el postgrado, fuera del país. Nadie puede internacionalizar a otros si él mismo no lo es. En este campo el ICETEX

ha cumplido una tarea muy importante en el pasado, pero es necesario que se fortalezca financieramente para poder tener un número más significativo de personas en formación en el exterior.

Otro aspecto es, cómo se puede lograr inculcar el concepto internacional. Se piensa que se puede hacer con unos cursos especializados particularmente en la educación superior, lo cual sin duda ayuda, pero esto es insuficiente. Lo que hay que alcanzar es incluir el concepto en toda materia o cátedra que se enseña, el aspecto internacional que cada una tiene y debe alcanzar. Hay que integrar la materia internacionalmente y no creer que esto es algo adicional, sino que debe estar íntimamente unido en lo que se enseña y practica. Esta es la única forma que es efectiva.

El ICESI ha estado inculcando estos conceptos y fue la primera universidad que inició el estudio de la especialización en Negocios Internacionales en el campo graduado, así como también el estudio del inglés en los primeros cuatro semestres de los estudios profesionales, pero creo que lo debemos intensificar, aunque estamos dando otras oportunidades idiomáticas posteriormente y además propiciando el estudio inicial del japonés y del francés. Sin embargo, tenemos que hacer más y lo iremos ampliando en el futuro.

*Presentación del orador invitado: doctor Hugo Lora Camacho, Presidente Ejecutivo de la Fundación para la Educación Superior, FES.*

Para darle más brillo y terminar esta última lección, el Consejo Superior y Junta Directiva, ha escogido como orador invitado, a uno de los fundadores de esta Institución y Miembro de sus Directivas, al doctor Hugo Lora Camacho, pues desea relieves sus ejecutorias y rendirle un tributo de admiración a su persona y a la obra de la Fundación para

la Educación Superior, FES, en sus 30 años, que ya ocupa el liderazgo con su acción social y como la primera Compañía de Financiamiento Comercial del país.

Es el doctor Hugo Lora Camacho, abogado de la ilustre Universidad del Cauca, magíster de Administración Industrial de la Universidad del Valle, con estudios adicionales de obtención de fondos en la Universidad del Sur de California, Autónoma de Guadalajara e Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Ocupó con gran brillo los cargos de Jefe de Justicia Civil de Cali, Secretario de Educación Municipal, Gerente de Telecom y Director Administrativo del SENA. Además, es miembro de numerosas Juntas Directivas del sector social y financiero. Se vinculó a la FES en su etapa inicial como Director de Promoción y Desarrollo de la Universidad del Valle, que fue como comenzó la Fundación y como ya lo he

dicho, considero su nombramiento como mi mayor acierto, cuando ejercí la función de Canciller o Presidente Ejecutivo de la FES. Desde hace 28 años es su guía y gracias a su talento, capacidad, voluntad de trabajo, dotes de expositor y orador insigne, constancia y elegancia en su trato personal con los líderes empresariales y gubernamentales, ha llevado por la senda del progreso y mejoramiento continuo a la Fundación y la ha convertido en el símbolo de la "empresa social privada", en la cual se deben convertir las ONG, Organizaciones No Gubernamentales, para cumplir la misión social de cada una.

El ICESI le agradece su gestión como miembro fundador y del Consejo Superior desde entonces y su ayuda constante y le ofrece la palabra, para que con ella ilustre a los graduandos de este año y quede como testimonio para los actuales y futuros estudiantes.

## EL CONOCIMIENTO, COMO NUEVO CONCEPTO DE CAPITAL

PALABRAS DEL DOCTOR HUGO LORA CAMACHO,  
DIRECTOR DE LA FES, EN LA CEREMONIA  
DE GRADUACIÓN DEL ICESI.

Cali, julio 30 de 1994.

Apreciados amigos:

Constituye estimulante honor llevar la palabra en esta cátedra honrada por hombres ilustres, honor que entiendo como discernido más al grupo humano que ha hecho de la tarea de la FES empresa social ejemplar, que a éste su vocero, quien fundamentalmente ha sido un afortunado director de orquesta.

Es un privilegio estar aquí y poder, luego de la *lección final* del Rector Magnífico, añadir unas pocas reflexiones de alguien que como yo cree en la educación, en el conocimiento, en la solidaridad y en el optimismo.

Por lo general las universidades hacen *lección inaugural*, de la misma manera como a algunos políticos les gusta colocar la *primera piedra*, lo cual conlleva habitualmente el riesgo de no poder mirar ni apreciar la culminación de lo prometido. Por eso mismo es afortunado no festejar tan sólo las buenas intenciones, sino con prioridad las *buenas realizaciones*, como en esta tarde.

Indudablemente el mundo de hoy nos desafía, nos presenta inmensas dificultades; a veces nos sentimos impoten-

tes y deseáramos encontrar quién nos guíe por el desierto que transitamos, quién ofrezca una ceja de luz. A veces nos sentimos como aquellos personajes de *Pedro Páramo* que anclados en la incertidumbre no atinaban a disculparse de otra manera sino recurriendo al lamento continuado de su enorme pobreza.

Fortunosamente hoy estamos reunidos para enriquecernos viendo cómo se integra a la sociedad un grupo de profesionales fortalecidos con la bondad del conocimiento.

Sabe la generación de ustedes que no todo está permitido, que no todo lo posible es lícito, que no todo lo legal es ético. Hay que afianzar la lealtad como característica predominante del ser, el amor por la justicia, la honradez, la iniciativa, la firmeza de la palabra dada, la capacidad de servir, son cátedras de valor que tiene que dictar la juventud que ustedes representan.

Quien no profesa y practica valores está a la orilla de todos los abismos; quien lo hace construye los puentes hacia una nueva sociedad. Sueños y

valores, sin embargo, demandan en el mundo presente de conocimientos y de una acendrada cultura.

La concluida lucha entre las ideologías, la convicción de estar unidos por un único destino que nos convoca a defender esta Tierra como el *hábitat* de nuestros sueños, tanto de su extinción como de la amenaza que se origina en nosotros mismos, han propiciado el inicio de la reconciliación del hombre en torno a lo auténticamente humano. A la formulación de un nuevo renacimiento.

De repente nos hemos encontrado con la certeza de que el *conocimiento* es el único tesoro que puede unificar a los seres humanos.

Buscábamos desesperadamente el punto de apoyo para dar el salto hacia adelante y la gran sorpresa fue el descubrir que lo llevábamos dentro. Los japoneses, los *cinco tigres del Asia*, Norteamérica y la Comunidad Europea fueron líderes de ese amanecer del optimismo llamado *conocimiento*.

Era necesario —según ellos— construir sobre bases ciertas y el mucho buscar condujo como es lógico al mucho encontrar. No era ya la riqueza material, ni la dimensión de la inversión, ni siquiera el abierto flujo de las oportunidades lo que podía hacer a una nación grande. Se supo con claridad que si bien todo ello era importante, de nada servía si no se aplicaba a algo que fuera fundamental.

Los diferentes autores que señalan las megatendencias indicaron que el conocimiento era la clave del éxito. No hay nadie que pertenezca a la élite mundial que afirme lo contrario, que no le otorgue a esta verdad todo su énfasis.

Un viejo refrán afirma que cuando un conejo se come un repollo no se transforma en repollo sino el repollo en co-

nejo. Esta constatación nos señala que no es el hombre el que se transforma en conocimiento sino éste en hombre, lo hace crecer, lo dimensiona, le asegura poder cumplir una misión.

El conocimiento es un nuevo concepto de capital. El conocimiento es hoy el capital por excelencia, la propiedad privada más preciada. No es *incorrible*, no es *expropiable*, no es *secuestrable* y además, lo llevamos a todas partes.

