

318502

5<sup>ed</sup>

DUCT ET DOCEAT



UNIVERSIDAD INTERCONTINENTAL  
ESCUELA DE ADMINISTRACION  
CON ESTUDIOS INCORPORADOS A LA  
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**LA MICROCOMPUTADORA COMO INSTRUMENTO DE INCREMENTO DE  
PRODUCTIVIDAD DENTRO DE LA ORGANIZACION (PEQUEÑA EMPRESA)**

T E S I S  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN ADMINISTRACION  
P R E S E N T A  
**MANUEL GERARDO GARCIA LASCURAIN DICKINSON**

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## INDICE

	página
INTRODUCCION	1
CAPITULO I- CONCEPTOS BASICOS	
a) Sobre la Computación	5
b) Sobre la Pequeña Empresa	20
CAPITULO II- ANTECEDENTES EN EL USO DE LA COMPUTADORA	
Prólogo	36
a) Nacimiento del Cálculo Automático	37
b) Los Calculadores Electromecánicos	44
c) Los Circuitos Integrados	56
d) De 1975 a la Fecha	63
CAPITULO III- FASES PARA IMPLEMENTAR UN SISTEMA EN LA ORGANIZACION	
a) Determinación de la Situación Actual de la Empresa	68
b) Aplicaciones Enfocadas a la Pequeña Empresa	81
c) Selección del Hardware	105
d) Justificación de su Adquisición	115

Prólogo	132
a) Definición de Responsabilidades	136
b) Entrenamiento del Personal Involucrado	143
c) Instalación Física del Equipo	150
d) El Comienzo de la Aplicación	155
CAPITULO V- EXPECTATIVAS DE LA MICROCOMPUTADORA	
a) Dentro de la Pequeña Empresa	161
b) En Cuanto al Hardware	172
c) En Cuanto al Software	175
CONCLUSION	177
GLOSARIO	179
BIBLIOGRAFIA	187

## INTRODUCCION

La computadora, que en sus inicios era un aparato de grandes dimensiones, complicado uso y limitadas aplicaciones, ha llegado a convertirse en un pequeño gran aliado de la empresa, no importando su tamaño, y del individuo mismo.

Ya no es necesaria la intervención de un científico o un ingeniero altamente capacitado para operar un sistema computarizado, y esto es más palpable que nunca en el caso de las microcomputadoras.

El diseño de sus componentes y aplicaciones es cada día más "amigable" hacia quien las utiliza, disminuyendo así los requerimientos en cuanto a conocimientos sobre computación se refiere para lograr su correcto uso y explotación de sus capacidades.

La microcomputadora, dentro de la empresa, se ha convertido en una herramienta con múltiples posibles funciones, ayudando a la realización de largos procesos manuales en una pequeña fracción del tiempo antes requerido, disminuyendo costos operativos e incrementando la productividad personal de quien la utiliza y de la organización en que se encuentra.

Debido a su relativamente corto tiempo de aparición en el mercado, las microcomputadoras apenas comienzan a hacer su aparición dentro del ámbito de la pequeña empresa. En su comienzo, las grandes organizaciones fueron las pioneras en la utilización de esta nueva tecnología, y de su experiencia han surgido lecciones dignas de tomarse en cuenta para lograr una exitosa adquisición y manejo de un sistema basado en la utilización de una microcomputadora.

Ha surgido una gran cantidad de literatura sobre el tema de la microcomputación, pero la mayoría desde un punto de vista técnico, un punto de vista de la Informática.

El propósito del siguiente estudio es dar una visión administrativa del asunto, centrándonos en la aplicación de la microcomputadora en la pequeña empresa mexicana, donde tiene una gran aplicación en el presente y vislumbra un brillante futuro.

No podemos desligar a la microcomputadora del administrador, puesto que esta es una herramienta más con la que se puede contar para realizar mejor su trabajo.

La microcomputadora no hará las cosas por sí sola. Únicamente responderá en el sentido en el que fué programada y utilizada. Dentro de la pequeña empresa, la decisión de lo que hará una microcomputadora, cuándo y de qué manera, recáe

directamente sobre el administrador de esa organización. Para poder tomar una decisión acertada en estos aspectos, el administrador debe contar con los conocimientos suficientes sobre dos puntos fundamentales:

- \* La empresa, su situación actual y tendencias futuras.
- \* La microcomputadora: qué puede y qué no puede hacer.

Mientras más acertados y profundos sean esos conceptos, el administrador contará con una base sólida en la cual basará la decisión de introducir un sistema automatizado en su empresa, y la forma de hacerlo.

En el desarrollo del estudio mostraremos algunos conceptos que el administrador debe tomar en cuenta para adquirir y utilizar una microcomputadora dentro de su empresa. Hablaremos de los conceptos básicos sobre computación y la pequeña empresa, de los antecedentes en el uso de las computadoras, de las fases a seguir para implementar una micro en la pequeña empresa, de la adaptación de la organización al uso de esta nueva herramienta y de las expectativas de la microcomputadora como tal y dentro del entorno de la pequeña empresa.

Esta tesis pretende proporcionar los conceptos básicos necesarios para que el administrador conozca que cuenta con una nueva opción para la solución de sus problemas empresariales, con un nuevo recurso del cual hechar mano cuando la

situación así lo requiera.

La última palabra la tendrá el administrador.

## CAPITULO I- CONCEPTOS BASICOS

### a) SOBRE LA COMPUTACION

#### Generalidades

Vivimos en la época de las computadoras. Ellas, contribuyen de muchas maneras a construir una nueva forma de vida: calculan las cuentas corrientes bancarias, ayudan al diseño arquitectónico y guían a los astronautas en sus vuelos espaciales. Los adelantos científicos y la civilización, como actualmente la conocemos, sería imposible sin el uso de la computadora.

Sin duda alguna, es uno de los instrumentos más útiles que el hombre jamás haya inventado. Pero, al mismo tiempo, es uno de los más incomprendidos. Su complejidad, rapidez, y los constantes perfeccionamientos que ha sufrido a lo largo del tiempo, desaniman a mucha gente que piensa que nunca llegará a comprender lo que son.

Las computadoras, también llamadas Ordenadores o Cerebros Electrónicos, no son las máquinas inteligentes que la gente cree. Cualquier computadora, por perfecta que sea, solo hace tres cosas diferentes: lee, escribe y ejecuta cálculos aritméticos. Pero su ventaja fundamental es la velocidad a la cual realiza tales funciones, la cual permite abordar problemas que antes quedaban fuera de las posibilidades humanas. Es un instrumento que amplía el campo de problemas que el hombre puede resolver.

Es importante tener en cuenta que, por complicadas que sean las máquinas, y por maravillosas que sean las cosas que puede hacer la computadora, estas solo sirven para ejecutar la resolución de un problema ideado por una o varias personas. La computadora depende del hombre para su funcionamiento. Necesita de alguien que le proporcione las instrucciones necesarias para ejecutar la resolución de la que hablamos. Estas instrucciones se encuentran contenidas en el Programa, que es el que hace que la computadora ejecute distintos tipos de operaciones elementales, necesarias para procesar los datos de un problema dado.

Las distintas operaciones que puede realizar una computadora se pueden clasificar en tres grandes grupos:

- Operaciones de Entrada, que sirven para introducir los datos a la computadora.
- Operaciones de Proceso, que permiten manipular y modificar los datos para obtener los resultados.
- Operaciones de Salida, que sirven para que la computadora pueda producir los resultados, presentándolos del modo que la persona que realizó el programa lo desea.

Así tenemos el esquema básico de Proceso de Datos, que siempre es el mismo y se representa de la siguiente manera:



#### DEFINICIONES

Los párrafos anteriores nos dan una visión muy general de lo que es una computadora. Una definición formal de lo que es un Ordenador (Procesador o Computadora), es la siguiente:

" Sistema de cálculo no especializado y que comprende una Unidad Central (UC), unidades de entrada-salida, una alimentación y un armario donde se encuentra todo. Es el tradicional ordenador, ya que la UC solo comporta varias placas. Se define también como máquina capaz de efectuar un tratamiento informático. Este nombre fue creado en 1956 por Jaques Perret, a proposición de I.B.M., para designar una calculado-

ra. Por esto, en algunas traducciones inglesas, se lee Calculador para designar a un Ordenador." (1)

O podemos citar una definición mucho más simple, como esta:

" Máquina electrónica programable para el proceso de datos." (2)

O una definición que hace alusión a su clasificación entre computadoras Analógicas y Digitales:

Analógicas- "Se caracterizan por su capacidad de percibir fenómenos físicos, siendo poco flexibles ya que por su propia naturaleza poseen un alto grado de especialización, no prestándose de manera adecuada para usos distintos. Como ejemplo está el velocímetro, el radar, la brújula, etcétera, que tienen un uso específico en la solución de un problema concreto."

---

(1) Autores Varios, DICCIONARIO DE LA INFORMATICA , p. 40

(2) Tavares, Luisa, EJECUTIVOS DE FINANZAS (abr-86), p. 34

Digitales- " Equipos diseñados para comparar, relacionar cantidades y ejecutar operaciones aritméticas, realizando sus actividades tal y como se indica en el programa, que es como se denomina al grupo de instrucciones de la máquina. Este grupo de computadoras carece de la condición de simultaneidad entre la entrada de información y la obtención de resultados; a diferencia de las analógicas, la exactitud de los resultados depende básicamente de que la información de entrada sea válida y correcta. (3)

De la definición anterior, solo nos ocuparemos de la segunda parte, pues son las computadoras digitales a las que haremos referencia en esta investigación.

De las tres descripciones anteriores, podemos desprender las dos partes fundamentales de la computadora: el Hardware y el Software.

El Hardware es la parte física de la computadora, es decir, el cableado, el teclado, las cajas de metal o plástico, etc.

El Software es el conjunto de programas que permiten el funcionamiento, manejo y control de la computadora. El autor

---

(3) Nett, Roger & Hetzler, Sidney A. , INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA SISTEMATIZACION ELECTRONICA DE DATOS , p. 29 y 30

Digitales- " Equipos diseñados para comparar, relacionar cantidades y ejecutar operaciones aritméticas, realizando sus actividades tal y como se indica en el programa, que es como se denomina al grupo de instrucciones de la máquina. Este grupo de computadoras carece de la condición de simultaneidad entre la entrada de información y la obtención de resultados; a diferencia de las analógicas, la exactitud de los resultados depende básicamente de que la información de entrada sea válida y correcta. (3)

De la definición anterior, solo nos ocuparemos de la segunda parte, pues son las computadoras digitales a las que haremos referencia en esta investigación.

De las tres descripciones anteriores, podemos desprender las dos partes fundamentales de la computadora: el Hardware y el Software.

El Hardware es la parte física de la computadora, es decir, el cableado, el teclado, las cajas de metal o plástico, etc.

El Software es el conjunto de programas que permiten el funcionamiento, manejo y control de la computadora. El autor

---

(3) Nett, Roger & Hetzler, Sidney A. , INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA SISTEMATIZACION ELECTRONICA DE DATOS , p. 29 y 30

Charlie Buffington, en su libro "Su primera computadora personal, cómo comprarla y utilizarla", se refiere al Software como algo flexible, que se encuentra en cintas o discos magnéticos o en papel, aunque coincide con el concepto de que el Software es lo que le dice al Hardware lo que tiene que hacer y cómo.

#### HARDWARE

El hardware lo podemos dividir en función de las operaciones que realiza; es decir, en operaciones de Entrada, de Proceso y de Salida, refiriéndonos al esquema básico de proceso de datos.

Entre los dispositivos de hardware más comunes en la actualidad se encuentran los siguientes:

#### Dispositivos de Entrada

Hacen posible el ingreso de información a la computadora. Convierte los datos iniciales o información en una forma que la computadora puede leer o aceptar, por lo que estos dispositivos son el lazo de unión entre el usuario y la máquina. Algunos ejemplos de dispositivos de entrada son:

\* Teclado: Similar al de una máquina de escribir común y corriente, pero con algunas

teclas de más para realizar determinadas funciones.

\* Unidad de Casete: Se puede usar una grabadora común y corriente, como las utilizadas para reproducir casetes con música. La información que contiene el casete tiene que ser introducida con anterioridad al mismo por medio de un teclado.

\* Unidad de Disco Flexible: La cual puede estar integrada a la computadora o adquirirse por separado. Los discos son intercambiables y poseen una capacidad limitada de almacenamiento de información.

\* Unidad de Disco Duro: Con mayor capacidad de almacenamiento de información que un disco flexible, el disco duro reside permanentemente en la Unidad (no es intercambiable).

Tanto este como los dos dispositivos anteriores, sirven para grabar y leer información, por lo que pueden ser usados para funciones de entrada o de salida indistintamente.

#### Dispositivos de proceso

Son los componentes del "cerebro" de la computadora. Los que permiten la recuperación y manipulación de la información de otras partes de la computadora, y la aceptación de

nueva información del exterior.

Son la Unidad Central de Proceso (UCP o CPU) y la Memoria.

\* **Unidad Central de Proceso:** Es el elemento activo de la computadora, que toma información y la utiliza.

Tiene dos partes principales:

- **Unidad de Control**

Que sirve para controlar la entrada y salida de instrucciones y/o datos de la memoria.

- **Unidad Aritmética y Lógica**

Que realiza dos tipos de operaciones con los datos: Aritméticas (sumas y restas) y Lógicas (comparar unos datos con otros, transferirlos o moverlos, hacer que se impriman, etc.)

\* **Memoria:** Es un término muy extenso que cubre gran diversidad de accesorios, que van de las tarjetas montadas dentro de la computadora a las unidades externas y mecánicamente independientes. Para efectos de este estudio las dividiremos en dos grandes grupos:

- **Memoria Principal,** que es la que trabaja directamente con los registros de la CPU, almacenando tres tipos de información:

1) Programas y datos con los que opera la computadora.

2) Los resultados del trabajo que hace, y

- 3) Las instrucciones de operación que se necesitan para realizar el trabajo.

La memoria principal está íntimamente relacionada con la operación directa de la CPU. Puesto que la cantidad de memoria a disposición del usuario viene limitada por el diseño de la computadora, la utilidad de la misma estaría restringida si la Memoria Principal no tuviera algún lugar en el exterior para realizar la operación que se lleva a cabo en ese momento. De aquí surge el concepto de:

- Memoria Masiva, la cual es cualquier almacenamiento distinto de la Memoria Principal. También se conoce como Memoria Auxiliar o Externa.

#### Dispositivos de Salida

Son los que permiten obtener y utilizar el resultado del proceso de la información que anteriormente fué introducida.

Además de las Unidades de Casete, Disco Flexible y Disco Duro que describimos con anterioridad, y que se pueden usar como dispositivos de entrada o salida indistintamente, tenemos los siguientes:

- \* Monitores: muy similares a un aparato de televisión, pero los monitores usados por las computadoras, por

lo general, ofrecen más resolución en cada línea y mejor definición de imágenes.

Existen dos tipos de monitores: el Monocromático y el de Color.

El Monocromático solo tiene un color, generalmente blanco, verde o ámbar. Algunos muestran caracteres oscuros en un fondo claro.

El de Color puede mostrar de 8 a 256 colores diferentes. Variaciones en color pueden ser usadas por valor estético o para aumentar la cantidad de información que se muestra (por ejemplo, los números negativos en color rojo).

\* **Impresoras:** que mecanografían la información por medio de dos distintas técnicas:

- De impacto, por medio de golpes, como en la máquina de escribir.
- De no-impacto, por medio de calor, de procesos químicos utilizando un papel especial, por imágenes-láser o por chorros de tinta rociados sobre el papel.

\* **Trazadores Gráficos:** también llamados "plotters" o simplemente "graficadoras", están diseñados para reproducir gráficas, dibujos u otros trabajos artísticos en color o blanco y negro.

## SOFTWARE

Este lo podemos dividir en tres grandes grupos:

### 1- Programas de Aplicaciones o de Usuario

Que son un conjunto de instrucciones que dicen a la computadora cómo hacer un trabajo, tal como un balance contable o mantener actualizado un directorio. El usuario trabaja directamente con este tipo de programas, los cuales pueden cambiarse para dar nuevas instrucciones a la computadora.

### 2- Sistemas Operativos

Trabaja con el programa de usuario y lo guía a través de la computadora, dirigiendo cada parte al lugar que le corresponde en el tiempo correcto.

### 3- "Firmware"

Este tipo de programas se pueden incluir dentro de la clasificación del hardware y del software. Es un tipo de programa que realiza ciertas tareas especiales y están incluidos o contruidos dentro del hardware electrónico. Dan instrucciones de operación a ciertas parte de la computadora, trabajando de la mano con el sistema operativo.

Los programas tienen que estar escritos en un lenguaje que sea entendible por la computadora. Cada instrucción del programa es "traducida" automáticamente en grupos de caracteres y símbolos que tienen sentido para cada computadora y

le indican que haga una cosa específica.

Como ejemplos de lenguajes de computadora están el BASIC, COBOL, ASSEMBLER, RPG, FORTRAN, C, etcétera.

## MACRO, MINI O MICROCOMPUTADORA

Hasta el momento hemos tratado el tema de la computación en general, sin hacer distinción entre las grandes computadoras (macrocomputadoras o "mainframes"), las de mediano tamaño (minicomputadoras) y las pequeñas (microcomputadoras, computadoras personales).

Es difícil hacer una clara distinción entre los tres tipos de computadoras, puesto que no existe un criterio de clasificación universalmente aceptado. Sin embargo, mencionaremos dos criterios que tratan de establecer una clasificación.