*El Club de Roma*, en su última reunión —en el capítulo por ellos denominado como la *resolutica*— marca el desafío educativo como el gran compromiso hacia el futuro. Este convencimiento demanda la existencia de un ser humano solidario con la comunidad a la que pertenece; honesto, amante de la verdad, respetuoso del prójimo, dotado de iniciativa, comprometido con la calidad de vida, equipado de valores, orientado por unos ideales de superación y de convivencia.

Pero la riqueza del conocimiento demanda una nueva conciencia, aquella que nos coloca en la verdadera dimensión de quien descubre que el hombre no tiene programas sino objetivos y que se ha pecado en exceso buscando lo primero y dejando lo fundamental en el olvido.

Una nación que no tiene un propósito común es una nación a la deriva. Tener un propósito es saber a ciencia cierta hacia dónde se orientan los esfuerzos de todos. Ningún proceso educativo puede tener éxito si ese convencimiento no se convierte en la savia que a todos nos anime.

De tal manera acceder al conocimiento no es fácil, porque es preciso identificar e identificarnos en un camino señalado. Colombia ha tratado de definirlo en el brillante *Capítulo I de la Constitución*, que determina el cauce de humanidad por el que deben discurrir nuestros esfuerzos.

Sin embargo, este logro tan sólo abre la puerta de lo que debe ser cumplido. Tarea importante del educarse en el conocimiento es aquella de *aprender a aprender*.

En un mundo que produce aceleradamente nuevos saberes, en donde cada lustro o década deja en obsolescencia lo descubierto en la anterior, no es posible absolutizar la memorización sino dotarla de la capacidad de ir renovándose al ritmo en que lo hace el mundo.

Aprender cómo se aprende es la clave del éxito; cómo seleccionar la información, cómo transmitirla, cómo comunicarla es al tiempo la base de la pedagogía que hoy debe imperar.

Estrategias para aprender y aprender con criterio harán que evitemos el anacronismo y la inadecuación del saber. Ningún graduando debe creer que el título que recibe lo habilita para sentarse a contemplar el pasado: la mujer de Lot lo hizo y quedó convertida en estatua de sal. El título sólo certifica que alguien está preparado para afrontar con éxito lo imprevisible.

*Aprender a cambiar* tiene que ser la consigna; lo único que no perece es que hay que cambiar en términos de humanidad.

La hoja de trabajo del niño, del adolescente, del joven de hoy consiste en adquirir cada día nuevos conocimientos; en desarrollar capacidades críticas que los hagan capaces de distinguir entre el bien y el mal, entre lo verdadero y lo falso; en reconocer con realismo cuáles son las limitaciones que nos rodean; en desarrollar la imaginación; que es nuestro único límite, en discernir cuál es el papel que puede cumplir responsablemente en la comunidad a la que pertenece; en aprender a comunicar saberes que completen los interrogantes de otro y tener la humildad de asumir los

saberes ajenos como respuesta a las propias interrogaciones.

Responder a este ideal desde la educación no es tarea fácil, pero es a ese punto a donde es urgente llegar.

No se puede continuar gastando dinero para que las instituciones educativas empleen recursos y energía preparando gente para un mundo que no existe. Educar, —y a esa conclusión ha llegado la denominada *Comisión de Sabios*— es habilitar para la creatividad y la cooperación. Creatividad entendida como la inclinación a la diversidad generadora de personalidad, y cooperación, entendida como solidaridad y obligación de reciprocidad.

En su más reciente obra, uno de los pensadores del mundo de hoy —Karl Popper— se plantea la pregunta de *cómo construir un mundo mejor*. Su respuesta es sólida y definitiva: *nuestra emancipación sólo viene por el conocimiento*. Y a renglón seguido afirma que ese conocimiento sólo es posible si se tienen convicciones honestamente profesadas que permitan el diálogo con convicciones de otros que pensando diferente crean en el propósito común de forjar una civilización solidaria.

Renunciar a la ciencia de la pregunta que impele a elaborar la respuesta a partir de lo que se tiene, nos ha llevado a ser subalternos; es por ello que se nos ha venido agotando la iniciativa personal, la privada, la comunitaria; es por ello que caminamos a la última moda, que no es nuestra moda; es por eso que indagamos desesperadamente por el último grito tecnológico, sin pensar que cuando llega a nuestras manos ya puede estar atrasado en las otras dimensiones del mundo.

Es preciso entonces tomar una decisión; es preciso prepararse para gerenciar el siglo XXI, el tercer milenio, esa realidad de la cual tan sólo nos separan siete años, que está a la puerta, que no

da espera, que demanda convicción, entereza y decisión.

Bertrand Schwartz nos señala en forma lapidaria el camino. *Si queremos que las cosas cambien es necesario que cambiemos el ambiente que nos rodea.* Ese medio ambiente no es otro que la actitud que asumamos frente a la necesidad de cambiar. Por lo común nos rejugamos —o tenemos la tendencia de hacerlo— en nuestras pobres seguridades; los padres no quieren saber del cambio pero sí desean el éxito de sus hijos; los maestros no quieren saber del cambio pero esperan el éxito de sus discípulos; la comunidad no quiere saber del cambio pero demanda desesperada el aporte imaginativo de los nuevos ciudadanos. Por lo común se nota un medio ambiente viciado por la desconfianza y por el pesimismo, y ese es el ambiente que hay que cambiar.

La primera actitud es clara: *cambiar es indispensable.* Es preciso apoyar a los niños en su *curiosidad*, pero educativamente; mostrar el mismo interés en que ellos elaboren sus respuestas. Es preciso apoyar desde la universidad las *pre-ocupaciones* de los jóvenes, pero insistiendo igualmente que ellos se *ocupen* de las respuestas; es preciso apoyar las *iniciativas* de los noveles profesionales pero insistir en que sean ellos mismos los elaboradores de las *prouestas*.

Gabriel García Márquez, en la proclama del Informe de la Comisión de Ciencia, Educación y Desarrollo, que se titula: *Colombia al filo de la oportunidad*, después de hablar con una lucidez de asombro sobre lo que somos y lo que no somos, de nuestras virtudes y nuestros defectos, de nuestras posesiones y nuestras carencias, concluye: *Creemos que las condiciones están dadas como nunca para el cambio social, y que la educación será su órgano maestro. Una educación desde la cuna hasta la tum-*

*ba, inconforme y reflexiva, que nos inspire un nuevo modo de pensar y nos incite a descubrir quiénes somos en una sociedad que se quiera más a sí misma. Que aproveche al máximo nuestra creatividad inagotable y conciba una ética —tal vez una estética— para nuestro afán desaforado y legítimo de superación personal.*

Pero la actitud crítica del mundo de hoy no se mide por la cantidad de *preguntas* sino por la capacidad de generar *respuestas*. La unión de unas y de otras es el *conocimiento*. El mundo que nos espera ya ha llegado con sus interrogantes; según Peter Drucker los problemas del mañana ya están aquí entre nosotros y ustedes son parte de la generación que tiene como misión elaborar respuestas viables.

¿Qué mejor que esta oportunidad para hacer un mínimo balance de lo que necesitamos para vivir mejor, hoy cuando una nueva promoción del ICESI empieza a caminar hacia una sociedad necesitada de respuestas?

¿Qué valores requerimos para fortalecer la convivencia?

¿Qué responsabilidad personal nos demanda el desarrollo de la democracia?

¿Cuál es la mejor forma de hacer de la solidaridad el distintivo de nuestra cultura?

¿Qué demanda de cada uno de nosotros el avance hacia la calidad de vida?

¿Qué responsabilidad entraña el ser empresario?

¿Cómo superar este *estatuto tenaz* de violencia colectiva?

En fin, son muchos los interrogantes, mas no por ello son suficientes porque ellos deben tocar la plenitud de nuestra vida y, como decía Ortega y Gasset, la totalidad de nuestra circunstancia.

Es preciso, entonces, llegar a un compromiso de fondo en la vida profesional y una Universidad puede estar segura de serlo si ha preparado a cada uno de sus estudiantes para absolver preguntas de esta naturaleza.

Quienes conocemos el ICESI y más aún, quienes sabemos el amor que por el conocimiento tiene su Rector —el doctor Alfonso Ocampo Londoño— y la capacidad de todos para mirar el futuro, sabemos que quienes hoy terminan están habilitados para asumir ese *porvenir abierto* que señalan los nuevos tiempos.

No hay privilegio mayor —dice un pensador europeo— que asistir a una graduación de nuevos profesionales porque uno sabe y adivina en ellos a los forjadores del porvenir, a los creadores de un mundo nuevo, a quienes tienen la capacidad de convertir nuestros sueños en esperanzas y nuestras esperanzas en realidades. Son ellos, como el barco que sale de un puerto hacia otro con una segura carta de navegación. Señores graduandos. Ustedes hoy salen con la

obligación de dejar el mundo mejor de lo que lo encontraron; ustedes tienen la obligación de ser mejores que nosotros.

Van ustedes al encuentro del futuro con parte de la riqueza del conocimiento, con los instrumentos de la ciencia; van ustedes a transformar entre todos esta sociedad en la que vivimos; van ustedes a entregarnos una lección práctica de humanidad, tienen que demostrarnos que ello es posible.

Lo importante no es vivir en la Historia; lo verdaderamente grande es añadirle algo positivo a la Historia. ¡A ustedes los recordaremos no porque hablaron de una Colombia mejor sino porque tuvieron la valentía de construirla!

Y la gran emoción de hoy, ésta que se expresa en la palabra y en la mirada, no tiene nada de nostalgia. Ustedes sabrán interpretar la felicitación, el beso, el abrazo, a lo mejor la lágrima que surja al felicitarlos no como un expediente de debilidad sino como la tierna fortaleza del amor por esa esperanza que ustedes convocan y que enciende luces de optimismo para la Colombia de hoy.

## RESEÑAS BIBLIOGRAFICAS



**RICARDO ALVAREZ CASTRO**

### **Estadística Fundamental Aplicada**

Para Gerencia, Administración,  
Contaduría y ramas afines Tomo I:

### **Estadística Descriptiva y Probabilidad**

Universidad Santiago de Cali  
Primera Edición, 1994  
1-287 páginas  
17.5x24.5 cm.

Con verdadera satisfacción presento al honorable cuerpo de profesores de Estadística y a sus alumnos, esta obra con la confianza de que se constituirá en un aliado importante tanto para la presentación ordenada de los temas de la asignatura por parte del profesor como para la consecución de la meta final, cual es el aprendizaje de los estudiantes.

He procurado, en la presentación y desarrollo de los temas, hallar el justo medio entre la intuición y el razonamiento, que permita al estudiante conceptualizar primero y practicar y aplicar después sin el rigor impuesto por una estadística matemática más dirigida a ingenieros, estadísticos y matemáticos.

Para asimilar los conceptos y hacer las aplicaciones respectivas sólo se requieren conocimientos de álgebra básica pero ante todo una actitud positiva y optimista, es decir, unas ganas tremendas de aprender; aquí cobra gran actualidad y validez el aforismo popular: "querer es poder". Este libro se ha escrito para que toda per-

sona que quiera conocer y aplicar las técnicas estadísticas, pueda lograrlo en forma exitosa.

En el desarrollo de los temas sólo se han demostrado aquellos teoremas que involucran conceptos muy elementales de la teoría de conjuntos y del álgebra; los demás se presentan sin demostración pero enfatizando en su significado y utilización, dándole más preponderancia al "cómo" que al "por qué" en muchos casos.

Este texto, cuya presentación se hace en dos tomos, abarca desde la toma, organización y presentación de los datos (estadística descriptiva) hasta las decisiones, es decir, el "qué hacer" con el comportamiento observado (estadística inferencial). Al final aparece el último módulo referente a regresión, correlación, series de tiempo y números índice.

La metodología consiste no sólo en registrar y analizar el pasado sino considerar las decisiones futuras y sus consecuencias. De la misma manera como el cliente que visita al "adivino", al escuchar lo que ha ocurrido en su pasado puede sorprenderlo poco o mucho, la verdadera utilidad práctica la percibirá si logra vislumbrar lo que está por venir, asociado quizá al manejo futuro que las experiencias del pasado le señalen; así mismo, la información proveniente del análisis histórico de los datos adquirirá su verdadera significación e importancia en la medida en que sea utilizada para planificar el futuro buscando optimizar los resultados.

Aunque la finalidad última de la estadística es, quizá, la inferencia, la parte descriptiva no debe subestimarse y antes bien se debe estimular su estudio, ya que ella recopila, organiza, ordena y presenta los datos de for-

ma tal que permite visualizar su tendencia al analizar su comportamiento, logrando como dice el proverbio que "los árboles dejen ver el bosque".

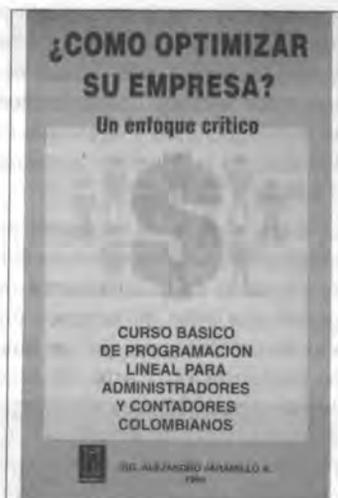
En el mundo de los negocios, el empleo de la estadística es imprescindible hoy y lo será mucho más en el mañana en aspectos como mercadeo, producción, control de calidad, etc., donde se estudian descriptivamente los datos generados bien dentro de la propia empresa o en el entorno de su influencia para proyectar, estimar y predecir su comportamiento, así como para formular hipótesis dirigidas a darle el soporte científico necesario a las tomas de decisión que deben encarar frecuentemente los gerentes y administradores como responsables del éxito futuro de sus empresas.

En la presentación de esta obra ha influido de manera fundamental mi experiencia de muchos años al frente de la cátedra de estadística, tanto a nivel de pregrado como de postgrado en varias universidades de la región. El intercambio de experiencias de enseñanza-aprendizaje que saludablemente he recogido de mis estudiantes así como de charlas y reuniones con profesores experimentados en estos temas, especialmente del ICESI y de la UNIVERSIDAD SANTIAGO DE CALI, me permitieron sistematizar mis conferencias, apuntes y ejercicios para conformar lo que hoy se ha convertido en la obra que con satisfacción pongo a disposición de profesores y estudiantes.

Considero que una lectura juiciosa de este libro acompañada de la comprobación directa del lector sobre cada ejemplo y problema resuelto por el autor, le permitirá visualizar la importancia tremenda de la estadística en el mundo actual, capacitándolo tanto para el manejo de su propia informa-

ción como para la toma de decisiones que conlleva su análisis.

Finalmente, no puedo dejar de señalar mi gratitud tanto a mi esposa como a mis hijos por su paciente comprensión por las muchas veces que la conformación de este libro me privó de compartir momentos preciosos, al no disfrutar su compañía.