El primero de ellos es dado por Charlie Buffington, que identifica la microcomputadora con el concepto de Computadora Personal, y da las siguientes marcas distintivas para las máquinas de este tipo:

- Un sistema que obra independientemente de cualquier otra computadora.
- Una computadora dedicada a realizar lo que el dueño quiere. Nadie más tiene acceso a su manejo.
- Controlable personalmente, manejada normalmente por una persona.
- A menudo fácilmente transportable.
- Al alcance de cualquiera que lo desee. (4)

---

(4) Buffington, Charlie, SU PRIMERA COMPUTADORA PERSONAL, p. 97

En contraste con los otros dos conceptos de la clasificación (macrocomputadoras y minicomputadoras) que son sistemas "multiusuario", dedicadas a las necesidades de muchas personas en la misma empresa, las microcomputadoras se individualizan y se relacionan íntimamente con las actividades de su dueño, convirtiéndose, en opinión de Buffington, en una parte de su vida.

El siguiente criterio está sustentado por los autores Lance A. Leventhal e Irvin Stafford, que señalan tres factores que se deben tomar en cuenta para la clasificación de los tres tipos de computadoras. Estos son:

1) Precio

- Sobre \$100,000 dólares, es una computadora grande o "mainframe".
- Entre \$10,000 y \$100,000 dólares, es una minicomputadora.
- Si cuesta menos de \$10,000 dólares, es una microcomputadora.

2) Velocidad

- Una computadora grande puede ejecutar unas 10 millones de instrucciones por segundo.
- Una computadora mediana puede ejecutar 1 millón de instrucciones por segundo, aproximadamente.
- Una microcomputadora puede ejecutar unas 250,000

instrucciones por segundo.

### 3) Longitud de Palabra

La cantidad de trabajo que una computadora puede realizar depende no solo de qué tan rápido puede efectuar operaciones, sino también de la cantidad de datos que pueda manejar en cada operación. Esa cantidad de datos que puede manejar se llama Palabra. Las Palabras están compuestas de "bits".

- Una computadora grande maneja entre 32 y 64 "bits" a la vez.
- Una computadora mediana maneja entre 12 y 32 "bits" a la vez.
- Las microcomputadoras manejan entre 4 y 16 "bits" a la vez.

Los criterios que mencionamos son susceptibles de cambiar en un lapso de tiempo relativamente corto debido, principalmente, a la velocidad con la que la tecnología en computación evoluciona. Nuevos descubrimientos, aplicaciones y usos son encontrados día a día, lo que hace muy difícil mantenerse informado con el amplio panorama que la computación presenta.

## b) SOBRE LA PEQUEÑA EMPRESA

## DEFINICION DE EMPRESA

Existen tantas definiciones de empresa como autores sobre el tema hay.

La Real Academia de la Lengua Española define a la empresa como:

" Entidad integrada por el capital y el trabajo, como factores de la producción y dedicada a actividades industriales, mercantiles o de prestación de servicios con fines lucrativos y con la consiguiente responsabilidad."

Leonardo Rodríguez, en su obra "Planificación, Organización y Dirección de la Pequeña Empresa", establece que la empresa es:

"Una entidad que, operando en forma organizada, utiliza sus conocimientos y recursos para elaborar productos o servicios que se suministran a terceros, en la mayoría de los casos mediante lucro o ganancia."

Y una definición personal de lo que sería una empresa es la siguiente:

"Ente social, legalmente constituido, organizado de forma tal que consiga la máxima eficiencia, y cuyo fin es la obtención de utilidades por medio de la satisfacción de necesidades."

De estas y varias definiciones podemos extraer las siguientes características de la empresa:

- Es una persona jurídica, ya que es una entidad con derechos y obligaciones establecidos por la ley.
- Es una unidad económica, por su finalidad lucrativa.
- Ejerce una acción mercantil, ya que compra para producir y produce para vender.
- Asume total responsabilidad del riesgo de pérdida; los éxitos o fracasos, pérdidas o ganancias, desarrollo o estancamiento, son en cuenta y riesgo de la empresa.
- Es una entidad social, ya que su propósito es el de servir a la sociedad en la que está inmersa. (5)

#### CRITERIOS PARA LA CLASIFICACION DE LAS EMPRESAS

Para la clasificación de las empresas en Pequeñas, Medianas y Grandes, nos encontramos con el mismo problema que con las computadoras: la ausencia de un criterio universalmente aceptado para definir con exactitud las características comunes a unas y otras.

---

(5) Rodríguez Valencia, J. , COMO ADMINISTRAR PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS , p. 31 y 32

A continuación expondremos dos criterios de clasificación elaborados por dependencias del Gobierno mexicano. El primero de ellos es de la obra "Características de la Industria Pequeña y Mediana en México", en el Tomo I, que habla de los siguientes conceptos:

#### 1) Volúmen de Producción

Criterio solo para empresas industriales (no de servicios). Está relacionado con el control de calidad que se tenga.

Empresa Chica- No tiene gente especializada en el control de calidad.

Empresa Mediana- Por encontrarse en un mercado más competitivo que la anterior, necesita de más control de calidad, aunque no existe esta función como un departamento propiamente establecido.

Empresa Grande- Cuentan con un departamento de control de calidad, poniendo mucho énfasis en esta función, ya que en la calidad del producto va implícito el prestigio de la empresa.

#### 2) Ventas

Está relacionado con el tipo de mercadotecnia que

manejan.

**Empresa Chica-** No utilizan publicidad ni promoción por no ser costeables debido al volumen de ventas y bajo margen de utilidad.

**Empresa Mediana-** No usan publicidad en medios masivos de comunicación (radio, T.V., periódicos) pero si la promoción, recurriendo a la venta de casa en casa y distribución de volantes.

**Empresa Grande-** Usan una combinación de todos los medios que ofrece la mercadotecnia para lograr la venta de sus productos.

### 3) Personal

**Empresa Chica-** Hasta 80 trabajadores. Autoridad centralizada en el dueño. No requiere de gran capacitación por parte del que centraliza las decisiones. La diversificación de las actividades es mínima. Solo hay dos niveles jerárquicos: el Jefe y los de Abajo.

**Empresa Mediana-** De 80 a 1000 trabajadores. Mayor

diversificación de actividades. Ya hay mandos intermedios. Requiere de una estructura administrativa adecuada al número de trabajadores. Ya se delega autoridad y responsabilidad.

Empresa Grande- De 1000 trabajadores en adelante.

#### 4) Capital Invertido

Este dato no es muy significativo, pues fué proporcionado en 1974, y en estos momentos de inflación continua se pierde la proporción de las cifras.

Empresa Chica- De \$5 a \$20 millones de pesos.

Empresa Mediana- De \$20 a \$100 millones de pesos.

Empresa Grande- De \$100 millones de pesos en adelante.

El segundo criterio de clasificación está dado en la circular 02/86 del Fondo de Garantía y Fomento a la Industria Mediana y Pequeña (FOGAIN), con fecha 23 de Mayo de 1986, donde se establecen los criterios de elegibilidad para atención de empresas que buscan créditos del FOGAIN. Los rangos que maneja son:

Microindustrias- Aquellas empresas que ocuparon hasta

15 personas y el valor de sus ventas no rebasó los \$40 millones al año.

**Industrias Pequeñas-** Aquellas empresas no comprendidas en el estrato anterior, que ocuparon hasta 100 personas y cuyo valor de ventas no excedió la cantidad de \$500 millones al año.

**Industrias Medianas-** Aquellas empresas no comprendidas en los estratos anteriores, que ocuparon hasta 250 personas, y cuyo valor de ventas no sobrepasó de \$1100 millones al año.

Al investigar los diversos criterios para clasificar el tamaño de las empresas, nos encontramos que cada autor pone atención a elementos distintos, los cuales suponen que son los más significativos y que proporcionan la pauta para encasillar a la Organización dentro de cada grupo. Un ejemplo de esto lo encontramos en los criterios que en seguida se muestran:

Agustín Reyes Ponce menciona dos puntos fundamentales a tomar en cuenta para determinar el tamaño de la empresa, que son la cantidad de personal ocupado y la complejidad de la

organización. Para él, la pequeña empresa tiene de 40 a 50 trabajadores como máximo, y cuenta con tres grupos fundamentales de trabajadores:

- \* Producción de bienes y/o servicios.
- \* Distribución, colocación o ventas.
- \* Funciones de finanzas y control.

La Revista de Ejecutivos de Finanzas pone énfasis en las siguientes características para determinar el tamaño de las empresas:

- Número de personas empleadas.
- Monto del capital social.
- Monto de los activos totales.

La Small Business Administration, de los Estados Unidos, se basa, principalmente, en criterios de carácter cuantitativo, los cuales presentan una gran variación dependiendo de la industria donde se encuentre la empresa. Su clasificación es:

- Firmas de ventas al detalle y de servicio
  - Con ingresos de venta de menos de \$2 millones hasta \$8.5 millones de dólares (dependiendo del área de la industria en que se encuentre).
- Firma Mayorista
  - Considerada pequeña si tiene ventas anuales de menos de \$9.5 millones hasta \$22 millones de dólares

(dependiendo del sector de la industria en que se encuentre).

- Firma Manufacturera

Considerada pequeña si tiene menos de 250 empleados.

En este último punto podemos ver la gran variación de criterios de la S.B.A., pues una compañía minera es considerada pequeña si tiene menos de 2500 empleados, en cuanto que la manufacturera maneja un número 10 veces menor.

El Comité de Desarrollo Económico, asociación de comerciantes de Estados Unidos, menciona que una empresa que llene dos de los siguientes requisitos, puede ser considerada como pequeña:

- 1) Administración independiente (usualmente dirigida y operada por su propio dueño.
- 2) Capital de la firma suministrado por su propio dueño.
- 3) Area de operaciones relativamente pequeña y principalmente local.
- 4) La empresa es relativamente pequeña cuando se le compara con otra de la misma industria o giro.

## CARACTERISTICAS ESPECIFICAS DE LA PEQUEÑA EMPRESA

Es difícil definir adecuadamente a un negocio pequeño basándose solamente en criterios cuantitativos como lo son el número de empleados, el volumen de ventas o la magnitud de sus activos. Los indicadores cuantitativos son suplementarios a aquellas características cualitativas que provocan que los problemas administrativos de los negocios pequeños sean significativamente diferentes de aquellos de los negocios mayores.

Algunas características de la Pequeña Empresa son las que mostramos a continuación:

Hans Scholhammer y Arthur H. Kuriloff, profesores de la Universidad de California en Los Angeles, exponen los siguientes cinco criterios cualitativos como característicos de la pequeña empresa:

### - Area de Operación

Las empresas pequeñas sirven, predominantemente, a un mercado local o regional, más que a uno nacional o internacional.

### - Escala de Operaciones

Tienden a poseer una porción muy limitada del mercado; son relativamente pequeñas en una industria dada.

### - Quién las Posée

Por lo general son poseídas por una o pocas perso-

nas. Tienden a ser manejadas por los mismos dueños.

- Independencia

Son independientes en el sentido que no son parte de un complejo sistema empresarial, como una división de una gran empresa. También significa que los gerentes-dueños tienen la última palabra en autoridad y control del negocio, aunque su libertad se puede ver limitada por obligaciones con instituciones financieras.

- Estilo Administrativo

Son generalmente manejadas en un estilo personalizado. Los gerentes de negocios pequeños tienden a conocer a todos los empleados en forma personal; participan en todos los aspectos de la administración del negocio y no existe una delegación en el proceso de toma de decisiones. (6)

Richard Sanzo, en "Ratio Analysis for Small Business" identifica dos grandes características de la empresa pequeña:

---

(6) Schollhammer, Hans & Kuriloff, Arthur H., ENTREPRENEURSHIP AND SMALL BUSINESS MANAGEMENT, p. 178 y 179

## 1- Simpleza

- \* La gerencia es independiente; la mayoría de las veces el gerente también es el dueño.
- \* Su área de operaciones es principalmente local.
- \* El gerente de un negocio pequeño generalmente está atento de sus clientes, en una forma individualizada.
- \* La empresa pequeña presenta menos problemas para establecer sistemas de costos, presupuestos, control de la producción, programas, etcétera, que en una empresa mayor.

## 2- Adaptabilidad

- \* La gerencia está más conciente de lo que agrada o no al personal.
- \* Los ejecutivos están, algunas veces, directamente relacionados con varias fases de la operación.
- \* El gerente-dueño puede tomar decisiones inmediatas sin la necesidad de consultar a varios jefes de departamento, ejecutivos, directores o accionistas.

Los autores John A. Welsh y Jerry L. White, en su artículo "Un negocio pequeño no es un gran negocio en pequeño"

para la revista Harvard Business Review, mencionan algunas características de la pequeña empresa, recalcando que existe una condición especial común a todas las empresas de este tipo, que es conocida como la "Pobreza de Recursos". Algunos puntos que señalan son:

- \* Los negocios pequeños tienden a estar agrupados dentro de industrias sumamente fragmentadas: mayoreo, menudeo, servicios, fabricación en talleres, etc. Tienen muchos competidores que se inclinan a la reducción de precios como vía para captar mayores ingresos.
- \* El sueldo del gerente-dueño del negocio pequeño representa una parte mucho mayor de los ingresos que tratándose de una empresa grande.
- \* No puede darse el lujo de probar y capacitar, por adelantado y adecuadamente, a los nuevos empleados.
- \* Los factores externos tienen mayor impacto en los negocios pequeños que en los grandes. Los cambios de reglamentos gubernamentales, leyes fiscales, costos de la mano de obra y tasas de interés, normalmente, afectan a un porcentaje mayor de los gastos en las empresas de este tipo que a las grandes.
- \* Las limitaciones anteriores significan que, los negocios pequeños, rara vez pueden salvarse después de cometer un error grave o hacer un juicio equivocado.

Pierre Yves Barriere, famoso consultor francés de empresas, asevera en un artículo para la revista Harvard Business Review que los negocios pequeños son "aquellos en los cuales la propiedad del capital se identifica con la dirección efectiva y responde a unos criterios dimensionales ligados a unas características de conducta y poder económico".

John S. Deeks da la siguiente tabla de características de la empresa pequeña, contrastándolas con las de una empresa grande:

EMPRESA PEQUEÑA

---

EMPRESA GRANDE

---

FUENTE DE AUTORIDAD

- a) Tradición
- b) Personal

- a) Habilidad
- b) Oficial

BASE FILOSOFICA

- a) No hay diferencia entre el dueño y el control.
- b) No hay conflicto entre objetivos personales y de la empresa.

- a) Control sin tener que ser el dueño.
- b) Conflicto entre objetivos personales y de la empresa.

c) No hay distinción entre persona y rol.

d) Integración del trabajo y valores sociales.

e) No subordinada a metas económicas.

c) Distinción muy clara entre el individuo y su rol en la oficina.

d) Los valores del lugar de trabajo están divorciados de los valores individuales y sociales.

e) El desempeño económico es el criterio fundamental.

#### HABILIDADES CARACTERISTICAS

a) Adaptativa.

b) Diagnóstico.

c) Explotación del cambio (oportunismo).

d) Facilidad táctica.

e) Uso pragmático de las técnicas como ayuda para resolver problemas.

f) Habilidades sociales aplicadas.

g) Toma de decisiones para

a) Predictiva.

b) Pronóstico.

c) Control del cambio.

d) Facilidad estratégica.

e) Coordinación y control por especialistas.

f) Habilidades manipulativas aplicadas.

g) Toma de decisiones pa-

mitigar consecuencias.

ra dar forma a los eventos.

#### ORGANIZACION

- a) Relaciones informales.
- b) No hay divorcio entre la gente que planea y la que actúa.
- c) Empleo y promoción basado en la amistad.
- d) Todos preparados para desempeñar diversos roles en la empresa.
- e) Sistema abierto de comunicación.

- a) Relaciones formales.
- b) Divorcio entre la gente que planea y la que actúa.
- c) Empleo y promoción basado en habilidades técnicas.
- d) Definición precisa de derechos y obligaciones, tareas y responsabilidades.
- e) Sistema estructurado de comunicación. (7)

Todos los puntos de vista y criterios expuestos, nos sirven para tener un marco de referencia del tema de nuestra investigación, que es el papel que juega la microcomputadora dentro de la empresa pequeña de nuestro país.

## CAPÍTULO II- ANTECEDENTES EN EL USO DE LA COMPUTADORA

" No es admisible que los estudiosos y los científicos, en lugar de elaborar y confrontar nuevas técnicas, pierdan su tiempo como esclavos en las fatigas del cálculo, que podría ser confiado a cualquiera si se pudiera utilizar máquinas para ello".

Con este pensamiento de Gottfried Wilhelm Leibniz, pensador alemán del siglo XVII, resumimos la intención de cualquier sistema automatizado de cálculo.

En efecto, el cálculo puede llegar a convertirse en una tarea repetitiva (y tediosa) que puede ser realizada mediante la aplicación de fórmulas y operaciones que no implican la intervención de las facultades imaginativas y de creatividad del hombre.

Con la automatización del cálculo y actividades afines, se deja a la persona para pensar en tareas de provecho para su desarrollo y el del grupo al que pertenece.

Tradicionalmente, se ha dividido la historia de la computación en tres o cuatro etapas (dependiendo del autor). En este capítulo hablaremos de cuatro etapas, comenzando con las primeras máquinas destinadas a facilitar el cálculo hasta llegar al desarrollo de la tecnología en miniatura, que da origen a las microcomputadoras.

## a) NACIMIENTO DEL CALCULO AUTOMATICO

Encontramos el nacimiento del cálculo automático en el siglo XVII, donde el desarrollo social, artesanal y comercial condicionó la aparición de la primera máquina de este tipo.

En 1642, el matemático, filósofo y escritor francés Blaise Pascal, inventa una máquina que demuestra cómo pueden realizarse cálculos de manera puramente mecánica. Una serie de ruedas que representan las unidades, decenas, centenas, etcétera, tienen sobre la circunferencia las cifras de cero a nueve y están conectadas entre sí por medio de engranes.