Ing. ALEJANDRO JARAMILLO A

### **¿Cómo optimizar su empresa? Un enfoque crítico**

Universidad Santiago de Cali  
Primera edición, 1994

Diseño y diagramación: FES  
Programa Alegría de Enseñar  
1-123 páginas. 13.5x21.3 cm.

Uno de los problemas que se presenta con mayor frecuencia en la enseñanza y aplicación de la teoría de la optimización a nivel universitario, lo constituye la escasez de textos que incluyan ejemplos prácticos relativos a nuestra economía, situaciones empresariales colombianas y en general a casos concretos concernientes al entorno financiero y contable de nuestro país.

La mayoría de libros existentes en el área de investigación de operaciones corresponden a traducciones de textos extranjeros, los cuales contienen en la mayoría de los casos, enunciados y ejemplos no coherentes, con la realidad de nuestras empresas.

El autor del presente trabajo, consciente de la necesidad de elaborar un material de carácter pedagógico y técnico "hecho en Colombia", que incorpo-

re ejercicios y problemas relativos a nuestra actividad financiera, empresarial y contable, recopiló y sistematizó documentos escritos correspondientes a las investigaciones y asesorías realizadas durante un período aproximado de 15 años.

El material que se incorpora en el presente texto, no pretende constituirse en la *Panacea* de la enseñanza de la programación lineal, ni tampoco en un listado de recetas para que un empresario pretenda por "arte de magia" optimizar el rendimiento de su negocio, sólo aspiramos a través del proceso pedagógico, brindar un importante aporte a la solución de pequeños problemas empresariales. La toma oportuna de decisiones y el manejo racional de los recursos disponibles en las diferentes actividades financieras y contables, constituye el principal objetivo de la investigación de operaciones.

Vale la pena aclarar que la programación lineal es sólo una herramienta que ayuda a formular y solucionar cierto tipo de problemas; es necesario incorporar las experiencias cotidianas de los gerentes y empresarios en el diagnóstico de situaciones administrativas. Los programas de computador (Software) no resuelven por sí solos los problemas, es la mente humana la que a través del análisis racional puede generar recomendaciones conducentes a mejorar el rendimiento de los negocios.

Por otra parte, el término "optimizar" no es aplicable únicamente a problemas relativos a la rentabilidad de los negocios; existe un condicionamiento de los gerentes de las empresas al referirse a la optimización en el sentido estricto de maximizar utilidades o minimizar costos de producción. En realidad la teoría de la optimización es mucho más amplia y puede tener una cobertura más humana; se puede optimizar la prestación de un servicio

público a través de una buena atención a los usuarios; una universidad puede optimizar su nivel académico a través de una buena selección de profesores y un marco pedagógico bien establecido; en muchos de estos casos las variables involucradas no son de tipo cuantitativo y es necesario recurrir a metodologías cualitativas que requieren procesos de diagnóstico muy particulares.

Los primeros capítulos muestran la importancia del enfoque de sistemas en el análisis de problemas administrativos y financieros, resaltando el trabajo multidisciplinario de los grupos de diagnóstico; posteriormente se ilustra con mucha precaución la utilización de los modelos matemáticos en el manejo y búsqueda de soluciones a situaciones prácticas en las empresas, sin caer en el exceso o abuso que muchos teóricos han denominado "La Modelitis", enfermedad cibernética de los tiempos actuales que pretende traducir las situaciones complejas de las empresas en ecuaciones y formulaciones de tipo matemático.

La utilización racional de los modelos en la búsqueda de soluciones "óptimas" a los problemas, puede contribuir al análisis y entendimiento de las funciones financieras involucradas en las diferentes actividades del hombre de negocios, sin que la mejor solución obtenida matemáticamente sea transferida en forma mecánica a la práctica; se requiere reflexionar acerca de su bondad, además debe analizarse la conveniencia o no de su aplicación; es necesario incorporar el marco teórico que el administrador o contador haya podido adquirir a través de sus experiencias y vivencias gerenciales; lo que algunos tratadistas de la praxis denominan "el ojo clínico en la toma de decisiones".

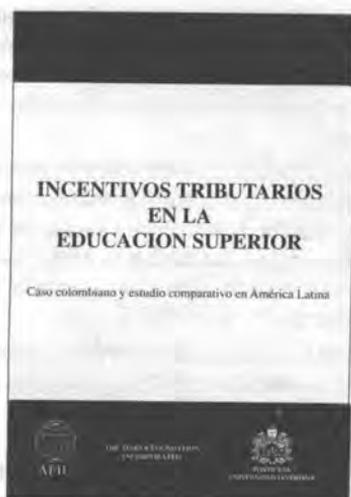
En el capítulo correspondiente a la formulación de modelos de programa-

ción lineal, el autor ilustra ejemplos y casos aplicados a empresas colombianas manejando estructuras matriciales y anexando un buen número de problemas.

Otro aspecto importante es la utilización de programas computarizados para la solución de modelos matemáticos de programación lineal, brindando la oportunidad de otorgar mayor tiempo al análisis de los problemas desde el punto de vista económico o técnico, así como al análisis post-óptimo y de sensibilidad.

Para comprender el presente texto, el lector debe poseer los conocimientos básicos del álgebra matricial, el método de Gauss-Jordan y la teoría de las desigualdades. Como complemento final del trabajo, se ilustran a manera general algunas ideas y recomendaciones de empresarios colombianos, las cuales pueden abrir el debate hacia la investigación y aplicación de otras metodologías.

La búsqueda de la excelencia empresarial, especialmente a nivel medio y micro, debe constituir un objetivo fundamental en el desarrollo industrial y empresarial del país.



## INCENTIVOS TRIBUTARIOS EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR

### Caso colombiano y estudio comparativo en América Latina

16.5x18.9 cm.  
1-146 páginas.

El presente estudio ha sido elaborado gracias a la iniciativa de AMERICA'S FUND FOR INDEPENDENT UNIVERSITIES (AFIU), dentro del proyecto denominado "TAX DEDUCTIBILITY", y contó con el auspicio de NATIONAL ENDOWMENT FOR DEMOCRACY (NED), la FUNDACIÓN TINKER Y MR. DAVID ROCKEFELLER.

Esta investigación es el fruto del trabajo aunado de varias universidades en América Latina como son: la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, la Pontificia Universidad de Río de Janeiro, la Pontificia Universidad Javeriana de Colombia, la Universidad Católica del Uruguay del mismo país, la Universidad del Pacífico de Lima en el Perú y el Instituto Tecnológico Autónomo de Ciudad de México; vinculadas todas ellas a AMERICAS' FUND FOR INDEPENDENT UNIVERSITIES (AFIU). Contamos igualmente con el apoyo del ICESI de Colombia, la UNI-

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR de Guatemala, la UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA de México, la UNIVERSIDAD DEL SALVADOR en Argentina y la UNIVERSIDAD CATÓLICA de Venezuela.

Así mismo, extendemos nuestros agradecimientos a las representaciones diplomáticas de los países sedes de las universidades asociadas, a AFIU, tanto en Washington como en Santafé de Bogotá, D.C.

AFIU nace por iniciativa de la Universidad del Pacífico del Perú en el año de 1987, y tiene su sede actualmente en los Estados Unidos de Norteamérica. En su filosofía se instituye que el cambio democrático y pluralista de la infraestructura política y social de los países latinoamericanos, debe apoyarse en una adecuada formación de sus dirigentes y asociados.

Dentro de esta premisa, las iniciativas y programas que promueve AFIU están encaminados a impulsar proyectos de investigación conjunta entre las universidades asociadas para generar un impacto positivo y sostenible en el desarrollo económico y social de la región, mediante un óptimo aprovechamiento de las ventajas comparativas de cada uno de los centros de Educación Superior, localizados a lo largo del continente y propiciando un intercambio activo de personal e información.