La rotación completa de una rueda hace avanzar una unidad a la rueda que está a su izquierda, ejecutando automáticamente el acarreo de cifras hasta entonces ejecutado únicamente por la mente humana. Durante otros 300 años, este tipo de acarreo automático constituye el principio fundamental de todos los instrumentos de cálculo, desde el cuenta-kilómetros del automóvil hasta las calculadoras de escritorio.

Para poder realizar automáticamente los cálculos de las tablas trigonométricas y astronómicas, G.W. Leibniz proyectó una máquina calculadora que efectuaba multiplicaciones y divisiones bajo la forma de sumas y restas repetidas, en el año de 1671.

El desarrollo de las ciencias, los estudios astronómicos, de la navegación marítima, etcétera, que se registra en los siglos XVII y XVIII, aporta múltiples invenciones y proyectos de medios mecánicos para efectuar, del modo más rápido posible, los cálculos cada vez más complejos. Pero las refinadas invenciones de Pascal, Leibniz y otros, quedan limitadas al pequeño círculo de los hombres de ciencia contemporáneos, ya que la técnica de ese tiempo no se encuentra en condiciones de producir en serie las piezas de gran precisión necesarias para el funcionamiento de las máquinas.

Solo después de la Revolución Industrial, con el perfeccionamiento de las técnicas mecánicas y productivas, se hace posible la producción en serie de los más diversos instrumentos. Al mismo tiempo, gracias al desarrollo del comercio y de la sociedad bancaria, aumenta el interés hacia las máquinas calculadoras que ayudan a economizar tiempo y dinero.

En 1820, el financiero francés Charles-Xavier Thomas de Colmar idea un dispositivo a base de piñones dentados que realiza multiplicaciones y divisiones basándose en el mismo principio de la calculadora de Leibniz.

Por ser tan práctica, esta máquina alcanza un gran éxito: desde 1820 hasta 1890 se producen miles de estos ejemplares.

Hasta este momento, los dispositivos que hemos mencionado no tienen operaciones de cálculo verdaderamente automáticas; carecen de un sistema de comando que les permita pasar de una operación a otra sin la intervención del hombre.

El comienzo de este sistema de comando lo encontramos en 1804, cuando el francés Joseph-Marie Jacquard perfecciona un nuevo sistema para automatizar algunas fases del trabajo de las máquinas tejedoras. El telar estaba guiado automáticamente en su movimiento por una serie de agujeros en una tarjeta de cartón. Así nace la tarjeta perforada para transmitir a la máquina las instrucciones necesarias para su funcionamiento.

En 1822, Charles Babbage, matemático inglés, inventa una "máquina diferencial" que está en condiciones de realizar automáticamente cálculos científicos y astronómicos.

Diez años después termina el proyecto de una "máquina analítica", que combina por vez primera la idea de la tarjeta perforada con aquella de las ruedas de acarreo automático. La máquina analítica, que no fue puesta en práctica por problemas técnicos y económicos, estaba en condiciones de realizar sola todas las operaciones aritméticas y a ejecutar secuencias diferentes para resolver los más diversos problemas.

El aspecto más revolucionario de este invento es el esquema general de la máquina, parecido a lo que un siglo más tarde sería llamado un Procesador Electrónico moderno.

En la exposición Universal de París, en 1889, el joven inventor francés León Bollée de 18 años de edad, presenta la primera máquina capaz de lograr la primera multiplicación directa, y no por sumas repetitivas, ganando la medalla de oro de la exposición.

De esta máquina se produjeron pocos ejemplares, pues el inventor abandonó el proyecto para dedicarse a la construcción de automóviles de carreras.

La primera aplicación propiamente empresarial de este tipo de artefactos la encontramos en Estados Unidos. En 1899, William S. Burroughs inventa una máquina de multiplicación directa que se vuelve muy popular en todo el mundo, introduciéndose en las oficinas como un "instrumento eficaz para acelerar la contabilidad".

El inicio del procesamiento de datos, propiamente dicho, lo encontramos con Herman Hollerith, conocido como el "Pionero del Procesamiento de Datos".

La historia comienza en Estados Unidos, a finales del siglo pasado, con motivo de los censos americanos. En el año de 1887 todavía no se terminaban los cálculos del censo de

1880, elaborado manualmente por centenas de empleados. En previsi3n para el censo de 1890, el experto en estadística Herman Hollerith inventa un sistema para representar el nombre, la edad, el sexo, la direcci3n y otros datos esenciales de la persona, bajo la forma de agujeros hechos en una tarjeta de cart3n y contados despu3s el3ctricamente.

Aprovechando esta idea, el Gobierno de Estados Unidos obtiene los resultados del nuevo censo en s3lo dos a3os y medio, mientras que la poblaci3n habia crecido de 50 a 63 millones de personas.

Las m3quinas de Hollerith se perfeccionan para diversas operaciones con las tarjetas perforadas y, desde las oficinas gubernamentales, muy pronto se difunde su uso en las empresas e industrias de grandes dimensiones para resolver problemas contables y administrativos.

Las m3quinas de registro unitario, o m3quinas a base de tarjetas perforadas, est3n en condiciones de reproducir los datos introducidos, de clasificarlos, subdividirlos, sumarlos, restarlos, multiplicarlos o dividirlos. Pueden efectuar comparaciones y b3squedas, preparar res3menes, perforar sobre una tarjeta los resultados de sus propias operaciones e incluso imprimirlos.

Los datos son aceptados y emitidos por la m3quina no solo en forma de n3meros, sino tambi3n de letras, permitien-

do así al personal no especializado la comprensión de los resultados y de la información.

El rápido crecimiento de las empresas, el aumento del número de tareas confiadas a los agentes públicos y el desarrollo de la industria y la economía, sobre todo en los Estados Unidos, requerían de nuevos instrumentos contables y administrativos.

El aumento de tamaño de las empresas exige la disposición más rápida de una documentación cada vez más amplia. Las máquinas a base de tarjetas perforadas están en capacidad de reducir los archivos y la correspondencia, ya de por sí voluminosos, y obtener en tiempos más cortos resultados más precisos para conocer la situación real de una empresa.

Además, la máquina de tarjeta perforada no solo mecaniza trabajos antes realizados en forma manual, sino que emprende el desarrollo de otros hasta entonces imposibles, como el análisis de costos y ventas.

Las primeras empresas en utilizar estas máquinas, son las encargadas de recolectar y elaborar grandes cantidades de información: las compañías telefónicas para registrar y cobrar las llamadas; los ferrocarriles para controlar el transporte de las mercancías; las agencias de seguros para efectuar las estadísticas de mortalidad y accidentes, etc.

En los primeros diez años del siglo XX, las máquinas de registro unitario tuvieron mucho éxito en Inglaterra y Ale-

mania. A finales de 1913 hablan 150 máquinas instaladas por toda Europa. Diez años después, en Inglaterra ya hablan más de 100 instalaciones y en Alemania más de 200.

En lo que corresponde a América Latina, en Brasil se instalan los primeros centros de registro unitario. Fué en 1921, en el Ferrocarril Oeste de Minas, Ferrocarril Central de Brasil, el Departamento de Salud Pública y el Ministerio de Guerra.

México instaló su primer centro en 1927, en los Ferrocarriles Nacionales. En 1928 se instalan centros en Petróleos El Águila, Fábrica de Papel San Rafael y en el Banco de México. En 1929 se instaló uno en la Compañía de Luz (Mexican Power and Light Co.), Departamento Central, Petróleos El Águila en Tampico y Coatzacoalcos, y en el Departamento de Estadística, para preparar el censo de 1930.

El último país de América Latina en abrir un centro de este tipo fué Nicaragua, en 1954, en el Ministerio de Finanzas y Crédito Público.

## b) LOS CALCULADORES ELECTROMECHANICOS

## - la Generación de Procesadores

Mientras que las máquinas de tarjetas perforadas se vuelven muy populares en el mundo de los negocios por su capacidad de elaborar información, continúan también los estudios de los hombres de ciencia para construir máquinas capaces de efectuar cálculos a muy alta velocidad para desarrollar varios problemas científicos como los de la previsión del estado del tiempo, el cálculo de las órbitas lunares, etc.

En 1936 surge un concepto revolucionario en la computación: la representación binaria de los números y el control programado por medio de una cinta perforada. Fue introducido por el alemán Konrad Zuse, con el auspicio del gobierno de su país durante la Segunda Guerra Mundial.

En 1944, después de 7 años de estudios, el profesor Howard H. Aiken, de la Universidad de Harvard, en colaboración con la compañía I.B.M. (International Business Machines), desarrolla el primer calculador automático, en el que se aplican parte de las ideas de Charles Babbage y del telar de Jacquard.

Conocido como Mark I, el calculador está guiado por una serie de instrucciones representadas por agujeros en una

cinta de papel. Leyendo estas instrucciones y los datos, introducidos por medio de tarjetas perforadas, la máquina continúa sola, sin intervención humana, y da los resultados del cálculo imprimiéndolos por medio de dos máquinas eléctricas de escribir o perforando sobre tarjetas.

Un año antes, en 1943, la Universidad de Pennsylvania propone al gobierno de los Estados Unidos la elaboración de una máquina capaz de resolver, a alta velocidad, los problemas balísticos de la artillería.

Proyectado por J. Presper Eckert, John W. Mauchly y Herman H. Goldstine, el calculador comienza a funcionar en febrero de 1946 con el nombre de ENIAC (Electronic Numerical Integrator and Computer) y es empleado para ejecutar, además de los cálculos balísticos para los dispositivos de tiro, otros trabajos científicos que van desde el estudio de los rayos cósmicos hasta la investigación sobre energía atómica.

En el ENIAC se eliminan todas las partes mecánicas en movimiento que representaban los números con contadores a rueda y se sustituyen con bulbos, que se activan mediante impulsos electrónicos y que indican las cifras según el estado de mayor o menor conducción de los bulbos.

Dado que los impulsos electrónicos se mueven millones de veces más rápido que un dispositivo electromecánico, el ENIAC efectuaba más de 300 multiplicaciones por segundo, ve-

lidad sin comparación con los calculadores electromecánicos más perfeccionados. Empleaba 18,000 bulbos, pesaba más de 30 toneladas y ocupaba una superficie de 180 metros cuadrados.

Para preparar el ENIAC para resolver un problema distinto al cálculo de trayectorias balísticas, era necesario modificar manualmente la posición de los diversos interruptores y las conexiones de los cables eléctricos, empleando a muchas personas por espacio de varios días.

En la Universidad de Princeton, el científico húngaro John Von Neumann proyecta en 1943 lo que es reconocido como el verdadero prototipo de los modernos procesadores electrónicos. Esta máquina, conocida como EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer), está basada en el concepto de programa memorizado; es decir, registra en su interior (en la memoria) los datos a procesar y las instrucciones para su propio funcionamiento, expresados bajo la forma de números. De esta forma, se podía pasar de una instrucción a otra, según las necesidades, para resolver problemas diferentes.

En el año de 1952, el EDVAC comienza a funcionar en la Universidad de Princeton.

Como hemos visto, hasta entonces los estudios teóricos sobre los computadores se originan en las universidades

americanas, donde surgen varios prototipos aislados que empiezan a interesar a la industria en general.

Así, de la fase experimental se pasa a la producción de máquinas de diferentes modelos, destinadas a la venta comercial, iniciándose, de esta forma, su difusión en el mundo de la industria y empresa.

El procesador ya no es una máquina que solo calcula, sino un equipo que trabaja con millones de datos, organizándolos, transformándolos y creando nueva información en tiempos muy reducidos. Es capaz de realizar tareas que en el pasado ninguna máquina había podido lograr.

En 1948 se utiliza una computadora para calcular la órbita lunar, utilizándose los mismos cálculos veinte años después para el proyecto Apolo.

Principalmente, la aplicación de las computadoras en esta época fué de carácter científico. Por ejemplo, la Comisión de Energía Atómica de los Estados Unidos utilizó una computadora para efectuar 9 millones de operaciones matemáticas necesarias para resolver un problema específico. Esta tarea fué realizada en "solo" 150 horas, comparado con los 1500 años que hubiera tardado a un matemático para llegar al mismo resultado.

Analizando la perspectiva comercial de los procesado-

res, la opinión de los científicos era que únicamente 4 o 5 industrias de Estados Unidos podrían estar interesadas en su uso. A finales de 1952 ya había una docena de procesadores funcionando, y tres años después, ya habían más de 400 solamente en Estados Unidos.

Para responder mejor a las diversas exigencias de aplicación, los procesadores son proyectados y construidos con características diferentes, que los van diferenciando según su carácter científico o comercial. Estos últimos, a diferencia de los científicos, no tienen que manejar datos muy complicados y tienen unidades de entrada y salida de datos de alta velocidad, necesarios para leer gran cantidad de información contable e imprimir facturas, cheques y demás documentos administrativos.

Al final de esta Primera Generación de procesadores, estas máquinas ya habían conquistado la confianza de las compañías que las utilizaban. El uso de las computadoras ya no es una aventura para las empresas que los instalan, sino que se convierten, poco a poco, en una necesidad para resolver problemas de tipo operativo.

Para esos años, en México habían dos procesadores instalados (1958): uno en la Universidad Nacional Autónoma de México y otro en una institución comercial.

Otras aplicaciones de las computadoras de primera generación fueron, entre otras, el análisis de datos simulando el vuelo de un avión en el túnel de viento, la ayuda para el diseño del primer submarino atómico (NAUTILUS), la preparación de mapas meteorológicos para el pronóstico del tiempo, el cálculo de la órbita del primer satélite artificial y la investigación de la física nuclear.

Otro sector en el cual la computadora causó una revolución fué su empleo con fines estratégicos de defensa. En 1956 entra en servicio en Estados Unidos el sistema de defensa aérea SAGE (Semi Automatic Ground Environment), que consiste en una red de radar conectada a un gran procesador. El sistema identifica automáticamente cualquier avión o cohete que cruce las fronteras de ese país, calcula la ruta y alerta a los sistemas de defensa con oportunidad. Ejecutando millones de cálculos a gran velocidad, el procesador presenta la situación en cualquier área geográfica, dando instantáneamente la posición, velocidad y dirección de un objeto volador detectado por el radar, y dispone los métodos de defensa más adecuados.

## 2a Generación de Procesadores

Al final de los años 50's, los bulbos son sustituidos por los transistores en los circuitos aritméticos y lógicos de las computadoras. Esto trae consigo que el procesador electrónico se vuelva más rápido, más económico y que se instalen miles de unidades en todo el mundo.

Debido al desarrollo económico mundial, al continuo crecimiento de las empresas y al empleo de nuevas técnicas de organización y dirección empresarial, los procesadores pasan de realizar tareas fundamentalmente contables y estadísticas para emprender aplicaciones más complejas en los campos más variados del quehacer humano.

Con respecto a los bulbos, los transistores presentan una serie de ventajas: un costo menor de fabricación y mayor velocidad, aproximadamente 10 veces mayor; las dimensiones del transistor son de algunos milímetros, en comparación con los centímetros de los bulbos; también aumenta la seguridad de funcionamiento, pues los transistores operan " en frío ", evitando las fallas por sobrecalentamiento que se registraba con frecuencia en los bulbos.

Pero el desarrollo de los procesadores y sus aplicaciones no se debe únicamente a las características de las Unidades Centrales de Proceso (UCP o CPU), sino también a la continua mejoría de las memorias auxiliares y las unidades de Entrada y Salida de datos.

Las memorias de discos magnéticos, por medio del empleo de cabezas magnéticas múltiples, montadas en soportes en forma de peines, son capaces de registrar millones de caracteres (letras o números) en un pequeño espacio. En adición a los discos magnéticos fijos, surgen unidades con discos removibles, sustitubles por otros en unos pocos segundos. Aunque la capacidad de los discos removibles es menor que la de los fijos, el hecho de ser intercambiables otorga una reserva ilimitada de discos para ser procesados.

Para la rápida introducción de una gran cantidad de datos, surgen dispositivos que leen caracteres en cintas magnéticas, encontrándose una gran aplicación en los bancos, donde la lectura automática de cheques permite ahorrar la transcripción de millones de documentos.

Otro dispositivo de introducción de datos es el Lector Óptico de Documentos, que reconoce información impresa por medio del reflejo de luz sobre cada carácter. Las reflexiones son transformadas en impulsos eléctricos que son comparados con aquellos típicos de cada uno de los caracteres registrados en la memoria del lector.

En cuanto a la salida de información, se desarrollan impresoras cada vez más rápidas y con mayor calidad de impresión. Características de esta época son las impresoras "de cadena" y las "de alambres".

El desarrollo de las empresas origina un aumento de plantas, oficinas y depósitos periféricos. Para controlar estas organizaciones descentralizadas y asegurar el intercambio continuo de información entre la central y la periferia, nacen las "Unidades Terminales" que transmiten los datos a un procesador central situado a varios kilómetros de distancia. En ocasiones, existe la necesidad de obtener en forma inmediata los resultados de los procesos, como en el caso de las reservaciones en las líneas aéreas, naciendo en esta época el concepto de operación en "tiempo real".

Para lo anterior, se utilizan terminales más complejas, que no solo transmiten información sino que también la reciben, por medio de una línea al procesador central constituida por líneas telefónicas. A las terminales les puede llegar la información en forma impresa, perforada en tarjetas, en cintas de papel, etc.

La posibilidad de conocer y procesar en el momento datos relativos a la actividad de cualquier oficina periférica, permite un gran desarrollo a las modernas operaciones bancarias, de transporte, gobierno, grandes industrias y otras.

En 1964, al final de la llamada Segunda Generación de procesadores, el número de instalaciones en todo el mundo es de aproximadamente unas 25000, de las cuales cerca de 20000 están en Estados Unidos. En nuestro país, de 4 instalaciones

que hablan en 1958 (finales de la Primera Generación), para 1964 hay aproximadamente 50 de diversas marcas y modelos provenientes de fábricas en Estados Unidos, Alemania, Francia, Italia y Japón, principalmente.