Esta tarea sólo es posible si se cuenta con los recursos económicos necesarios para su positiva realización. En tal virtud, AFIU ha desplegado una labor intensa encaminada a la obtención de recursos, acudiendo a empresas de los Estados Unidos de Norteamérica, abanderadas en el apoyo de programas con gran proyección social a nivel mundial, recogiendo esa gran tradición de que goza la empresa privada en ese país en el fomento y estímulo de la Educación Superior.

El apoyo de la empresa privada al estímulo y fomento de la Educación Superior como ocurre en los Estados Unidos de Norteamérica, debe contar con incentivos y estímulos de carácter fiscal para quien patrocine estas labores de fomento; sin ellos difícilmente se puede lograr la vinculación de los estamentos privados. Es más, si los estímulos fiscales existen pero la obtención de sus beneficios demanda el agotamiento de trámites dispendiosos, se corre el riesgo de que las empresas privadas y los directivos que las orientan no apoyen proyectos en este sentido.

El proyecto TAX DEDUCTIBILITY constituye un programa ambicioso de alcance interuniversitario, que dentro de la temática de los incentivos tributarios en la Educación Superior, ha hecho posible un estudio pertinente sobre el caso peruano, adelantado por los doctores Marrou y Bustamante vinculados a la Universidad del Pacífico de Lima, y tiene programados seminarios complementarios en Brasil y Uruguay, coordinados por las Universidades Pontificia Católica de Río y Católica del Uruguay, respectivamente.

En este contexto, ha correspondido a la PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA la elaboración de un trabajo investigativo sobre los incentivos tributarios a la Educación Superior que se complementa con este Seminario, y que hace parte del proyecto TAX DEDUCTIBILITY. Con él se pretende destacar el papel fundamental de las posibles ventajas fiscales que las leyes conceden para incentivar la Educación Superior y estimular a la comunidad universitaria y demás sectores comprometidos con la excelencia, para debatir ideas y formular propuestas concretas en este campo.

En ese orden de ideas, al estudiar el caso colombiano, se debe profundizar no sólo en la normativa tributaria aplicable a nivel nacional, sino también en dis-

posiciones que rigen a nivel distrital o municipal. Esta normatividad será estudiada a la luz de las disposiciones anteriores a la Ley 6ª de 1992, y posteriores a su vigencia, profundizando particularmente en su reglamentación contenida en el Decreto 2076 de 1992 y en los Acuerdos emanados de Colciencias.

Así las cosas, el objetivo de este estudio es confirmar o desvirtuar la existencia de ventajas, incentivos y beneficios de tipo fiscal en la Educación Superior y su cabal aplicación en Colombia.

De acuerdo con el resultado que se obtenga, se diseñará un plan de acciones futuras para las universidades colombianas que se dedican a la difícil labor de promover e impulsar la Educación Superior y la Investigación, desde luego, acudiendo a las fuentes de financiación como lo son la empresa privada, los estamentos gremiales y, en general, los contribuyentes que mediante el apoyo a la Educación Superior y las Investigaciones Científicas y Tecnológicas quieren obtener una rebaja en sus impuestos.



DANIEL MORRIS  
JOEL BRANDON

### **Reingeniería**

Cómo aplicarla con éxito en los negocios

Mc Graw-Hill  
Interamericana, S.A., 1994  
Editora: Martha Edna Suárez R.  
ISBN: 958-600-281-0  
Impreso en Colombia  
15.9x23.5 cm.

Los negocios deben mejorar de manera constante, y para mejorar es necesario cambiar. Sin embargo, ¿cómo alcanzar ese cambio? Existen muchos y diversos puntos de vista con poco terreno en común; por ejemplo, el ejecutivo tiene perspectivas diferentes al gerente de línea; mientras este último trabaja dentro de un marco de referencia de metas y presupuestos corporativos, el primero utiliza esos elementos como herramientas para alcanzar la prosperidad de la compañía. Un ejecutivo se enfrenta al reto de hacer cuanto sea necesario para el negocio, sin considerar la disponibilidad de recursos, pero podrá —incluso deberá— hacer los cam-

bios que se requieran en ese marco de referencia. Por tanto, los dos niveles tienen dificultad para cooperar en la realización de esas modificaciones aunque estén de acuerdo en que ellas son necesarias. De hecho, existen también diferencias fundamentales entre los puntos de vista de los gerentes y los trabajadores de los diferentes niveles del negocio.

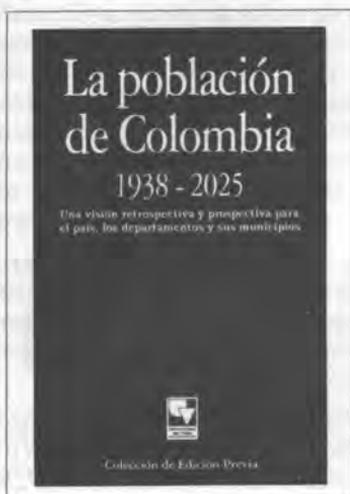
Además, las filosofías del manejo del cambio son diversas. La ingeniería industrial considera el negocio como una máquina y enfoca el cambio mediante el diseño de un nuevo modelo mecánico del negocio. El desarrollo organizacional se interesa *per se* en la psicología del trabajo y prepara el cambio mediante la motivación de los trabajadores para que ellos mismos se acoplen con las nuevas metas del negocio. Los teóricos de la calidad ven el negocio como una entidad que hace el trabajo, revisa sus resultados y retroalimenta el proceso con esos mismos resultados para así mejorar continuamente. La administración general considera el cambio como cualquier proyecto y lo divide en tarea más pequeñas, distribuyéndolas y siguiendo su progreso sobre diagramas de Gantt que desarrollan el enfoque de "Hágalo así". Los cuatro enfoques expuestos han tenido bastante éxito como para demostrar su validez; sin embargo, no ha sido posible combinarlos en forma eficaz. Por ejemplo, la ingeniería industrial y el desarrollo organizacional parecen diametralmente opuestos; así mismo, muchos gerentes generales que han triunfado consideran un desperdicio el tiempo y el esfuerzo requeridos para cualquier enfoque que vaya más allá de la anticuada administración de proyecto.

Sin embargo, los cambios que debe hacer el negocio se están tornando más complejos. De ahí que los métodos es-

tándar de la administración del cambio, comprobados durante largo tiempo, no puedan enfrentarse a las nuevas complejidades de los grandes procesos de negocios apoyados en las tecnologías que evolucionan con rapidez. Por ello, los enfoques más avanzados ya no pueden considerarse más como experimentales o exóticos, y para ser abordados sólo por los líderes industriales. En la actualidad, estos enfoques son necesarios para garantizar la supervivencia de cada negocio.

Este libro presenta un enfoque para la administración del cambio, el cual brinda una base común a las cuatro principales escuelas sobre el tema. La reingeniería aplicada al proceso de negocios, que la mayoría de los gerentes con amplia experiencia ha utilizado en pequeña escala, puede manejarse bajo control pleno en situaciones complejas utilizando todos los conocimientos de la administración acerca de qué funciona y qué no. De manera adicional, el apoyo de nuevas tecnologías puede diseñarse en los nuevos procesos de negocios en forma efectiva y controlada. Nuestra intención es dar claridad a los gerentes interesados sobre las herramientas que pueden emplear para ayudarlos a lograr lo que ellos mismos consideren como mejoras productivas.