Al final de esta Segunda Generación, las aplicaciones de la computadora se diversifican, aunque todavía hay una marcada tendencia a los usos científicos.

En 1959, la refinería TEXACO de Port Arthur instala, por primera vez en la historia, un procesador para el control automático de un proceso industrial. Los procesadores de este tipo están proyectados para seguir el proceso industrial de una planta productiva, controlando además la calidad del producto procesado.

Tal vez la aplicación científica más conocida de los procesadores sea la ayuda proporcionada a la conquista del espacio por el hombre.

En febrero de 1962, la cápsula Mercury da tres vueltas a la órbita de la Tierra. Toda la operación es controlada desde el centro espacial Goddard, por medio de una gigantesca computadora. Este proyecto da un gran impulso al procesamiento de datos a distancia. Los vuelos espaciales requirieron de equipos especiales para recopilar los datos de la cápsula y transmitirlos a miles de kilómetros de distancia,

transformarlos en datos numéricos y analizarlos en tiempos mínimos.

Otros proyectos espaciales de importancia fueron el lanzamiento de los satélites de comunicaciones ECO y TELSTAR. En el proyecto Geminis, dos astronautas controlan la cápsula espacial para poder encontrarse con un cohete del tipo Agena; un procesador especial de 30 kg. de peso está instalado en la cápsula y efectúa 7000 cálculos por segundo para corregir la velocidad y el rumbo necesarios para lograr la unión de los dos vehículos espaciales.

En 1961, la compañía American Airlines instala el sistema de reservaciones SABRE. Dos procesadores en Nueva York están conectados por 20,000 km. de líneas telefónicas a 1,000 terminales distribuidas en todo Estados Unidos. Al siguiente año la Panamerican (PANAM) anuncia la creación de una red a nivel mundial para la reservación automática de vuelos.

En 1964, los resultados de la Olimpiada de Tokio son elaborados por el sistema de procesamiento de datos más grande de toda Asia. Ocho procesadores son conectados por medio de 3,600 km. de cables telefónicos, a terminales localizadas en 32 sitios de competencia, algunos a 150 m. de Tokio. Los datos de 4000 competencias son actualizados instantáneamente y enviados a los sitios de competencia, centros de prensa,

radio y televisión.

El mismo año, pero en las Olimpiadas de Invierno en Innsbruck, Austria, los juegos también fueron controlados por computadoras, utilizándose el concepto de terminales distribuidas en los diversos centros de competencia.

### c) LOS CIRCUITOS INTEGRADOS

En abril de 1964 aparece en el mercado una nueva serie de procesadores: el Sistema/360 de la International Business Machines, el cual da origen a la Tercera Generación de computadoras.

Las principales características de esta Tercera Generación son:

- Facilidad de uso en formas, dimensiones y capacidades diferentes.
- Aparición de circuitos en miniatura, capaces de operar en pocas millonésimas de segundo.

Durante la Tercera Generación las computadoras registran un gran crecimiento en el número de instalaciones, capacidad de trabajo y posibles aplicaciones. Se convierten en el símbolo de la tecnología de vanguardia.

Una técnica nueva, surgida con las máquinas de esta generación, es la del "time sharing" (tiempo compartido), la cual permite a varias personas utilizar simultáneamente una computadora, en distintos trabajos, por medio de terminales colocadas en los mismos lugares de trabajo o a varios kilómetros de distancia.

El procesador, guiado por instrucciones especiales, pasa de un usuario a otro a intervalos de tiempo fijos, y es tan rápido respecto a la velocidad de las terminales que nadie se da cuenta que está utilizando la máquina en conjunto

con otras personas.

A principios de los 70's, la computadora es un instrumento de uso común en los institutos científicos y las empresas de todas dimensiones. La velocidad de proceso fué haciéndose menor cada vez y los componentes del hardware, en general, son mejorados en todos aspectos.

Pero la computadora no solo se vuelve más potente y económica, menos voluminosa y más segura. Su desarrollo es notable en lo referente a su técnica de utilización, la capacidad de manejar varios trabajos diferentes al mismo tiempo, la posibilidad de "dialogar" con otros procesadores y terminales a grandes distancias, y su capacidad de almacenar, encontrar y procesar millones de datos.

Según datos de una publicación de I.B.M., todas las computadoras instaladas en Estados Unidos en 1955 hubieran sido capaces de realizar 250,000 sumas en un segundo. En la actualidad, esa es la velocidad operativa de una sola computadora de mediano tamaño. (8)

---

(8) I.B.M. de México, HISTORIA DE LA COMPUTACION, p.86

El aumento de velocidad está ligado con las novedades tecnológicas que se han ido introduciendo. Un procesador de bulbos de la Primera Generación hacía, aproximadamente, 2,200 multiplicaciones por segundo; con los transistores, una máquina de la Segunda Generación llegaba a las 38,000 multiplicaciones por segundo; actualmente, un sistema de circuitos integrados es capaz de efectuar 2 millones de multiplicaciones por segundo.

Paralelamente al aumento de velocidad, los costos para llevar a cabo cada proceso han ido disminuyendo, como lo podemos comprobar en la tabla que a continuación se presenta:

	1955	1960	1965	1980
	-----	-----	-----	-----
COSTO	\$14.45	\$2.48	\$0.47	\$0.20
TIEMPO DE PROCESO	375 seg.	47 seg.	37 seg.	5 seg.

La tabla representa una combinación de 1,700 instrucciones de computadora, incluyendo nóminas, cálculo de descuentos, conservación de registros, localización de tablas y elaboración de informes. Las cifras se refieren a costos de

la época y no están ajustadas de acuerdo a la inflación. (9)

Otra gran innovación de la Tercera Generación fué el surgimiento de las llamadas "terminales inteligentes", las cuales son capaces de funcionar automáticamente, llevando a cabo operaciones aritméticas y lógicas por sí solas, sin ayuda del procesador central.

Son verdaderos sistemas manejados por unidades de control y con su propia memoria donde almacenan datos e instrucciones para el trabajo que se quiera realizar. Controlan la emisión de datos, llevan a cabo cálculos, registran e imprimen resultados transmitiéndolos inmediatamente o en períodos sucesivos al procesador central, sin requerirse la acción del operador.

Un ejemplo clásico de estas "terminales inteligentes" son las cajas registradoras en los almacenes, las cuales leen los datos de las etiquetas en las mercancías, calculando el importe y enviando los datos al procesador central para efectos de control de inventarios y registros contables.

Otro ejemplo lo encontramos en los llamados "cajeros automáticos" instalados en el exterior de los bancos, los

---

(9) R. Bode, LA ERA DE LA COMPUTADORA, p. 23

cuales permiten obtener dinero en efectivo y efectuar diversas operaciones fuera de las horas normales de trabajo, por medio del uso de una tarjeta especial de identificación que es introducida en la máquina.

A finales de 1973, se calcula que existían instaladas unas 190,000 computadoras, de las cuales 105,000 estaban en Estados Unidos, 53,000 en Europa y el resto en Japón y otros países del mundo. El número de personas trabajando en este sector, incluyendo encargados de proyectos y producción de las máquinas, ventas, mantenimiento, personal de programación, etcétera, se calculan en más de 2 millones de gentes.

Como ya mencionamos, a principios de los 50's el procesamiento de datos estaba limitado a problemas contables o administrativos por una parte, y por problemas científicos por la otra, a través de la simple ejecución de cálculos o solución de complejas ecuaciones matemáticas.

En 1960 la computadora se utilizaba para unos 300 tipos diferentes de aplicaciones. Ocho años después, esta cantidad llegó a más de 1600 aplicaciones. Actualmente se puede contar con un mínimo de 3000 aplicaciones, en los campos más variados del quehacer humano.

Al final de esta Tercera Generación de computadoras se observa un cambio muy importante en los métodos de empleo de

estas máquinas. Esta evolución trae consigo un nuevo concepto de Organización y Dirección en la empresa o cualquier institución que las utilice.

Poco a poco se va perdiendo el concepto de que las personas que trabajan en los centros de cómputo son unos "genios locos", y mientras tanto la relación de estos con sus usuarios se va haciendo más fácil al comprender que el objetivo final de la tarea llevada a cabo por el personal de Sistemas es el de proporcionar un servicio al usuario; este servicio va desde librarlo de funciones repetitivas hasta el otorgarle información precisa, en el momento oportuno, para ayudarlo en su toma de decisiones.

Además, la relación entre el hombre y la máquina se hace cada vez más estrecha. Para la afirmación de lo anterior existen varias razones provocadas todas por una principal: la baja significativa de los precios de las máquinas, la cual provoca que las computadoras se distribuyan más que antes. Las empresas ya no solo tienen una computadora o centro de cómputo, sino varias computadoras distribuidas geográficamente en puntos estratégicos. Otro factor es la influencia académica: el ambiente educacional empieza a rendir sus beneficios, pues entonces ya se habla de 15 a 20 años de antigüedad de las carreras de computación en las universidades. A la par de las carreras formales de computación, surgen cursos y programas de computación en otras carreras tradi-

cionales como en Administración, Economía o Ingeniería, entre otras.

## d) DE 1975 A LA FECHA

## - Cuarta Generación de Procesadores

El factor más importante de esta generación es la tendencia a la miniaturización de los equipos de cómputo, lo cual va acompañado de un aumento impresionante de la capacidad de procesamiento de los equipos. Las tareas que hace algunos años se llevaban a cabo en espacios de varios metros cuadrados, con instalaciones físicas especiales y en un período de tiempo considerable, ahora se realizan en el escritorio de un ejecutivo y con un tiempo de respuesta casi inmediato.

El surgimiento y proliferación de las microcomputadoras es el signo característico de esta Generación. Su capacidad de cómputo y almacenamiento iguala a la de las computadoras de gran tamaño de hace solo unos años, mientras que su tamaño y precio disminuyen cada día más.

Al hacerse accesible la adquisición de un equipo de cómputo, las empresas de pequeño y mediano tamaño ya comienzan a tomar en cuenta esta opción como posible solución a sus problemas administrativos y contables. La computadora deja de ser una solución exclusiva de las organizaciones con gran capacidad económica, inclusive llegándose al concepto de "computadora personal", por el uso que se le puede dar al computador dentro del hogar (fines educativos, de organización de actividades personales, fines recreativos, etc.) o

como herramienta productiva de uso individual por alguna persona dentro de la organización.

El Ing. Manuel Díaz Fernández, Director General de Hewlett Packard de México, habla de un "cambio existencial" en la evolución de la industria de la computación. Plantea que este caso es muy semejante al sucedido en la industria automotriz, por lo que realiza una analogía que a continuación presentamos:

"En las primeras etapas de la industria automotriz se necesitaba siempre de un chofer para manejar el automóvil, y este era un artefacto tecnológicamente muy complicado. El simple hecho de ponerlo en funcionamiento era todo un proceso: había que darle vueltas con una manivela, operación que a veces llevaba varios minutos; una vez que se conseguía esto, era muy difícil de conducir; el cambio de velocidades era un proceso muy complejo. Entonces a alguien se le ocurrió que si este fenómeno era así, y si por cada automóvil que se vendiera tenía que conseguirse un chofer, se estaba creando un doble fenómeno. Por un lado era un arte harto elitista y, por otro, se causaría un cuello de botella en su desarrollo: la insuficiencia de choferes. Entonces se llegó a la conclusión de hacer la operación del automóvil lo más sencilla posible: crear un aparato automático de arranque; instalar unos cambios que al ponerlos, por ejemplo en la D,

quisiera decir "Directo", y al ponerlo en la R, "Retroceder". Entonces, el único problema sería mantenerse más o menos dentro de la carretera". (10)

El autor comenta que lo que ocurrió entonces fue que el artefacto complicado se convirtió en una herramienta manejable por la persona común y corriente.

Lo que sucede con la industria de la computación es un fenómeno similar, con repercusiones que pueden llegar a ser tan impactantes como las de la industria automotriz en el desarrollo de la sociedad moderna. El ejecutivo de la gran empresa o el llamado "dueño-gerente" de la pequeña organización, ya no necesita de un técnico o persona capacitada que conozca de lenguajes de computación o de la operación interna de la máquina. Con el conocimiento básico de lo que puede (o no puede) realizar una computadora y un poco de paciencia, se puede encontrar la solución a problemas diversos, la fuente de información para la mejor toma de decisiones, el aumento de productividad individual y de la organización en general, etcétera, y todo esto llevado a cabo por alguien sin conocimientos muy profundos sobre computación.

---

(10) Revista EJECUTIVOS DE FINANZAS (abril de 1986), p.76

Los fabricantes de computadoras están dando un giro y produciendo una computadora "amigable". Una máquina que dialogue con el usuario, sin complicaciones en su presentación física y fácil de utilizar en cuanto a su programación. Con esto, se pretende eliminar el intermediarismo entre la máquina y el usuario, en donde la figura del programador y el analista de sistemas se convertía, en ocasiones, en un obstáculo para alcanzar una solución óptima a los problemas particulares de cada usuario. Actualmente, el propio ejecutivo es el que tiene la responsabilidad de que la máquina haga lo que él desea; él ya puede comunicarse directamente, sin intermediarios.

Pero no hay que creer que las computadoras son unos cerebros magníficos que realizan tareas por sí solas. Aún la más avanzada computadora de nuestros días necesita de la intervención humana para realizar su más mínimo trabajo. Una frase que ejemplifica lo anterior fué pronunciada por el investigador Leo Cherne, que trabaja en un laboratorio de desarrollo de nuevos productos en I.B.M. :

" El procesador es increíblemente veloz, preciso y estúpido. El hombre es extraordinariamente lento, impreciso y creativo. La unión de los dos constituye una

fuerza incalculable. " (11)

No cabe duda que con el paso del tiempo veremos una integración de las computadoras a más y más ámbitos de nuestra vida. El procesador ha significado al hombre la liberación de trabajos repetitivos y aburridos, para dedicar su tiempo para pensar y crear nuevas ideas que le permiten expandir su creatividad e imaginación.

Su aparición en la pequeña empresa también liberará a su personal de tareas repetitivas y le dará la oportunidad de desarrollar sus potencialidades en beneficio de la organización para la cual labora, y en beneficio de él mismo.

---

(11) I.B.M. de México, HISTORIA DE LA COMPUTACION, p.112

### CAPITULO III - FASES PARA IMPLEMENTAR UN SISTEMA EN LA ORGANIZACION

#### a) DETERMINACION DE LA SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA

El primer paso a seguir para elegir un sistema automatizado que represente una buena inversión para la empresa, es determinar, de la forma más precisa, las necesidades y objetivos de la misma.

El análisis a llevar a cabo, debe cubrir la situación actual y futura de la empresa, pues no se debe buscar una solución temporal a los problemas de la organización, sino establecer un plan de desarrollo y expansión del sistema de cómputo en base al crecimiento del número de transacciones que se pretenden cubrir con su establecimiento.

No existe una fórmula establecida para lograr la mejor adquisición de una microcomputadora. El punto clave es tener en cuenta la naturaleza del negocio en el que se piensa establecer la solución automatizada. Al momento de realizar el análisis de la organización, nos debemos fijar en varios aspectos como el tamaño de la misma, el volumen de transacciones manejadas (documentos producidos, cheques escritos, cuentas administrativas, etc.), las utilidades netas, etcétera, teniendo en consideración el crecimiento futuro de estos aspectos.

El análisis de la empresa y los objetivos a cubrir por

el sistema de cómputo, deben quedar establecidos por escrito, para posteriormente confrontarlos con las ventajas que ofrece la solución automatizada en un análisis de costo/beneficio.

En la pequeña empresa, este análisis lo debe supervisar el Director de la empresa, contando con la colaboración del personal de más alto nivel, los cuales deben de establecer sus objetivos a cubrir y determinar en qué puntos están fallando para cumplir con las metas propuestas.

Al momento de recolectar información, hay que hacer partícipes a los empleados de los objetivos del análisis. Hay que mencionarles que la información que proporcionen les ayudará a realizar mejor su trabajo y a alcanzar los objetivos de la compañía, lográndose así un beneficio global. Esto hará sentir al empleado que él es parte de la decisión de adquirir una microcomputadora, lo cual ayudará a disminuir (o eliminar) la posible resistencia al cambio que trae consigo su implementación en la empresa.

Generalmente, los problemas o necesidades en la pequeña empresa salen a la luz por diversas razones, entre las cuales están:

- 1) Nuevas formas de realizar un trabajo, causadas por la nueva tecnología, la competencia entre empresas, nuevas leyes o disposiciones gubernamentales, etc.

- 2) Información insuficiente, problemas de comunicación,

requerimientos de información más rápida y precisa, etc.

3) Necesidad de reducir costos o incrementar las utilidades.

4) La revisión de proyectos que muestran errores, falta de planeación, deficiencias operativas, suposiciones falsas, etc.

Los resultados de cualquiera de los puntos anteriores constituyen una buena razón para realizar un análisis que nos lleve a mejorar el desempeño de la organización, aunque esto no quiere decir que cualquier problema puede ser solucionado por medio de un sistema automatizado. La microcomputadora no es una panacea, pero es una herramienta que, cuando es correctamente aplicada, proporciona la disminución en costos, el aumento de productividad o el control de las operaciones deseados por la empresa.

Podemos agrupar los objetivos potenciales de un sistema automatizado en tres grandes secciones: (12)

#### A) Reducir Costos

Que puede dividirse en:

1- Reducción de costos de operación (en cuanto al personal)

\* Reducir horas extras.

---

(12) I.B.M. Co. Marketing Publication, BASIC SYSTEMS ANALYSIS & DESIGN TECHNICS, p. 10 a 12

- \* Reducir el número de personas necesarias para realizar una labor.
- \* Cambiar la naturaleza de un trabajo, de requerimientos especializados a menos especializados (ya no necesitar a una persona con grandes conocimientos en el puesto).
- \* Reduciendo el esfuerzo requerido, por lo que una persona o grupo pueden realizar más tareas en el mismo tiempo.