En el último libro de los autores, *Relational Systems Development*, se presentan muchos de los métodos de diseño de los procesos básicos, los cuales se han depurado para utilizarlos en la reingeniería de los procesos de negocios. Mediante la aplicación de estos métodos en su labor diaria de consultoría (Morris, Tokarski, Brandon & Co.), los autores desarrollaron los fundamentos que hicieron posible esta obra. *Relational Systems Development* se basa en los métodos que han utilizado muchos profesionales en administración y sistemas, incluyendo varias técnicas de organización y diagramación de procesos.



HAROLD BANGUERO  
CARLOS CASTELLAR

### La Población de Colombia

1938 - 2025  
ISBN 958-9047-64-5  
Centro Editorial Universidad  
del Valle. Primera edición 1993.  
15,5 x 23,5 cm. 1-336 págs.

Este documento contiene información consistente sobre la población de Colombia, de sus departamentos y municipios en el período de 1936-2025. Para lograrlo, fue necesario construir y ajustar un archivo con la información de los Censos 1938, 1951, 1964, 1973, y 1985. Además, se requirió la elaboración de un modelo de proyecciones de población en transición de alta a baja fecundidad como es el caso colombiano actualmente. Luego de diez años de trabajo se logró construir y las proyecciones aquí presentadas se obtuvieron mediante la utilización del modelo descrito en un anexo metodológico.

Las características distintivas del mismo son:

a) Proyecta parámetros demográficos de manera no lineal utilizando infor-

mación de dos o más períodos intercensales, para establecer la variación en la tendencia y modifica la tendencia de acuerdo con la variación observada.

- b) No requiere información sobre migración para efectuar las proyecciones. El modelo obtiene los saldos migratorios como la diferencia entre la proyección total de la población y la proyección con sólo crecimiento vegetativo.
- c) Los resultados obtenidos son totalmente consistentes en el sentido de que la suma de las proyecciones municipales iguala la proyección del departamento y la suma de las proyecciones departamentales iguala la proyección de la población total nacional.
- d) A nivel de país y departamentos el modelo genera población según grupos quinquenales de edad y edades simples. Además, población en edad de trabajar y población económicamente activa.
- e) A nivel de municipios el modelo genera la población total, población en cabecera y resto, la tasa de crecimiento y la tasa de urbanización.

Las anteriores características han sido incorporadas a un programa desarrollado para la simulación de escenarios demográficos. Este programa se encuentra residente en la Universidad del Valle. Por tratarse de un programa de simulación permite ejercicios en sentido inverso: dado un volumen deseado de población final y una población inicial, simular diferentes conjuntos de parámetros demográficos hasta encontrar el más consistente con la evolución prevista de dicha población. Este programa ha sido implementado por etapas durante los diez años dedicados a la construcción total del modelo. La primera fase de programación (1981-1983) fue realizada por Argemiro Morales, del

CEDE de la Universidad de los Andes; Las siguientes etapas han sido desarrolladas por los autores en los equipos de la Universidad del Valle.

Muchas personas e instituciones han hecho posible este trabajo. Los autores hacen explícito reconocimiento a Argermiro Morales del CEDE de la Universidad de los Andes, por su labor de programación en la primera fase del proyecto; a Marcela Restrepo por su labor de recolección de información censal y a Fernando Navarro por su intenso trabajo como asistente del proyecto. Agradecemos, además, el apoyo brindado a la investigación por el CIDSE y la Vicerrectoría de Investigaciones de la Universidad del Valle, al aportar la financiación requerida para la realización del proyecto "La Transición Demográfica en Colombia 1938-2025", del cual este documento constituye un informe.

Los errores que aún permanecen son, sin embargo, responsabilidad exclusiva de los autores.



ORLANDO GUTIERREZ RESTREPO

### Manual de Costos

Universidad Santiago de Cali  
Facultad de Administración  
y Contaduría

Primera edición, 1994

16.5x23.5 cm.

1-345 páginas

### COSTOS POR PROCESOS

Los costos por proceso se utilizan por lo general en empresas de producción continua.

Sus objetivos principales son:

- Averiguar en un tiempo determinado los costos de producción de un proceso particular que se puede realizar en uno o en varios departamentos.
- Ayudar a la Gerencia de la Empresa en el control de los costos de producción, a través de los informes que debe rendir el departamento de contabilidad, con base en los datos suministrados por cada departamento o centro de costos; esto le permite a la gerencia exigir mayor eficiencia cuando así lo requiera.

— Determinar nuevas políticas de precios teniendo en cuenta la necesidad de los consumidores y los precios que ofrece la competencia. Lo anterior lo puede hacer en virtud de que los informes emitidos por el Departamento de Contabilidad, son la base que permiten minimizar los costos.

### CARACTERISTICAS

Este sistema se utiliza únicamente en industrias de transformación continua debido a que el proceso no se interrumpe.

Los costos se acumulan por proceso y por períodos que convencionalmente, según las necesidades de la empresa pueden ser diarios, semanales o mensuales.

Requiere de informes periódicos de producción que indiquen el trabajo efectuado en cada proceso, departamento u operación.

La determinación del costo unitario se efectúa con base en un promedio.

Los costos globales y unitarios se cargan al producto a través de los distintos procesos o departamentos por medio de transferencias, a medida que el artículo pasa de un proceso al siguiente.

Al llegar al último departamento o proceso, el artículo determinado sale de éste con el **Costo de producción total por unidad.**



### PASTO EN MI CORAZON

Primera edición

Impreso en Colombia

San Juan de Pasto, Colombia, 1990

16.5x23.5, 1-68 páginas.

Encontrarse frente al desafío que implica el progreso de una comunidad, necesariamente significa reconocer el estado de postración y abandono en que ella se encuentra. Es este el caso del Municipio de Pasto, más concretamente de nuestra ciudad, su deplorable presentación física, sus calles, parques, avenidas, sitios de recreación, son muestras pequeñas de la verdadera causa del mal: la pérdida de valores, de identidad, en otras palabras, de civismo. La falla es humana; es por esto que ante tanta responsabilidad nos preguntamos cómo salir de esta postración y crisis de identidad.

En la actual administración el trabajo que *María Esther Zarama de Villota* y *Ana Inés Diago de Solarte* han adelantado con la elaboración de la Cartilla **Pasto en mi corazón**, llena las expectativas y se constituye en la llave de la solución que llegará a las mentes de jóvenes y niños, quienes además de pre-

pararse para ser los ciudadanos del futuro, sabrán llevar el mensaje de amor y civismo, identidad, rescate de la solidaridad, a través del conocimiento de nuestros valores, costumbres, juegos, etc., ya que no debemos olvidar que quien aprecia su pasado, prepara su futuro y cuando se actúa con amor se vive con amor, positivismo, optimismo, se vence el egoísmo y la falta de solidaridad.

Gracias por esta valiosa colaboración y aporte; nos están ayudando a transformar el hoy y a preparar el mañana, creo en Pasto y los pastusos auténticos como el equipo ejecutivo actual.

Conciudadanos: acojamos la Cartilla **Pasto en mi corazón** como la más extraordinaria oportunidad para el rescate del Pasto que, no sé por qué, perdimos y todos añoramos.



RUBEN DARIO PALACIO G.

### Costos del servicio aplicados a salud

Universidad Santiago de Cali  
Primera edición, 1993

Diseño y diagramación: FES  
Programa Alegría de Enseñar  
21.5x13.7 cm. 1-102 páginas.

Todas las políticas establecidas para el sector de la salud de un Estado o Nación están orientadas a elevar el mejoramiento en la calidad de vida y el bienestar en la comunidad.