Lo anterior puede ser logrado mediante:

- Reducir la carga de trabajo, automatizando las labores ("haciéndolo en la microcomputadora").
- Liberando al personal profesional o altamente especializado de trabajos rutinarios.
- Realizando el trabajo en el horario correspondiente para ello (reduciendo el tiempo extra al mínimo necesario).
- Reduciendo la complejidad de una labor, automatizando la mayor parte posible de ella.
- Combinando trabajos similares y eliminando operaciones redundantes.

## 2- Reducir Equipo o Costos de Accesorios

- \* Reduciendo el número de reportes.
- \* Reduciendo el tamaño de los reportes (haciendo reportes por excepción, por consulta, etc.).
- \* Reduciendo la frecuencia de los reportes.
- \* Reduciendo espacio (de archivos manuales a consultas en el sistema automatizado).
- \* Minimizando operaciones redundantes en el sistema mismo y en torno a él.

## B) Mejorando la Información

- Dando más información y/o mejores elementos en un reporte.
- Dando información más precisa (documentos más legibles, mejor editados u auditados).
- Dando información más rápido.
- Mejorando los reportes por excepción (que muestren únicamente las tendencias, resultados o problemas solicitados).
- Creando medidas, reportes analíticos y un historial de transacciones, en lugar de únicamente un sumario de reportes.

## C) Mejorando el Control

Lo cual se logra por medio de un mejor entendimiento de lo que pasa, cuándo pasa, dónde pasa, a quién y porqué; es

decir, el control de la operación. Todo esto se alcanza con la mejora en la calidad de la información, cuyos elementos mencionamos en párrafos anteriores.

Hay que tener en cuenta que la implementación de un sistema lleva consigo el mejorar la forma en que actualmente se lleva a cabo el trabajo.

Dentro del análisis preliminar se debe contemplar la modificación a procedimientos manuales que permitirán el funcionamiento óptimo del sistema a implementar, aunque estos procedimientos no se lleguen a automatizar en sí. Las interrelaciones de la solución automatizada con las demás áreas del negocio deben quedar claramente establecidas, determinando responsabilidades de operación dentro del sistema y alrededor de él.

La revisión de los puntos de conexión del sistema con otras áreas, nos puede mostrar deficiencias u oportunidades para realizar de mejor forma una determinada labor. Así, la implementación del sistema computarizado brinda la oportunidad de estudiar la operación de ciertos sectores de la organización, y de encontrar formas más adecuadas para realizar un trabajo. De esta manera, al buscar un progreso en la operación de un área específica, la organización en general se beneficia con el establecimiento de la microcomputadora.

En relación con la competencia, el establecimiento de un sistema computarizado puede llegar a representar una ventaja estratégica, pues proporciona los medios adecuados para lograr un mayor control de las operaciones (del inventario, cuentas por cobrar, Estados Financieros, etc.), de reducción de costos y de un incremento de la productividad general de la organización.

Uno de los aspectos a tomar en cuenta para determinar si una empresa es candidata para adquirir una microcomputadora, es el volumen de transacciones que realice. Este factor es uno de los más importantes a considerar, y está reflejado en el número de "listas" o bases de datos existentes en la empresa. Entre esas listas estarían las de clientes, proveedores, artículos en el inventario, número de vendedores, de empleados, etcétera, las cuales no sólo revelan el tamaño relativo de la empresa, sino también posibles problemas en el flujo de información de los sistemas manuales existentes.

Para darnos cuenta de la importancia que tiene el número de transacciones, sobre otros aspectos, en la decisión de adquirir una microcomputadora, pensemos en un negocio que gane \$120 millones, tiene 10 clientes y maneja 40 documentos al mes: la utilidad de una microcomputadora sería la de un bonito adorno para escritorio. Una empresa con un volumen muy bajo de ingresos o que apenas comienza sus operaciones, sería

mejor que dedicara sus recursos en darse a conocer o en la compra de inventario, que en la adquisición de una microcomputadora. Pero para una organización que maneja 800 documentos mensuales, que tiene más de 1000 artículos en inventario y cerca de 2000 clientes, el nivel de ingresos pasaría a ser una consideración de segundo término (a menos de que sea demasiado bajo); en este último caso vemos la necesidad de utilizar una computadora con un buen programa de cuentas por cobrar y manejo de inventarios, que proporcione un control adecuado de las operaciones.

La microcomputadora es una herramienta que puede proporcionar información de gran utilidad para una correcta toma de decisiones, pero cabe mencionar que, la mayor parte de las ocasiones, la primera microcomputadora en la empresa justifica su adquisición por la resolución de un problema de carácter operacional, como lo puede ser el manejo de nóminas, inventarios, contabilidad, cuentas por cobrar, etc.

El establecimiento de un sistema de información que proporcione elementos importantes para la toma de decisiones a nivel táctico o estratégico, implica el establecimiento de dos elementos básicos:

- 1) La delimitación de la responsabilidad para el manejo de los datos.
- 2) La planeación y control adecuado del flujo de la in-

formación.

Para lograr esto se necesita del apoyo de alguien con experiencia en el manejo de sistemas automatizados y, en el caso de la pequeña empresa, es difícil encontrar al personal que posea los conocimientos adecuados para lograr una implementación de un sistema de información de este tipo. En la mayoría de los casos, el mismo proveedor de equipo puede ayudar en el establecimiento de un sistema básico de información.

Hay que tener cuidado, cuando se piensa en la adquisición de una microcomputadora, de hacer una análisis de las FUNCIONES en las diferentes áreas, y no de las necesidades personales de la persona que se encuentra en el puesto.

En múltiples ocasiones, nos topamos con gente que, llevada por la moda de tener una microcomputadora, o buscando un símbolo de estatus, hace hasta lo imposible para buscar una justificación para su adquisición, aunque después no sepa ni qué hacer con ella.

Recuerdo el caso de una persona que decía tener la necesidad de contar con una microcomputadora en su departamento operativo dentro de una gran empresa, para realizar una serie de gráficas que incluía en unas carpetas de presentación para los miembros del Consejo de Administración. Argumentaba que manejaba un "muy alto" volumen de gráficas, y que la calidad

de presentación de estas debía ser óptima, dada la posición jerárquica de las personas que recibirían los informes.

Por medio de un estudio de sus necesidades reales se comprobó que, en efecto, manejaba un alto volúmen de gráficas, pero que la mayor parte de ellas eran repeticiones que eran obtenidas en forma original con una microcomputadora destinada al uso general de varios departamentos operativos (la cual argumentaba que siempre estaba ocupada y que él pasaba una gran cantidad de horas extra en la elaboración de las gráficas).

El dictámen final del estudio, después de comprobar que sus exigencias de "óptima presentación" eran ficticias, que había una sub-utilización de los recursos de cómputo (al usar la microcomputadora como si fuera una copiadora) y de que las supuestas horas extra se reducían a una mínima cantidad mensual, fué que no era justificable la adquisición de una microcomputadora, acompañado de varias recomendaciones para el mejor uso de esta herramienta y de una reprimenda generalizada por su actitud.

Aunque el caso anterior se dá en una empresa grande, sirve de ejemplo para recordar que hay que enfocarse al análisis de las necesidades reales de la empresa, departamento operativo o función específica, y no a las exigencias personales de quienes laboran en la organización.

En la empresa pequeña, al existir el elemento de informalidad en las relaciones, se puede llegar al convencimiento de la compra de un sistema automatizado sin existir el respaldo que brinda un análisis formal de costo/beneficio de la adquisición, argumentando las más diversas razones ("los del negocio de junto ya tienen una", "no son muy caras", "hacen de todo", etc.).

Un buen administrador debe hacer caso omiso de todos los argumentos que no se basen en un estudio formal de la situación de la empresa, de su tendencia de desarrollo (necesidades futuras a corto y largo plazo) y de los beneficios reales esperados con la adquisición del sistema automatizado.

Dentro del análisis de la situación actual y tendencias a futuro, se deben incluir los siguientes aspectos:

- Volúmen de transacciones (operaciones)
- Problemas
- Oportunidades
- Costos

Del análisis anterior se desprendería un resumen de los Requerimientos y Objetivos del sistema, teniendo en consideración la Productividad y Rentabilidad. Aquí se manejarían los volúmenes actuales y los que se pretenden alcanzar con el establecimiento del sistema computarizado.

## ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

Entre las aplicaciones más comunes en las que un sistema automatizado presenta una gran ayuda a la pequeña empresa, están las siguientes:

- Manejo de Cuentas por Cobrar
- Manejo de Cuentas por Pagar
- Lista de Clientes
- Contabilidad
- Análisis de Ventas (control de vendedores)
- Control de Inventarios
- Análisis y Planificación Financiera
- Nóminas, y
- Procesamiento de Textos (también llamado procesamiento de la palabra).

Dependiendo del tipo de empresa y los volúmenes de operación en cada una de las categorías mencionadas (teniendo en cuenta que pueden existir muchas otras funciones), se tiene que dar un orden prioritario para conocer qué operación es la que reportaría un mayor beneficio a la empresa en caso de que fuera automatizada. Este es el primer paso para establecer el hardware y el software adecuado para la operación que se haya elegido.

En los siguientes capítulos analizaremos las aplicaciones de microcomputadoras más comunes en el ámbito de la pequeña empresa, las consideraciones a tomar en cuenta para la

adquisición de software y hardware, y los elementos clave para determinar la justificación de adquisición de una microcomputadora en la organización.

## b) APLICACIONES ENFOCADAS A LA PEQUEÑA EMPRESA

Del análisis de las necesidades y objetivos de la organización, podemos desprender las características generales del software que represente la solución más adecuada. Para esto, al igual que el análisis de la empresa, debemos establecer por escrito y de la manera más explícita posible lo que queremos que el sistema realice, para así facilitar y hacer más eficiente el trabajo de los proveedores del paquete y obtener propuestas interesantes sobre el tipo de aplicación que nos puede servir.

En cuanto a los proveedores de las aplicaciones, los podemos encontrar en las tiendas de computadoras, en grandes almacenes o en compañías especializadas únicamente en la venta de software.

El creciente número de establecimientos en donde podemos adquirir las aplicaciones a convertido su compra en una tarea fácil y difícil a la vez. Es fácil porque no tenemos que hacer mucho esfuerzo para encontrar un lugar donde vendan el software. Es difícil porque en muchos de estos sitios el software no puede ser probado en forma adecuada por el posible comprador.

Si se quiere realizar una buena compra de software, hay que buscar un establecimiento donde los empleados tengan tiempo y disposición para mostrar los programas en venta. De

esta forma se pueden comparar "en vivo" las ventajas y desventajas de una y otra aplicación.

Es importante no dejarse llevar por la apariencia del paquete. Una pantalla con vistosos colores, que hace preguntas al usuario, puede causar una grata impresión, pero no debe ser un factor decisivo en la adquisición. Lo que hay que tomar en cuenta es la lógica general del programa, el número de funciones que realiza y la relación entre las funciones. También hay que tomar en cuenta su facilidad de uso, que requiera de poca preparación para usarlo y que sea lo más auto-explicatorio posible (esto es conocido como el concepto de software "amigable al usuario").

Hay dos formas básicas de hacerse de una aplicación. Una es la que hemos venido mencionando hasta ahora, que es la compra de un paquete ya escrito, el cual se puede ajustar, la mayoría de las veces, a "la medida" de la empresa por medio de pequeñas modificaciones. La otra, es contratar a un programador para que desarrolle las aplicaciones, lo cual trae consigo el consiguiente retardo en la entrega del paquete y la posibilidad de un diseño defectuoso debido a fallas en la programación o a una mala interpretación de los deseos del cliente. Posteriormente, en este capítulo, hablaremos del desarrollo de aplicaciones a la medida del cliente.

El dilema principal en la adquisición del software, para la mayoría de las empresas, está en torno a las siguientes variables:

- El Paquete; cuál se adapta mejor a las necesidades específicas de la organización.
- El Proveedor; en cuál confiar para realizar modificaciones al mejor precio, con mínimos problemas y en el menor tiempo posible; quién proporciona el mejor servicio de soporte (entrenamiento, documentación, instalación, etc.)

En lo que se refiere a la primera variable, vimos que tenemos que conocer la propia empresa, sus operaciones, problemas, necesidades y prioridades.

Tres problemas a los que se enfrenta la pequeña empresa al buscar el software adecuado a sus necesidades son:

- 1) No tomarse el tiempo necesario para analizar y priorizar sus necesidades.
- 2) Comunicar en forma inadecuada sus necesidades a los vendedores.
- 3) Suponer que, como han explicado verbalmente sus necesidades al vendedor del equipo, el software hará lo que ellos quieren. (13)

---

(13) Kolve, Carolee N. , GUIA PARA SELECCIONAR Y ADQUIRIR SU MICROCOMPUTADOR , p. 77

Barry Shore, profesor de la Universidad de New Hampshire, menciona otros posibles problemas con los que se topa la pequeña empresa interesada en la instalación de un paquete. Estos serían:

- 1) Muchas posibilidades de donde escoger.
- 2) El problema principal parece estar relacionado con cuestiones de cuellos de botella, de obstáculos para lograr abarcar un mercado más amplio, de dificultades para obtener una mayor producción, de necesidades de crecimiento más rápido, o de un nivel de ganancias atractivo.
- 3) Gran variedad de equipos, pero poco software para la solución del problema específico de la empresa.
- 4) Cualquier implantación de una aplicación, incluso la más sencilla, implica, por lo general, una inversión en tiempo mucho mayor que la prevista.
- 5) Los deseos de sofisticación mediante sistemas de cómputo, por parte de los ejecutivos de la empresa, no suelen coincidir con la preparación real del personal.
- 6) Los proveedores suelen volverse menos accesibles una vez entregado el equipo al comprador.
- 7) La persona encargada de la implantación del sistema se vuelve sumamente ineficiente en el momento que aparecen los problemas.

Ante todas estas variables, la solución es simple de decir, pero difícil de llevar a cabo en la práctica. Esta consiste en lograr el conocimiento profundo, tanto de la empresa como de las opciones existentes, aunque hay que tomar en cuenta que la tecnología en computación se mueve a un paso acelerado, presentando nuevas y mejores opciones en un lapso de tiempo muy corto, por lo que es muy difícil estar al tanto de todas las novedades disponibles en el mercado.

En nuestro país se tiene acceso a la mayoría de los paquetes existentes en el mercado de Estados Unidos, que es el país que está a la vanguardia en el desarrollo de aplicaciones. Los proveedores nacionales, establecen representaciones de firmas americanas de software, y ofrecen, casi al mismo tiempo que en Estados Unidos, los últimos adelantos en esta materia.

Los proveedores son una buena fuente de información para mantenerse al día con la industria de la computación. Otros medios de información son las revistas americanas especializadas (PC, BYTE, DATAMATION, por ejemplo) y las publicaciones nacionales de computación (COMPUTER WORLD, INFORMATICA, por ejemplo).

Aunque podemos decir que tenemos a nuestra disposición casi el mismo número de opciones que en el mercado americano de software, en México aún no se cuenta con la infraestructura para ofrecer servicios como el conectarse a una red in-

ternacional de noticias, desde la computadora en el hogar o en la oficina, por medio del pago de una cuota periódica; o el poder ordenar la compra de víveres a una cadena de supermercados que ofrezcan un servicio computarizado de este tipo, los cuales son ejemplos de servicios comunes en Estados Unidos.

Basicamente, las aplicaciones disponibles para la pequeña empresa en nuestro país, se podrían agrupar dentro de las siguientes funciones:

#### PROCESAMIENTO DE LA PALABRA

Para crear, editar e imprimir documentos diversos.

#### MANEJO DE DATOS

Organización, almacenamiento y recuperación de información diversa.

#### HOJAS DE CALCULO

Realización de cálculos y formateo de reportes de manera tabular (por ejemplo, pronósticos presupuestales).

#### GRAFICAS

Presentación de datos en forma gráfica y preparación de diagramas e ilustraciones.

#### COMUNICACION

Transferencia de datos de y a otros sistemas.

#### SOFTWARE ESPECIALIZADO

Tareas especializadas, asociadas con funciones varias

en la empresa (por ejemplo, contabilidad, estadísticas, nóminas, etc.)

A continuación examinaremos cada uno de estos tipos de aplicaciones con más detalle:

#### PROCESAMIENTO DE LA PALABRA

El término de procesamiento de la palabra fué inventado por I.B.M., en comparación al término de Procesamiento de Datos.

Un procesador de la palabra, fundamentalmente, instruye a la microcomputadora para que visualice en la pantalla lo que se introduce en el teclado, alterarlo una vez introducido, almacenarlo en el disco o diskete e imprimirlo en la forma que uno desee. Sus características pueden ser divididas en dos:

- Funciones de Edición
- Impresión de Formatos.

Las Funciones de Edición son las que permiten introducir y cambiar el texto, con la ventaja de que no interrumpen el flujo de ideas de la persona que escribe, pues se puede insertar, suprimir o alterar textos en el momento que se desee, y no forzosamente al instante de poner las ideas sobre

el papel.

Otras características de edición son la posibilidad de desplazar el cursor en toda la pantalla por caracteres, palabras o líneas para poder colocarlo en el lugar del texto que se desee e insertarlos en otra parte del escrito. Esto hace que las correcciones mayores o repetitivas puedan realizarse con un mínimo de esfuerzo.

Algunos paquetes de procesamiento de la palabra cuentan con una opción de gran utilidad para la empresa. Nos referimos al "directógrafo" (mail merge), donde direcciones y referencias de una persona en una carta, pueden ser sustituidas automáticamente para poder personalizar la correspondencia.