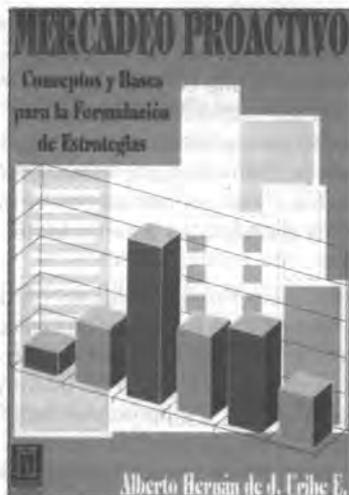
En Colombia la participación de la comunidad en su propio desarrollo avaladas por la descentralización administrativa y el nuevo régimen municipal, han hecho que se requiera incrementar los presupuestos para programas de salud, las industrias se comprometan con el saneamiento ambiental controlando las materias primas procesadas y el destino de sus desechos y se aumente la cobertura de la salud a regiones apartadas de la geografía nacional.

También la aparición de clínicas y servicios de salud privados, con una calidad del servicio excelente, si bien con costos inalcanzables para un alto

porcentaje de la población, aportan al desarrollo social del país con la importación de instrumentos y equipos altamente tecnificados y la especialización de personal médico y paramédico en las instituciones más prestigiosas del mundo.

Sin embargo, la organización y administración del sistema de salud adolece de muchas fallas, entre las cuales el proceso de presupuestación, de gestión y de control y en especial la metodología para determinar los costos para fijar las tarifas al usuario son aún incipientes. Las diferencias en la calidad del servicio y en las tarifas médicas de un hospital a otro son abismales; de la misma manera las clínicas y laboratorios privados difícilmente conocen sus verdaderos costos creando gran diversidad de tarifas para el portafolio de servicios que ofrecen, con servicios relativamente iguales.

Por todo lo anterior, este libro sobre *Costos del servicio aplicados a la salud* busca llenar un vacío desarrollando una metodología por *Centros de Costos* para cualquier unidad médica, con el único objetivo de establecer los costos reales por servicio y permitir a la administración la toma de decisiones más racionales sobre la fijación de tarifas al usuario del servicio médico.



ALBERTO HERNAN DE J. URIBE E.

### **Mercadeo proactivo**

Universidad Santiago de Cali, 1994  
Impresión: Editorial  
Marín Vieco Ltda., 1994  
17.5x24.7 cm  
1-175 páginas

El lector de *Mercadeo proactivo, conceptos y bases para la formulación de estrategias*, tendrá la posibilidad de aprender, conocer y practicar una serie de actividades, estrategias y tácticas que le permitirán, además de aprovechar las oportunidades y resolver los problemas, estar en capacidad de influir positivamente para que, de alguna manera, las cosas sucedan a su favor y a favor de los demás.

*Mercadeo Proactivo* es un libro ágil, comprensible, ampliamente ejemplarizado, que contiene de manera precisa y completa, los elementos de mercadeo que manejan actualmente las mejores organizaciones, independientemente del sector económico o social en el cual se desarrollan sus actividades.

Los conceptos aquí planeados son igualmente aplicables a pequeñas, medianas y grandes empresas, de creación

reciente o con vasta experiencia en el Mercadeo, porque las Empresas que hoy no sigan una orientación en el mercadeo, son instituciones que se irán relegando por su falta de visión, tendrán graves problemas para aprovechar efectivamente las oportunidades o para afrontar a tiempo las amenazas del entorno.

*Mercadeo Proactivo* es una producción dirigida a los ejecutivos de cualquier organización, a los estudiantes tanto de pre como de postgrado de diferentes especialidades, a empresarios establecidos o en vía de constituir su negocio, en cualquiera de los sectores económicos, sin tener en cuenta su tamaño o su nivel de organización, porque se ha concebido estratégicamente con el propósito de responder inquietudes, aumentar y actualizar conocimientos, aclarar dudas y resolver los interrogantes que surjan en el ejercicio empresarial, académico, laboral, etc.

Espero que cuando se haya realizado una completa lectura y se logre un entendimiento de cada uno de los trece capítulos en los que se ha dividido la obra, el lector haya logrado las herramientas que le capaciten plenamente para aportar sustancial y efectivamente sus conocimientos de mercadeo a su organización, le permitan sobresalir como un estudiante avanzado en esta materia, o al menos le permita percibir, diseñar, estructurar estrategias y alternativas de acción de manera diferente y exitosa en cualquier área.

Cada uno de los capítulos define y conceptualiza de manera específica las variables que hoy en día se manejan para implementar adecuadamente el mercadeo; en algunos capítulos se plantean ejemplos, que permiten al lector una mayor comprensión de la temática y le proporcionan a través del análisis y la analogía, implementar las acciones prácticas en el campo que requiera.



## UN HURACAN LLAMADO PROGRESO

ADRIANA RODRIGUEZ PERSICO

Colección Interamericana

ISBN: 0-8270-3158-0

1-183 páginas, 15.2x23 cm.

En el presente estudio Adriana Rodríguez Pésico otorga a la literatura una función crucial en la fundación del estado-nación mostrando los modos en los que el discurso despliega una *utopía de la unificación*. Su hipótesis central es la siguiente: mediante el uso de ciertos géneros discursivos la literatura construye dos tipos de modelos —uno atañe a la vida colectiva, el otro describe la identidad personal— al tiempo que busca la legitimación apoyándose en la de *patria*. Si bien la obra literaria tanto de Domingo Faustino Sarmiento como la de Juan Bautista Alberdi han sido consideradas siempre como acción política, en *Un Huracán llamado progreso* la definición de *literatura política* tiene que ver con la *representación de los elementos del estado* (el poder, los tipos de sociedad, los aparatos y las instituciones, el lugar de los individuos en su inserción con la comunidad).

Una pregunta básica recorre y guía el trabajo: por qué dos intelectuales im-

portantes de la Argentina del siglo pasado —Sarmiento y Alberdi— escribieron *utopías* y *autobiografías*, gesto que significa desde la perspectiva de Rodríguez Pérsico— el intento por restablecer la continuidad de los tiempos históricos así como la posibilidad de representar las esferas privada y pública simultáneamente.

Quizá porque la categoría de género literario implica, de algún modo, una prisión, la crítica prefiere adoptar la noción de *enunciado* y el concepto de *género discursivo*. Una forma de sortear los estrechos límites de la obra. La representación de lo público y lo privado ancla en dos tipos de enunciados diseminados en los respectivos corpus. Esos dos tipos construyen los espacios colectivos y personales, diseñan las imágenes del país futuro o imponen rectificaciones al orden contemporáneo. También delinean las figuras de los líderes, el político o el legislador, encargados de conducir los destinos comunes.

Una cantidad de problemas teóricos que la autora resuelve apelando a varias disciplinas, sostienen las argumentaciones: por ejemplo, con qué concepto de utopía se opera, por qué la literatura de Sarmiento y Alberdi es una literatura política, qué teorías se adoptan para la cuestión de los modelos de estado, cómo construir el sistema con el cual lee los sistemas textuales, qué categorías sirven para conectar la literatura con lo que no es ella, cómo se analiza la construcción del espacio y el tiempo en la lengua desde el momento en que el concepto de estado-nación dibuja mapas, traza límites y establece fronteras.

En el siglo pasado, las prácticas discursivas inventan lo que falta en el dominio de lo fáctico. En otras palabras, la literatura completa y reformula el plano histórico, realiza los pactos ausen-

tes en la sociedad. El objeto crítico se configura en torno a dos escenas: una trata de la *fundación* de algo, otra representa la *ruptura* de las alianzas.