La Creación e Impresión de Formatos comprende las funciones de inicialización de márgenes, tabulaciones, numeración de páginas, subrayado, creación de encabezados y pies de página, ajuste de líneas (centrándolas, ajustando sus márgenes derecho o izquierdo, etcétera, procurando que las líneas tengan la misma longitud) y proporcionando espaciado entre renglones.

Un paquete de procesamiento de la palabra puede ser la solución para la empresa que elabora una gran cantidad de documentos. Proporciona una flexibilidad de operación supe-

rior a la ofrecida por la mejor máquina de escribir actual, lográndose, con su utilización, un ahorro de tiempo en la elaboración de documentos.

En un estudio realizado en el pool secretarial del Area Jurídica de Bancomer S.N.C., a mediados de 1986, se demostró que con la utilización de un paquete de procesamiento de la palabra, que vendría a sustituir al procedimiento tradicional de creación de un documento por medio de formatos pre-impresos y su llenado en máquinas de escribir, se podían obtener los siguientes beneficios:

- Aumento de la productividad personal, de un promedio de 9 hojas a 20 hojas diarias mecanografiadas (más del doble).

- Reducción del tiempo utilizado para la elaboración y corrección de un documento (en un 48% del tiempo original).

- Reducción del personal asignado al pool secretarial a menos de la mitad (15 a 7 secretarias), cumpliéndose con los objetivos de productividad mecanográfica del área en cuestión y representando un ahorro por concepto de sueldos de las secretarias de más de \$2.5 millones de pesos mensuales.

Si una empresa elabora un alto volumen de documentos, y ello representa un posible cuello de botella en las actividades, es una buena candidata para utilizar una aplicación

de procesamiento de la palabra, pudiendo esperar beneficios semejantes a los descritos en el párrafo anterior (guardando las debidas proporciones).

### MANEJO DE DATOS

Se logra por medio de la llamadas Bases de Datos.

Para su mejor comprensión, podemos imaginarnos un archivo físico, con información clasificada sobre distintos asuntos (artículos en inventario, información sobre clientes, estado de cuentas, etc.).

El proceso de creación de una Base de Datos sería similar al de un archivo físico: primero hay que introducir los datos sobre cada ente individual sobre el cual queremos estar informados.

La gran ventaja que presenta una Base de Datos es la posibilidad de organizar, acomodar y recibir la información en la forma que uno requiera y de una manera inmediata. Esta información puede listarse, actualizarse, completarse, borrarse, copiarse, imprimirse o utilizarse para los usos más variados.

Las Bases de Datos permiten disponer de la información fácilmente, lo cual se traduce en un apoyo más firme para la

toma de decisiones.

Entre las características mas sobresalientes del software de manejo de datos, se encuentran las siguientes:

\* La Introducción de la Información

Requiere de la definición de los campos con los que contará el registro de información. Si tomamos como ejemplo un registro con información sobre una persona, los posibles campos de datos serian su nombre, edad, sexo, estado civil, puesto, sueldo, etc.

Existen Bases de Datos llamadas "relacionales", las cuales tienen capacidad para manejar varios archivos y relacionarlos entre sí por medio de campos comunes dentro de sus registros. De esta forma, una modificación a un registro puede implicar la actualización de todos los datos relacionados con él dentro de los diferentes archivos.

En el proceso de introducción de la información, se dá una comprobación automática de errores, pues cada campo define su capacidad y el tipo de datos que permite (por ejemplo, 3 o 4 caracteres, numérico o alfanumérico, etc.).

\* Capacidad de Búsqueda

Es la clave de la utilidad del software de manejo de datos. Una vez introducidos los datos en los regis-

tros apropiados, es posible recuperarlos rapidamente y sin esfuerzo. ¿ Quiere conocer el número de botellas de un determinado vino en la bodega de su restaurant ? Puede encontrarse por varios criterios como pueden ser el año de cosecha, nombre del vino o la región del cual proviene. De entre los muchos campos de información por los que se puede buscar, el más fácil es el que encuentre el dato específico que se quiere.

#### \* Capacidad de Clasificación

La clasificación permite reorganizar el orden de los archivos (por ejemplo, alfabeticamente o en orden numérico ascendente o descendente) por uno o más campos.

Un archivo clasificado permite la utilización más fácil de la información, de acuerdo con los criterios designados por el usuario.

#### \* Capacidad de Informes

La creación de informes es la etapa final al utilizar el software de manejo de datos. Un informe es el resumen, en pantalla o impreso en papel de los datos que se soliciten.

## HOJAS DE CALCULO

Junto con los procesadores de la palabra y el software de manejo de datos, la Hoja de Cálculo es uno de los paquetes más vendidos y usados entre las pequeñas empresas.

Funciona como una pizarra electrónica, que permite la introducción de texto y relaciones numéricas, en un formato de matriz, manejando columnas y renglones.

Para cualquier aplicación específica, primero se debe crear un modelo matemático con cabeceras de columnas (generalmente periodos de tiempo, debe y haber, etc.) listadas en la parte superior, y renglones de categorías de gastos u otras consideraciones financieras, listadas en la parte izquierda de la pantalla.

Dentro de la programación de la Hoja de Cálculo, deben estar contenidas las relaciones numéricas entre ciertos renglones, como sería: "el renglón 15 es el resultado de la suma de los renglones 3 y 4".

El formato puede ser utilizado y reutilizado con las entradas que uno seleccione, habiendo paquetes con capacidad para el manejo de más de 32,000 columnas por 32,000 renglones.

Una vez introducidos los datos, que pueden ser desde la información de las cuentas por cobrar hasta el análisis de ventas por territorios, quedan disponibles múltiples funciones matemáticas y financieras. En cuestión de segundos, la

Hoja de Cálculo computa y despliega los resultados de complejos problemas numéricos que, utilizando papel y lápiz, tomaría horas enteras calcular.

También permite examinar situaciones supuestas por medio de preguntas del tipo "¿Qué pasaría si...?"

Cualquier cambio en las cifras o porcentajes introducidos con anterioridad, traerá consigo una serie de repercusiones en los resultados globales de los cálculos, debido a la relación que existe entre los renglones y columnas; lo anterior permite realizar simulaciones financieras de gran utilidad para la posterior toma de decisiones (¿Qué pasaría si cae la tasa de interés?, ¿Y si se excede la cuota de ventas en un 10%?).

La Hoja de Cálculo es un instrumento eficaz para el análisis del punto de equilibrio de la empresa, el manejo de cuentas por cobrar, cálculo de utilidades, proyecciones del flujo de caja, análisis de ventas y muchas otras aplicaciones.

## GRAFICAS

"Una imagen vale más que mil palabras".

En esta frase se engloba el propósito general de las gráficas por computadora.

La visualización de tendencias y patrones de crecimiento permiten un mejor entendimiento de lo que, de otra forma, sería una serie de conceptos y números que tomarían sentido únicamente después de un concienzudo análisis. Además, estas gráficas son obtenidas de forma fácil y precisa, por medio de la introducción de los parámetros a graficar. El paquete de graficación se encargará de realizar las operaciones que muestren las tendencias y porcentajes de los datos introducidos.

Las gráficas por computadora satisfacen una serie de necesidades que no habían sido cubiertas para los administradores. Con exceso de trabajo y presiones para tomar decisiones rápidas, la mayoría de los administradores prefieren hojear un solo cuadro que tener que leer montones de documentos apilados sobre su escritorio.

Basicamente, las gráficas por computadora ofrecen dos beneficios a las pequeñas empresas:

1) Ahorro de tiempo

Uno de los recursos más preciados del administrador. Este ahorro se da al momento de:

- \* Interpretar los datos
- \* Comunicar a otros una serie compleja de resultados
- \* Supervisar la producción de un informe final

2) Mejor ejecución de la Toma de Decisiones

Debido a que la información visual se puede "digerir"

fácilmente, de tal forma que, en un mismo lapso de tiempo, el administrador puede hacerse de una mayor cantidad de información.

Las tendencias o desviaciones de lo considerado como una norma, se puede representar fácilmente mediante una gráfica, lo cual permite alertar al administrador de situaciones fuera de lo común y de tendencias de comportamiento de los más diversos conceptos relacionados con la empresa.

Existen varios tipos de gráficas. Entre las más comunes están las de barras, lineales, de "paste!", en tercera dimensión, etc. (ver ejemplos en las sig. tres páginas)

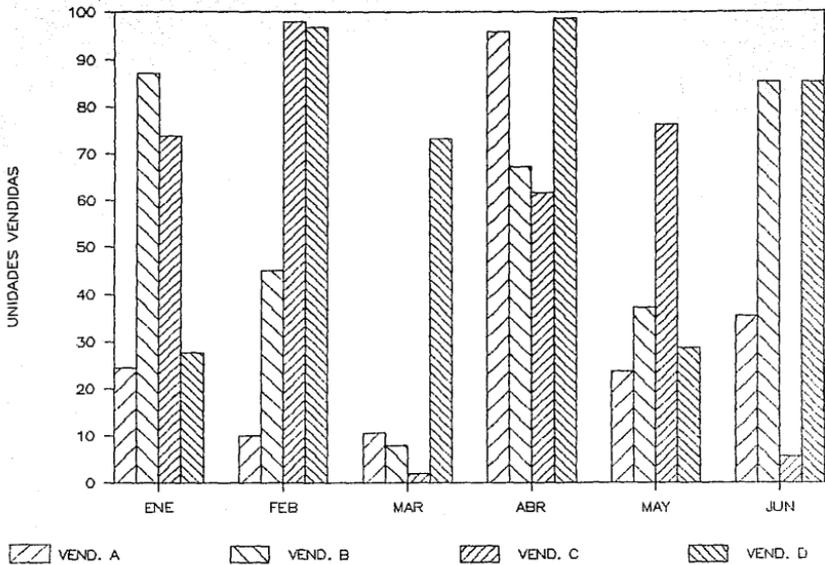
En ellas se pueden combinar distintos colores y texturas, además de textos e información complementaria para dar énfasis a los aspectos que se consideren más importantes.

#### COMUNICACION

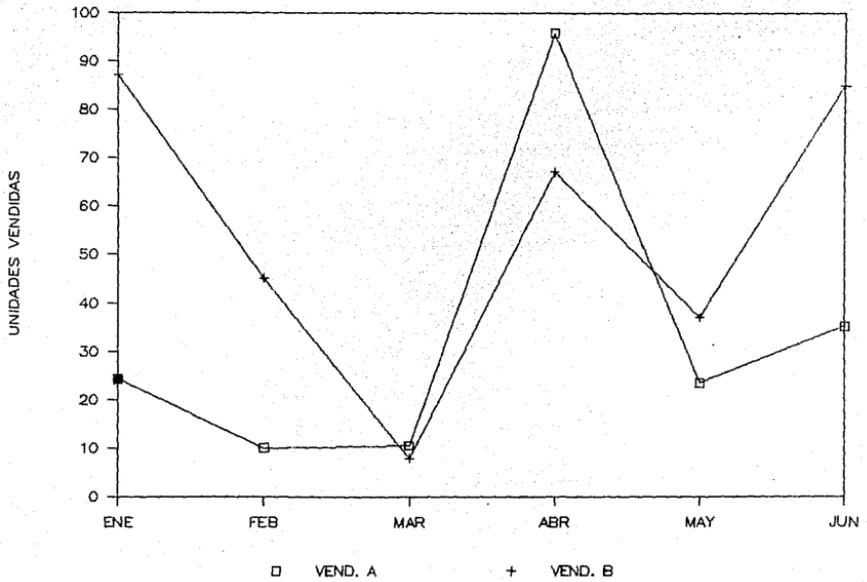
En la pequeña empresa mexicana, el software para comunicaciones se limita, casi exclusivamente, al relacionado con el uso de redes de microcomputadoras.

Para una empresa de mayor tamaño, además del uso de este software para redes, se pueden realizar conexiones con

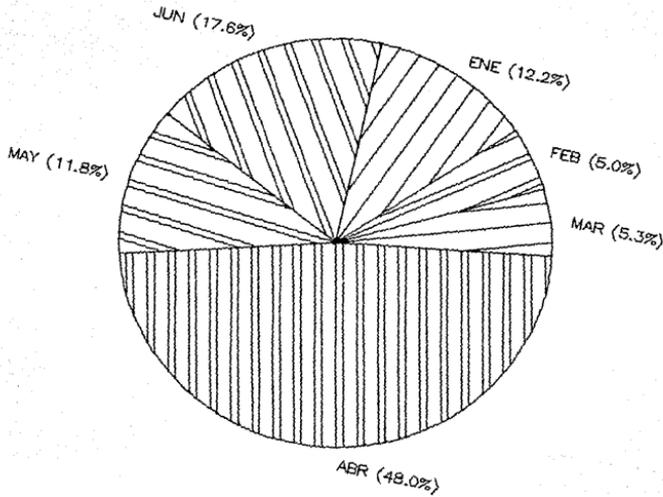
## EJEMPLO DE GRAFICA DE BARRAS



# EJEMPLO DE GRAFICA DE LINEAS



EJEMPLO DE GRAFICA PIE  
(Totales Acumulados)



computadoras de mayor tamaño o con otras terminales conectadas a distancia por medio del uso de líneas telefónicas y de unos aparatos llamados "modems", que hacen posible este tipo de conexiones.

El objetivo principal de contar con una red de microcomputadoras, es el poder acceder información común y compartir recursos de cómputo como programas, impresoras, graficadoras, etc.

Para el establecimiento de redes, es necesaria la utilización del software de comunicaciones, el cual permite el establecimiento de diálogo entre procesadores.

Este tipo de software tiene mucha relación con el hardware que se vaya a utilizar, requiriendo muchas veces de la instalación de "tarjetas de comunicaciones" para el manejo de las redes. Estas tarjetas son parte del hardware de la microcomputadora, y tienen incluida cierta programación dentro de sus circuitos.

Previendo las necesidades de expansión y crecimiento de la empresa, hay que tomar en cuenta el futuro establecimiento de una microcomputadora adicional a la que ahora se piensa adquirir. Dependiendo de la naturaleza de la aplicación manejada, es posible el establecimiento de una conexión entre los procesadores, la cual solo es posible contando con el software para comunicaciones.

Mientras la empresa únicamente cuente con una microcomputadora, no tiene por que preocuparse por este tipo de

aplicaciones.

#### SOFTWARE ESPECIALIZADO

En México se cuenta con un buen número de opciones en software especializado, el cual está diseñado de acuerdo con las normas y reglamentos vigentes en el país.

En cuanto al software de tipo administrativo, que es el que ahora nos incumbe, tenemos como opciones más comunes las que a continuación presentamos:

- \* Contabilidad General
- \* Nóminas
- \* Facturación
- \* Cuentas por Cobrar
- \* Almacén

La Contabilidad General contiene las siguientes características básicas:

- Altas, bajas, cambios y consultas de cuentas de varios niveles (3 o 4, dependiendo de la marca de software).
- Registro de movimientos contables, con impresión de un informe de validación que proporciona cifras de control.

- Informes periódicos, como el Diario General, Balanza de Comprobación, Relaciones de Auxiliares, Catálogos de Cuenta y Hojas-Cuenta con los movimientos analíticos del periodo correspondiente.
- Flexibilidad para estructurar el catálogo de cuentas, en cuanto a la cantidad de dígitos para cada nivel, así como para identificar los grupos de cuentas de Balances y Resultados.

En cuanto al manejo de Nóminas, sus características más importantes son:

- Altas, bajas, cambios y consultas de los datos fijos y acumulados de los trabajadores.
- Obtención de nóminas quincenales o mensuales y listas de raya semanales, con totales departamentales y generales.
- Manejo de varios tipos de percepciones y deducciones, para el cálculo de días faltados, horas extras, descuentos por préstamos, compensaciones, cuotas sindicales, etc.
- Recibos y liquidaciones para los trabajadores.
- Capacidad de preparación de informes para la declaración anual del ISRPT e INFONAVIT.

El grupo de aplicaciones de Facturación, Cuentas por Cobrar y Almacén, puede ser manejado en otro tipo de softwa-

re programable como la Base de Datos o la Hoja de Cálculo. Sin embargo, ya existen paquetes que relacionan la información común de estos tres aspectos, fundamentales para el buen manejo de la pequeña empresa.

Su funcionamiento interactivo proporciona las siguientes ventajas:

- Validación de la información al momento de su captura (y rechazo de datos erróneos).
- El mostrar las existencias de artículos en inventario.
- Controlar los límites de crédito de clientes con problemas de morosidad.
- El actualizar saldos al momento.
- El asegurar que las facturas se elaboren con las condiciones, precios y descuentos establecidos para cada cliente en particular.

Otro tipo de software especializado, pero de uso menos difundido, lo representan las aplicaciones diseñadas especialmente para Bancos (manejo de cheques, ahorro, contabilidad bancaria, control de inversiones, etc.), Escuelas (control de colegiaturas, listas de asistencia, nómina de profesores, banco de cuestionarios para exámenes, etc.), Tiendas de Autoservicio (control de almacén por productos, consumos por línea, sistema de detallistas, etc.), Tintorerías, Hote-

les, etc.

Existen paquetes integrados, los cuales combinan varios tipos de aplicaciones dentro de un mismo paquete.

Su principal ventaja es el permitir la transferencia de datos de un paquete a otro, lograndose la integración de reportes de una Base de Datos con un documento generado en el Procesador de la Palabra, y combinarlos con una Gráfica explicatoria que utilice información extraída de una Hoja de Cálculo, por poner un ejemplo.

La interrelación de la información es tan variada como todas las combinaciones posibles del paquete, y su utilidad está limitada unicamente por la imaginación del usuario.

Entre las desventajas que presentan están el sacrificio de funciones y especialización de los paquetes, en aras de lograr una mejor integración entre los mismos, y el alto consumo de memoria que requieren estos paquetes para poder correr en las microcomputadoras.

Entre los paquetes más populares, están los que ofrecen las funciones de Hoja de Cálculo, Procesamiento de la Palabra, Base de Datos, Gráficas y software de Comunicaciones.

Cada paquete de software, trae descritos en sus especificaciones los requerimientos de Hardware y los sistemas operativos en los cuales es operable.

La tendencia actual del mercado es fabricar programas que operen en máquinas del tipo IBM-PC o compatibles con esa marca. Los programas más populares del mercado son diseñados para su uso en máquinas de este tipo.

Si después de analizar todas las posibles opciones de paquetes de software aún no encontramos alguno que se apege a los objetivos que buscamos con el establecimiento de un sistema computarizado en la organización, podemos recurrir al diseño de una aplicación adecuada a las necesidades específicas.

Generalmente, los proveedores de hardware y software cuentan con personal especializado en el diseño de aplicaciones a la medida, y modificación de programas-paquete de acuerdo a las necesidades del cliente.

Como mencionamos anteriormente, este desarrollo conlleva algunos riesgos y un consumo de tiempo para la creación y prueba de la aplicación.

Existe un procedimiento más o menos establecido para el desarrollo de aplicaciones. Los pasos a seguir en este desarrollo no son de importancia para la presentación de este

estudio, pues suponemos que el desarrollo de la aplicación lo hará una persona externa a la organización, al no haber, generalmente, alguien con los conocimientos ni las herramientas necesarias para llevar a cabo esta labor dentro de la pequeña empresa.

Tomando en cuenta esto, la tarea del administrador de la pequeña empresa se limitaría al proporcionar la información, de la manera más explícita y profunda posible, de todo lo relacionado con la aplicación que quiere obtener y confirmando (o rechazando, según sea el caso) los avances que se logren en el desarrollo de la misma. También, el administrador debe estar conciente de los términos en los que debe de estar redactado el contrato de trabajo con el programador y/o la empresa contratada, estableciendo claramente los objetivos del sistema y las fechas en que deberán ser entregados los productos finales.

La amplia gama de programas-producto existentes hoy en día en el mercado, realmente reducen la necesidad de recurrir al desarrollo personalizado de aplicaciones a únicamente los casos de operaciones muy especializadas que requieran del control y demás facilidades que otorga el uso de la microcomputadora.

El procedimiento más recomendado por los expertos en la materia, es el de primero evaluar las necesidades de softwa-

re y luego adquirir el hardware adecuado para el paquete elegido.

En el siguiente inciso de este capítulo veremos las consideraciones que se deben tomar en cuenta en la adquisición del hardware ad-hoc para las necesidades y objetivos de nuestra empresa.

#### c) SELECCION DEL HARDWARE

Una vez elegida la aplicación (o conjunto de ellas) que queremos implementar en la empresa, el siguiente paso consiste en seleccionar el Hardware adecuado para ejecutar el programa.

Existe una gran variedad de modelos y tamaños de micro-computadoras por lo que, en ese aspecto, la elección puede llegar a confundir al comprador sin experiencia. Sin embargo, la pauta a seguir la debe marcar la aplicación anteriormente elegida, pues en ella viene definida el tipo de máquina en la que puede ejecutarse (marca y modelo), la capacidad de almacenamiento en memoria requerida, el sistema operativo, las características de las lectoras-reproductoras de diskete y otras especificaciones diversas (impresoras, graficadoras, tarjetas de comunicación necesarias, etc.).

Pero la lista de posibles requerimientos del programa no debe ser el único factor que debe tomarse en cuenta. También se debe considerar la capacidad de expansión del equipo por el uso de otras aplicaciones, o el simple crecimiento del volumen de transacciones manejada con el software que inicialmente se piensa instalar. Si suponemos un crecimiento de la empresa, y por ende del volumen de transacciones operadas, debemos pensar en la compra de un equipo que satisfaga las necesidades actuales y futuras de la organización.

Puede ser que la capacidad de memoria del procesador esté "sobrada" en un principio, pero con el uso más intensivo

de esta herramienta, su tamaño se irá adecuando cada vez mejor a la situación de la empresa, hasta llegar al momento de que las funciones manejadas superen la capacidad instalada de la microcomputadora. Pero no hay que dejar que este suceso nos tome por sorpresa; la planeación de los recursos de cómputo debe prever el momento adecuado para expandir la capacidad del equipo, ya sea por medio de la adición de memoria auxiliar o por la instalación de otra microcomputadora que trabaje en forma independiente o conectada a la existente, configurando una pequeña red.

En base a las consideraciones anteriores, podemos señalar dos preguntas básicas que se deben realizar para determinar las características fundamentales de la microcomputadora a instalar:

- ¿Cuanta memoria necesitamos?

Considerando el requerimiento actual y proyecciones a futuro.

- ¿Qué equipo periférico es requerido?

Impresoras, graficadoras, tarjetas de comunicación, etc.

Otro aspecto importante y complementario a las características de la microcomputadora en sí, es el proveedor de la misma.

La mayoría de las ocasiones, es el proveedor el que proporciona el servicio de instalación, apoyo, mantenimiento y reparación del equipo. Por esta razón, hay que poner atención en la elección del proveedor adecuado. Tiene que ser una compañía seria, que cuente con las personas capacitadas para otorgar un servicio profesional y, de preferencia, con cierto prestigio dentro del negocio de la computación. No queremos que, quien nos vende la computadora el día de hoy, desaparezca mañana dejándonos con promesas incumplidas y rogando por no tener problemas con la aplicación y el equipo que de ellos adquirimos.

Una lista bastante confiable de aspectos clave a tener en cuenta para la elección del Hardware y del Vendedor del mismo, la proporciona Carolee N. Kolve, consultora independiente sobre computación para pequeñas empresas. Su lista tiene los siguientes puntos a considerar en la elección de equipo y su proveedor:

#### Sobre el HARDWARE

- ¿ Es un computador de marca renombrada ?
- ¿ Cumplirá la misión para la cual será adquirido ?
- ¿ Es un equipo confiable ?
- ¿ Se puede ampliar en caso de un crecimiento razonable de la empresa ?
- ¿ Es competitivo el precio ?

Quando se descomponga (que lo hará), ¿ Es bueno el mantenimiento ?

¿ El fabricante es estable ?

¿ Están disponibles en la localidad el servicio de mantenimiento y repuestos ?

¿ Es fácil de usar ?

¿ Es compatible con sistemas más grandes, en caso de que la empresa crezca demasiado ?

#### Sobre el VENDEDOR

Hay que examinarlos con detenimiento para comprobar si realmente están capacitados para realizar un buen trabajo. De esta forma, podemos determinar si:

¿ Supervisarán las necesidades de la empresa y escribirán una propuesta formal ?

¿ Están especializados en tratar con el usuario primerizo ?

En caso de haber capacitación, ¿ Han trabajado anteriormente con la aplicación y el equipo propuesto ?

¿ Conocen el giro de la empresa ?

¿ Tienen otros clientes con características semejantes a las nuestras ?

¿ Tiene el vendedor buena reputación ?

¿ Han estado en el negocio lo suficiente como para tener una buena trayectoria (por ejemplo, varias instalacio-

nes con éxito) ?

¿ Van a proporcionar todos los servicios que requiere el usuario primerizo, para conseguir que la microcomputadora (y la aplicación en general) funcione satisfactoriamente ?

En este último punto, hay varias consideraciones a tomar en cuenta, como serían:

- \* ¿ Ayudarán en la planificación de la instalación?
- \* ¿ Trabajarán conjuntamente con la organización para definir modificaciones a la aplicación, y las revisarán antes de pasar a programarlas ?
- \* ¿ Harán modificaciones en los programas a base de un precio fijo ?
- \* ¿ Proporcionarán cursillos de entrenamiento en las aplicaciones ?
- \* ¿ Garantizan el software ?
- \* ¿ Acuden inmediatamente en caso de alguna avería?
- \* ¿ Proporcionan atención inmediata de ayuda, a los nuevos operadores con preguntas y problemas ?
- \* ¿ Otorgarán la documentación completa ?
- \* ¿ Proporcionarán asesoramiento en la conversión al nuevo sistema ?
- \* ¿ Harán los cambios en la programación, si se necesitan en el futuro ?

En este caso, suponemos que el proveedor de hardware es

el mismo que el de software, que es lo que comunmente sucede.

Hay que procurar obtener un buen número de propuestas por parte de varios proveedores, conteniendo las características de los equipos propuestos, de los accesorios periféricos, del entorno físico donde necesitan estar instalados y demás consideraciones.

Una vez que tengamos varias propuestas, procederemos a comparar el hardware ofrecido y los servicios que otorga cada proveedor en particular.

Una recomendación que nos dá la misma Carolée N. Kolve, es realizar esta comparación en una gran matriz, que conste de las siguientes categorías de comparación:

COMPARACION DE HARDWARE-	1	2	3
--------------------------	---	---	---

- |                             |  |  |  |
|-----------------------------|--|--|--|
| - Nombre del vendedor       |  |  |  |
| - Reputación del fabricante |  |  |  |
| Nombre del fabricante       |  |  |  |
| Años en el negocio          |  |  |  |
| - Reputación del equipo     |  |  |  |
| Modelo recomendado          |  |  |  |
| No. de estos instalados     |  |  |  |

en el país

No. de estos instalados  
en la zona

Tiempo en el mercado

- Configuración recomendada

Memoria de la CPU

Tamaño de la pantalla

Tipo de impresora

(de matriz, de impresión  
de calidad) y su veloci-  
dad

Tipo de disco

Otros

- Costo de la configuración

- Crecimiento del Hardware

Máxima memoria de la CPU

Máxima capacidad en disco

¿ Es compatible con compu-  
tadoras grandes ?

- Requisitos del entorno

Potencia

¿ Aire acondicionado ?

¿ Suelo especial ?

Otros

- Mantenimiento

Periodo de garantía

Costo de mantenimiento

- Plazo de entrega del equipo

No. de días

COMPARACION DE SERVICIOS DE LOS VENDEDORES- 1..

- Nombre del vendedor

- Servicios proporcionados

Planificación de la instalación

Ayuda en suministros

Ayuda en la distribución física del espacio

Diseño de aplicaciones/programación

Planificación de la conversión

Instalación física

Entrenamiento sobre las aplicaciones

Línea directa/ayuda de emergencia

Documentación

- Capacidad del vendedor

No. de años en el negocio

Experiencia en el tipo de industria  
de la que trata

Experiencia con el hardware recomendado

No. de clientes

No. de programadores

No. de "entrenadores"

- No. de personal de servicio
- Costos de servicio adicionales

Habr  puntos de la comparación cuya obtención sea difícil, pero hay que recordar que mientras más información tengamos, nuestra elección será tomada sobre bases más firmes.

No importa si no completamos toda la información, pero lo que si hay que realizar, es el dar un peso específico a cada variable de comparación para establecer cuál o cuales de estos criterios tiene mayor relevancia en nuestro caso en particular, y de esa forma obtener una evaluación más clara de cada propuesta para poder elegir la que mejor calificación obtenga.

Tal vez la mejor opción represente un costo mayor del que hablamos previsto invertir. En la consideración de un presupuesto de inversión para la adquisición de un equipo de cómputo, debemos tomar en cuenta los beneficios esperados y el tiempo en que nuestra inversión se verá recuperada. En ocasiones, vale la pena salirse un poco del presupuesto para obtener la mejor opción posible, la que nos brinde mayores beneficios. Hay que recordar el dicho que reza: "Lo barato cuesta caro", el cual se enfatiza cuando la decisión a tomar lleva mucho de por medio (en este caso, el buen desempeño de nuestra empresa).

Aunque hay que tener presentes las consideraciones anteriores, también hay que reconocer la importancia que tiene el análisis concienzudo de los costos y beneficios de las opciones comparadas. En el siguiente inciso, hablaremos de la justificación en la adquisición del equipo de cómputo.

## d) JUSTIFICACION DE LA ADQUISICION

Según el presidente de la Tandy Corporation/Radio Shack, el señor John J. Roach, las microcomputadoras son, probablemente, una de las cosas más fáciles de justificar en la empresa, basándose en el incremento de productividad obtenido por casi cualquier cantidad de dinero en ellas invertida.

Para realizar una justificación, el administrador necesita efectuar un análisis de costo/beneficio que muestre un resultado positivo, es decir, en el cual los beneficios excedan a los costos. En este caso, se debe buscar que la implementación del sistema automatizado represente una buena inversión.

Aquí debemos diferenciar el concepto que existe entre Gastar e Invertir:

Se dice que gastamos dinero para obtener lo que necesitamos hoy.

En cambio, invertimos dinero porque esperamos obtener más en algún momento en el futuro.

La adecuada adquisición de un sistema computarizado es una inversión, pues ciertos beneficios futuros son esperados, frecuentemente reduciendo costos de operación o generando nuevos ingresos. Si los beneficios no son mayores al costo, la adquisición de la microcomputadora no debe realizarse.

Hay que tener en cuenta que la empresa tiene varias alternativas para invertir su dinero. Una opción es el depositar el dinero en un banco o comprar instrumentos financieros con un riesgo limitado (CETES, PETROBONOS, Pagarés con liquidación al vencimiento, etc.). El invertir el dinero en un sistema computarizado tiene sus riesgos, por lo que el análisis de costo/beneficio proporcionará una visión más amplia sobre los gastos a realizar, la utilidad esperada y los riesgos asociados con un sistema dado, para así poder comparar alternativas de inversión.

En ocasiones, la solución a implementar puede estar representada por una opción no-computarizada, y reportar mayores beneficios a la empresa. Hay que tener muy en cuenta esto y no encapricharnos por encontrar formas ficticias de justificar la alternativa inadecuada.

En este momento llegamos al punto más importante en la justificación del sistema automatizado, que consiste en contestarnos la pregunta: ¿ Es el sistema una buena inversión ?

En la evaluación de proyectos de inversión, debemos de considerar dos principios fundamentales:

1- El principio de "entre más grande, mejor".

Se refiere a que, con bases iguales, los mayores beneficios son preferibles a los menores.

2- El principio de "pájaro en mano...".

Habla de que, con bases iguales, los beneficios tempranos son preferibles a los que se hacen esperar.

La persona que realice el análisis, puede elegir entre varios métodos de evaluación de proyectos de inversión, para responderse de la mejor manera si la adquisición del sistema automatizado está realmente justificada.

Los métodos de evaluación más comunes son:

1) Método del Tiempo de Recuperación de la Inversión  
Que muestra la cantidad de tiempo necesaria para recuperar la inversión inicial de efectivo.

**VENTAJAS:**

- \* Es simple

**DESVENTAJAS:**

- \* No mide utilidades.
- \* No considera el valor del dinero en el tiempo, o sea, el costo de capital.
- \* No considera flujos de efectivo después de recuperada la inversión.

2) Método de la Tasa Promedio de Retorno

Que se define como el total de beneficios netos de la inversión por toda su vida útil, entre la inversión total.

## VENTAJAS:

- \* Simplicidad.

## DESVENTAJAS:

- \* No mide la redituabilidad.
- \* No considera el valor del dinero en el tiempo.
- \* Da por supuesto utilidades constantes.

## 3) Método del Valor Presente Neto

El Valor Presente se define como el valor actual de una cantidad disponible en el futuro, dada una tasa de descuento. La tasa de descuento puede provenir de dos fuentes:

- La del costo de capital (tasa de interés de préstamos bancarios o de la fuente de financiamiento común de la empresa).
- La rentabilidad requerida de la inversión,

El Valor Presente Neto sería la diferencia entre el valor presente de los beneficios y el valor presente de la inversión, lo cual determina la viabilidad del proyecto de inversión.

## VENTAJAS:

- \* Considera el valor del dinero en el tiempo.
- \* Considera todos los flujos de efectivo (beneficios).
- \* Ve la contribución económica del proyecto en

términos absolutos.

**DESVENTAJAS:**

- \* Difícil de calcular.
- \* Se necesita determinar un porcentaje de descuento.

**4) Método de la Tasa Interna de Retorno**

La definición de Tasa Interna de Retorno es: "Tasa de interés donde el valor presente neto del proyecto es igual a cero". El criterio de decisión consiste en aceptar el proyecto si la Tasa Interna de Retorno (TIR) es igual al valor mínimo de rentabilidad aceptado por la gerencia ("tasa obstáculo").

**VENTAJAS:**

- \* Refleja los tiempos en los que son esperados los beneficios.
- \* Incluye todos los flujos de efectivo.
- \* No se necesita conocer la tasa de descuento.

**DESVENTAJAS:**

- \* Asume que todos los ingresos se reinvierten a una misma tasa.

Ya que definimos el método a utilizar para realizar la justificación de la aplicación, tenemos que llenar los dos lados de la ecuación en juego: por un lado los Costos, y por

el otro los Beneficios.

Por lo general, la primera parte de esta ecuación es la más fácil de completar. Por lo que toca a los beneficios, no existe un procedimiento seguro para evaluarlos completamente: algunos de estos pueden ser fácilmente reconocidos, mientras que otros necesitan de un análisis concienzudo para sacarlos a flote y un esfuerzo adicional para cuantificarlos.

Comencemos con el análisis de los costos.

Aunque los costos de hardware y software para microcomputadoras es relativamente bajo, el costo de una implementación efectiva en la pequeña empresa puede ser mucho mayor de lo esperado. El costo de un sistema computarizado comienza en el momento de la iniciación de la solicitud y continúa a lo largo de su vida activa.

Los costos totales del sistema los podemos clasificar en 10 grupos, según la National Bureau of Standards, que regula las agencias gubernamentales de Estados Unidos. Estos grupos son:

#### SOLICITUD

- Especificaciones de requerimientos.
- Consultas.
- Proceso de compra (incluye la preparación de la petición formal de cotización).

## HARDWARE

- Sistema básico (Unidad Central de Proceso, memoria, pantalla, unidad de disco).
- Impresoras (de matriz o de calidad de impresión).
- Accesorios adicionales (interfaces, cables, etc.)
- Periféricos adicionales (graficadores, "mouses", etc.).
- Mueblería (mesas especiales, sillas, etc.).
- Reguladores de voltaje.