Con argumentaciones que unen la literatura con la política Rodríguez Pérsico insiste en que cuando el enemigo ocupa un lugar central en la vida pública, la literatura genera escenas de fundación o ruptura. Allí se proponen las soluciones literarias y políticas para la consolidación del poder estatal: se aniquila al enemigo, se ponen al descubierto los complots y se hacen alianzas como los amigos.

Ese esquema —la alternativa entre fundaciones y rupturas— que organiza la vida colectiva y modela las instituciones estatales, arma también modelos de identidad personal, la del líder que necesita el estado imaginado o delinea, por el contrario, los contornos de las subjetividades que deben ser excluidas. Es decir, en las textualidades utópicas y autobiográficas o biográficas, estas escenas dibujan en su conjunto un sistema de inclusiones y exclusiones.

El trabajo crítico con modelos plantea el riesgo incesante de caer en esquematismos, de que las similitudes sepulten las diferencias. Las lecturas canónicas han insistido en presentar las ideas de Sarmiento a Alberdi como opuestos. Lo novedoso de *Un huracán llamado progreso* es que considera sus proyectos como *complementarios*. No interesan los enfrentamientos sino ver cómo se reparten los valores fundamentales que se representan en sus discursos. De otro modo, qué significa desde una perspectiva literaria inscribir la ley o la educación en el proyecto estatal.

Algunos teóricos, como Benedict Anderson (*Imagined Communities. Reflections on the Origin and Spread of Nationalism*, London: Verso, 1990), rechazan las posiciones esencialistas que arraigan la nación en elementos objeti-

vos—suelo, lengua, historia, costumbre, etnias— y se inclinan a una definición constructiva: las naciones son artefactos fabricados por los nacionalismos, "Comunidades imaginarias". La pregunta por la nación expresada en *qué es una nación* ha sido desplazada por otra: *cómo se construye la nación*. Esta pregunta tiene siempre respuestas políticas. En el siglo pasado, la literatura argentina, junto con otras prácticas verbales como el periodismo, configura un espacio donde se politiza la *idea nacional*. El producto del estudio de Adriana Rodríguez Pérsico es una investigación rigurosa sobre la redefinición de la literatura política desde una práctica crítica que se pretende a la vez literaria y política.



ALVARO CAMPO CABAL  
HENRY YESID BERNAL

### **La cooperación multilateral en ciencia & tecnología**

Secab, 1993  
Colombia Suramérica  
ISBN: 958-9206-38-7  
Primera edición 1993  
17.1x23.5 cm.  
1-290 páginas.

La composición geográfica de los países miembros del Convenio Andrés Bello tiene los matices de lo andino, lo amazónico, lo pacífico, lo centroamericano panameño y lo ibérico español. Los ocho países miembros del Convenio Andrés Bello, le definen una presencia geográfica y poblacional particular que le caracteriza en su accionar.

De otro lado, su misión como organización internacional intergubernamental centrada en la integración educativa, científico tecnológica y cultural, de acuerdo con el propósito de favorecer el desarrollo integral de sus pueblos, señala e ilumina el contexto de su trabajo.

De allí que en el presente Encuentro de Organismos Nacionales de Ciencia

y Tecnología Oncyt's de los países del Convenio Andrés Bello, el papel del Convenio es el de actuar como catalizador del proceso de interacción e integración entre los sistemas nacionales de ciencia y tecnología de los países miembros del Convenio.

La agenda propuesta invita a los Oncyt's a una contrastación de sus quehaceres de cara al trabajo multilateral, desde la perspectiva de los programas en marcha y en la óptica de la proyección del trabajo mancomunado. La metodología de trabajo y el círculo limitado de sus participantes, aspiramos a que estimule, la apreciación certera de las bondades, las limitaciones y quizá aún las carencias de los procesos y programas conjuntos que se desarrollan a partir de la revisión juiciosa y del análisis crítico previo, confiamos se perfilen y estructuren los programas y mecanismos de acción que ayuden a potenciar las capacidades nacionales en ciencia y tecnología, en una suma totalizadora de esfuerzos y logros.

Cuánto podría aportar al desarrollo de los nacientes y por nacer Organismos Nacionales de Ciencia y Tecnología, la experiencia institucional de los Oncyt's con largas trayectorias de aciertos y desaciertos. El mutuo refuerzo institucional de los Oncyt's a través del encuentro de sus experiencias, es un elemento dinamizador de la mayor importancia. En Venezuela la incorporación al sistema nacional de C & T, de un porcentaje de las ventas de activos públicos en el proceso actual de privatización. La utilización en Ecuador de reconversión de deuda externa a efecto de favorecer la formación de recurso humano al más alto nivel internacional. La experiencia de Chile y Perú, en el desarrollo de fondos para el financiamiento de proyectos de investigación básica y aplicada. El proceso de regionalización del

sistema nacional de C & T en Colombia. La experiencia española de duplicar en una década el porcentaje del PIB dedicado al gasto en actividades de investigación y desarrollo y su participación en los mecanismos comunitarios europeos del programa quinquenal en ciencia y tecnología. Los esfuerzos y perspectivas del recientemente creado Conacyt en Bolivia y los avances de la Comisión panameña que configura las directrices del que será el Organismo Nacional de Ciencia y Tecnología de Panamá. Son ejemplos todos de las riquezas temáticas que en el diálogo entre pares, se propone el presente evento. Desde una perspectiva del encuentro de voluntades, en el diálogo cercano, donde los logros y las dificultades, las ventajas y desventajas se pronuncien en su diáfana nitidez y se articulen iniciativas y propuestas realistas y realizables, desde las propias capacidades y niveles de desarrollo. Todo ello en el marco afortunado, esfuerzos complementarios en marcha, como el Cyted, el Programa Bolívar, los proyectos de la Universidad Andina Simón Bolívar, las actividades de capacitación en gestión y prospectiva tecnológica de la Colcyt-Sela y en el contexto de relaciones bilaterales, cuya dinamización apuntala arquitecturas multilaterales más complejas.



# ICESI

El ICESI es una corporación universitaria fundada en 1979 para satisfacer las necesidades del sector empresarial en el campo de la formación de profesionales en las diferentes áreas que aquellos requieran. Para cumplir con este propósito el ICESI ofrece los siguientes programas de Pregrado y Post-grado.

## PROGRAMAS DE PREGRADO

- Administración de Empresas - Horarios Diurno y Nocturno
- Ingeniería de Sistemas e Informática: Horario Diurno

## PROGRAMAS DE POSTGRADO

- Magíster en Administración de Empresas
- Especialización en Administración Agro-Industrial
- Especialización en Mercadeo
- Especialización en Finanzas
- Especialización en Relaciones Industriales
- Especialización en Gerencia de Sistemas
- Especialización en Gerencia Tributaria
- Especialización en Gerencia de Negocios Internacionales
- Especialización en Gerencia de Mercadeo Estratégico
- Especialización en Auditoría de Sistemas
- Especialización en Administración
- Especialización en Gerencia de Producción
- Especialización en Gerencia de Empresas Comerciales

## CARACTERISTICAS DISTINTIVAS DEL ICESI

- Formación integral del hombre
- Búsqueda continua de la excelencia
- Atención individualizada a los estudiantes
- Hábitos de estudio
- Núcleo de enseñanza-aprendizaje
- Programa de práctica en la empresa
- Desarrollo del espíritu empresarial
- Renovación permanente de los equipos de apoyo a la enseñanza

**Informes: Apartado Aéreo 25608, Unicentro**

**Teléfono:306822**

**CALI - VALLE - COLOMBIA**

ICESI es una institución universitaria afiliada a la Asociación  
Colombiana de Universidades - ASCUN

*15 años*  *ICESI*