## SOFTWARE

- Sistema(s) Operativo(s).
- La aplicación en sí.
- Instalación y modificación.
- Paquetes diseñados a la medida.
- Costo de actualización del paquete (nuevas versiones mejoradas).
- Soporte posterior.

## PREPARACION DE LUGAR EN EL CUAL SE INSTALARA

- Aire acondicionado.
- Trabajo eléctrico.
- Alteración de oficinas y áreas de trabajo (in-

cluyendo trabajos en alfombras).

- Cambios en iluminación.
- Tiempo de producción perdido durante la preparación del sitio.

#### CONVERSION

- Gastos en horas extras del personal durante la instalación.
- Entrada de datos al nuevo sistema.
- Modificación de programas.
- Creación de archivos.
- Administración del esfuerzo de conversión.

#### IMPLEMENTACION E INSTALACION

- Costo adicional por documentación o copias adicionales de los manuales.
- Tiempo de producción perdida durante la instalación.
- Costo de correr operaciones en paralelo.
- Costos de planeación y supervisión.
- Costos de flete.

#### ENTRENAMIENTO

- Costo de entrenamiento y material suplementario no incluido en la compra del paquete.

- Producción perdida durante el entrenamiento.
- Costo de proveer espacio durante el entrenamiento en el lugar de trabajo.
- Cursos de "refresco" y entrenamiento de nuevos empleados.

#### SUMINISTROS

- Disketes.
- Papel.
- Cinta para impresora.
- Accesorios de limpieza.

#### MANTENIMIENTO

- Costo del contrato de mantenimiento (si se ofrece).
- Costo de transportación del sistema para repararlo (si no es posible el servicio en el sitio de trabajo).
- Tiempo de producción perdido.
- Datos de producción perdidos.

#### COMUNICACION

- Cargos telefónicos
- Costos de los componentes (cable, interfaces, software especializado).
- Costos de instalación de redes.

Además, debemos tomar en cuenta los posibles impuestos, en caso de que no estén incluidos en el precio, y la contratación de Seguros, para resguardarnos en caso de cualquier imprevisto.

Ahora pasemos al otro lado de la ecuación: Los Beneficios.

¿ Como poder medir lo que uno no conoce con certeza ? Bueno, para algunos autores, la forma de encontrar los beneficios de una microcomputadora es extrapolando todos los posibles factores. Por ejemplo, el sueldo de la persona que pudiera ser reubicada si se utilizara una aplicación automatizada, los cargos por no tener un reporte a tiempo o la pérdida de una patente por no recordar la fecha de su renovación.

Otros beneficios pueden presentarse en forma más sutil, pero no menos importante, aunque no puedan ser traducidos fácilmente en pesos y centavos. Estos se presentarían en la forma de prestigio, por ejemplo, al ser reconocidos como una compañía de vanguardia debido al uso de una microcomputadora para la realización de determinadas tareas.

El valor intrínseco de la microcomputadora reside en su

capacidad para complementar o elevar la productividad personal de quien la usa, y por consiguiente, de la organización en que reside.

Podríamos englobar los beneficios del uso de la microcomputadora en dos grandes grupos:

- 1) El acortar el tiempo requerido para realizar determinada tarea, o el obtener más de esa tarea en el mismo tiempo.

Esto es usualmente reconocido como un incremento en eficiencia.

- 2) El permitir la reestructuración del trabajo. Es decir, el permitir que los administradores y profesionales de la organización utilicen su tiempo en labores productivas y no en tareas repetitivas y sin gran demanda intelectual.

Esto es usualmente reconocido como como un incremento en efectividad.

Este segundo grupo es el que reporta mayores beneficios a la empresa y es el que, generalmente, es ignorado por la mayoría de los métodos de justificación de inversiones.

La compañía americana de ingeniería Gilbert/Commonwealth, dice haber establecido un método confiable para medir los beneficios obtenidos por la automatización por medio de microcomputadoras. Esta firma, llevó a cabo varios estudios para determinar la ganancia en producti-

vidad entre sus ingenieros. Los resultados indican que proporcionando al ingeniero con unas pocas horas de tiempo en la microcomputadora a la semana, su productividad general se incrementa de un 10 a un 15%.

La Gilbert/Commonwealth desarrollo sus medidas por medio de la determinación de las labores adecuadas para automatizar, y preguntando a sus empleados cuantas tareas distintas podían realizar en ausencia de la microcomputadora. Se investigaron metodologías y procedimientos, realizándose una serie de estudios de tiempos en el desarrollo de tareas manuales y combinando los distintos resultados en unas formas matriciales. Después de este análisis, la compañía encontró de un 50 a un 70% de reducción en el tiempo requerido para realizar determinadas tareas, y más de un 50% de reducción en horas de trabajo por varios trabajos. Balanceando estas cifras con la cantidad de tiempo que los ingenieros pasaban realizando tareas no relacionadas con la automatización, la Gilbert/Commonwealth obtuvo su medida de productividad. (14)

---

(14) Bryant, Susan, ARE CORPORATE PC'S EARNING THEIR KEEP? (revista "PC World", Agosto-1986), p. 178 y 179

Otra gran corporación que ha tratado de establecer una forma para medir los beneficios esperados de la implementación de una microcomputadora, es la American Motors Co., en Estados Unidos, la cual elaboró un cuestionario para ser llenado por la persona que solicitara una microcomputadora. Con él se pretendía determinar el volumen de datos que la nueva microcomputadora procesaría, de dónde procederían esos datos ( reportes, consultas en otros medios computarizados, etc. ) y es especialmente duro en el área de justificación de su costo, donde realiza preguntas como: ¿Que cantidad de dinero mensual aportará el uso de la microcomputadora?, ¿Esos ahorros provendrán de la eliminación de tiempos extra de trabajo, de personal temporal o de planta?, ¿Puede eliminar el costo de asesorías externas?, ¿Qué otros costos puede reducir (trabajo de dibujantes, equipo especial o formatos de trabajo)?, ¿De qué línea del presupuesto global de la empresa se derivarán los fondos para la compra del equipo?, etcétera.

En contraste con el estricto control ejercido por la Gilbert/Commonwealth y la American Motors, otras corporaciones adoptan otra postura. Una posición de "laissez-faire" (dejar hacer), convencidos de que esta es la única forma de cosechar los beneficios del uso de una tecnología naciente y relativamente barata.

El portavoz de una de estas empresas, en una entrevista concedida a la revista especializada en computación PC WORLD, menciona:

" Actualmente, disuadimos a cualquiera de hacer un análisis de costo/beneficio para el uso de una computadora personal. Queremos que nuestros empleados adquieran computadoras personales y se familiaricen con ellas. Las computadoras personales jugarán un papel estratégico durante los próximos diez años, y adquirirlas ahora representa una inversión en nuestro futuro. Si usted dice que necesita una computadora personal para hacer su trabajo, no nos preocuparemos si está errado o no : usted la tendrá. Los beneficios superan por tanto a los problemas - incluyendo el costo - que cualquier otra actitud no tendría sentido".

Aquí tenemos ejemplificadas dos posiciones antagónicas, entre las cuales hay una amplia gama de posiciones intermedias.

El administrador debe hacer uso de sus conocimientos, de sus experiencias personales y del conocimiento de su empresa y el entorno que la rodea para poder llegar a instalarse en la posición más conveniente a sus intereses. Puede hacer su análisis de justificación tan estricto o relajado como lo crea más adecuado.

En el caso de una pequeña empresa, la medición de los beneficios puede llegar a ser más sencilla que en una grande, pues al dedicar el uso de la microcomputadora a tareas específicas, los beneficios esperados se limitan a unos cuantos (en su número, mas no en su profundidad).

Por ejemplo, en el caso del Procesamiento de la Palabra, los posibles beneficios esperados serían:

- Reducción del tiempo requerido en la elaboración de documentos.
- Excelente presentación de los documentos.
- Eliminación de colas de espera para mecanografía.
- Reducción del personal, como resultado del incremento en la productividad individual (si antes hablan dos secretarias, ahora habrá solo una que cubra las necesidades mecanográficas).

entre otras ventajas a obtener por la implementación de un sistema de este tipo.

Algunos de los beneficios son más fáciles de cuantificar que otros, por lo que hay que determinar cuáles representan un requerimiento importante y cuáles son solo ventajas adicionales a obtener, desde el punto de vista de las necesidades específicas de la organización.

Después de realizar el proceso de evaluación de equipo y proveedores, se puede iniciar el proceso de Negociación.

Para ahorrar tiempo y esfuerzo, se puede elegir el negociar únicamente con los tres o cuatro mejores proveedores, aunque debemos de reconsiderar contra-ofertas y ofrecimientos posteriores que sean atractivos.

Hay que tomar en cuenta con quién se está negociando. Si es el departamento de Ventas del productor del equipo, o una gran cadena de ventas al menudeo, no se podrá negociar casi nada. A lo sumo se podrán conseguir algunos servicios extra por el mismo precio, pero no un descuento o un cambio de condiciones de venta. La razón de esto es simple: no existe la autoridad y altura suficiente (en el escalafón jerárquico) como para ajustar las condiciones del contrato.

Si el vendedor es una organización de ventas independiente, o una empresa de programación, aquí sí existe completa libertad para tratar y modificar. De hecho, es común para este tipo de organizaciones el ajustar la propuesta inicial en una o más ocasiones para obtener la venta. Si tratamos con este tipo de vendedor, podemos ajustar casi cualquier cosa: precios de hardware y software, términos de pago, garantías, etcétera.

Sin embargo, no debemos enfocarnos únicamente a una disputa por el precio, pues este no es el aspecto más importante en la adquisición. Debemos cuestionarnos varias cosas, como ¿Cuál es el precio que pagaría la empresa si la conversión al sistema automatizado no se hace de la forma adecua-

da?. ¿Si los empleados se desmoralizan?, ¿O si los clientes se hartan y se van a otra parte?. Estas y otras interrogantes tienen que ver con problemas de Realización y Retrazos, en los términos pactados con el proveedor.

Por esta razón, se deben concentrar las áreas de negociación a los siguientes puntos:

- Compromisos de soporte.
- Términos y condiciones de pago.
- Redacción del contrato.

Ya que se traten esos temas, entonces se puede abordar el tema del descuento en el precio.

Los temas que hemos tratado hasta ahora, nos proporcionan los elementos necesarios para realizar una buena adquisición de un sistema automatizado para nuestra pequeña empresa.

En el siguiente capítulo, trataremos varios puntos relacionados con la llegada del microcomputador a la organización.

#### CAPITULO IV- PREPARACION DE LA PEQUEÑA EMPRESA PARA LA INSTALACION DE SU PRIMERA MICROCOMPUTADORA

Una vez que se ha elegido la aplicación a implementar y el equipo en el cual ha de operar, ahora la empresa debe organizarse para recibir su nueva adquisición.

Son varios los elementos a revisar para hacer que la instalación del sistema automatizado sea un éxito. Sin embargo, el punto fundamental y que constituye la diferencia entre una instalación mediocre y otra con éxito, es el que la Dirección de la pequeña empresa siga involucrada en el proceso.

La tarea de la Dirección no se detiene al firmar el contrato de compra, sino que continúa en el proceso de preparación de la llegada del equipo, la instalación de la misma y la revisión periódica del desempeño de las aplicaciones.

Anteriormente se mencionó que si el personal se siente involucrado en el proceso de implementación del sistema, la resistencia al cambio disminuirá. Pues bien, en este momento es cuando el administrador encontrará esa resistencia manifestada con más fuerza. De nuevo, la Dirección debe actuar para hacer sentir al personal que la microcomputadora que está por llegar es un logro para todos dentro de la organización, estén o no involucrados en forma directa con la operación del sistema.

La eliminación de la resistencia al cambio es más fácil de lograr en la pequeña empresa que en la grande. Las características inherentes a la empresa chica proporcionan una comunicación más abierta e informal, por lo que en una pequeña reunión se pueden comunicar los objetivos a cubrir con la llegada del computador, los puntos débiles que viene a reforzar, las ventajas adicionales que su uso proporciona, etcétera; lo importante es vender la idea de lo práctico, útil y maravilloso que es el hecho de tener una microcomputadora en la empresa.

Aún en nuestros días, debido a la falta de conocimiento sobre el tema de la computación, se piensa que un sistema automatizado posee la característica propia de desplazar personal, lo cual es cierto solo en un muy pequeño número de casos, como lo puede ser la automatización de procesos en una planta de manufactura. El personal de la pequeña empresa puede estar seguro de que la probabilidad de una separación por causa de la entrada de una microcomputadora se reduce a un mínimo. A lo sumo, se podría pensar en una reasignación de labores, sustituyendo las tareas repetitivas y tediosas por otras que impliquen la aplicación del intelecto e imaginación del individuo en beneficio de la organización.

Contando con el firme apoyo de la dirección, ahora ya podemos comenzar la planeación de la llegada del nuevo sis-

tema, para lo cual es recomendable el designar a un Líder del Proyecto de Instalación, el cual funge como responsable directo de la correcta instalación del sistema. Este líder debe trabajar en forma conjunta con la Dirección de la empresa en cuatro aspectos fundamentales:

- 1) La determinación de responsabilidades en la operación del sistema.
- 2) La planeación y supervisión del entrenamiento del personal designado.
- 3) La planeación y supervisión del proceso de instalación físico de la microcomputadora.
- 4) La planeación y supervisión del comienzo de la aplicación.

Una parte importante del proceso de planeación es la determinación de fechas para cada actividad a realizar, para lo cual nos podemos apoyar en el uso de las gráficas de Gantt.

Basicamente, la planificación de la instalación debe tomar en cuenta las siguientes actividades y el tiempo en que se realizarán:

- Determinar fecha de entrega del equipo.
- Elección del personal a entrenar.
- Determinar fechas del período de entrenamiento.
- Revisión del diseño de la aplicación (en caso de ser

una aplicación diseñada especialmente para la empresa).

- Preparación de la instalación física (trabajo eléctrico, reacomodo de mobiliario, etc.).
- Diseño del plan de conversión.
- Diseño y pedido de suministros (formatos pre-impresos, papel continuo para impresora, cintas, disketes, etc.).

Estas acciones no están señaladas en un orden cronológico estricto; cada empresa debe determinar la secuencia que más convenga a su situación, pudiendo realizar actividades en paralelo o programando detalles adicionales en su proceso particular de instalación.

En los siguientes incisos veremos a detalle los cuatro aspectos fundamentales del trabajo de instalación de la microcomputadora: la Definición de Responsabilidades, el Entrenamiento de Personal, el Proceso Físico de Instalación y el Comienzo de la Aplicación en sí.

#### a) DEFINICION DE RESPONSABILIDADES

En el proceso de instalación del sistema adquirido, la primera responsabilidad a determinar es la del Líder del Proyecto de Instalación.

De preferencia, debe ser una persona que haya estado involucrada en las fases anteriores al proceso de instalación del sistema, es decir, en la determinación de la situación de la empresa, y la selección de la aplicación y del equipo de cómputo; de esta forma, habrá una mayor conciencia de los objetivos que se pretenden alcanzar con la instalación.

Como ya mencionamos, el Líder de Proyecto trabaja en forma conjunta con la Dirección de la empresa, y su primera actividad consiste en la designación de responsabilidades de el personal involucrado con el funcionamiento del sistema.

Se debe designar al personal al cual se ha de capacitar, los encargados de la operación directa e indirecta del sistema, y los encargados de la instalación física y mantenimiento del equipo, pudiendo ser distintas personas para cada tarea o una misma con varias responsabilidades.

Dependiendo de la aplicación a implementar, el número de personas implicadas en la operación será mayor o menor. Por ejemplo, en una aplicación de Procesamiento de la Palabra, la responsabilidad directa recae sobre la persona que mecanografe los documentos por medio de la microcomputadora y que tendrá las siguientes tareas a realizar:

- Revisión del estado de la papelería utilizada y de accesorios relacionados con la operación de la micro-computadora (cintas, desgaste de los tipos de impresión, etc.).
- Comunicación de necesidades de compra de papelería o accesorios a la persona responsable (previa determinación del punto de reorden de cada artículo en particular).
- Recepción de documentos a mecanografiar, priorizando su orden de atención.
- Entrega de los documentos mecanografiados para su revisión, realizando posteriormente las correcciones pertinentes.
- Es conveniente llevar un control del número de documentos elaborados, especificando su procedencia (departamento al cual pertenece la persona que encargó el trabajo), número de copias solicitadas y correcciones posteriores.

Por medio de este control, es posible medir el desempeño del sistema automatizado, lo cual permite checar si los objetivos propuestos con su implementación son alcanzados o no (y en qué grado); además, de esta forma conoceremos la demanda de este servicio y la llegada de su punto de saturación que nos indicará el momento adecuado para pensar en la instalación de una

microcomputadora adicional en la empresa.

La existencia de un control sobre cualquier tipo de aplicación es necesaria para medir su desempeño en la empresa. Dentro de la pequeña empresa es difícil encontrar un control detallado de las operaciones, por lo que el establecimiento de un sistema computarizado puede ser el hecho que impulse el inicio de actividades de este tipo dentro de la empresa. Sin embargo, debemos tomar en cuenta que el costo del establecimiento de un sistema de control, debe ser menor al monto de los beneficios que este espera aportar.

Otro tipo de aplicación, más compleja, y que implica un mayor estudio del flujo de información, de la cantidad de personas involucradas y de las relaciones entre distintos departamentos, sería un sistema de Contabilidad.

El diseño de un sistema de este tipo debe incluir la elaboración de:

- Los formatos de captura de la información
- Reportes de salida

Los primeros deben contener la información necesaria para el control de cuentas, subcuentas y sub-subcuentas, datos de tipo fiscal y para el control interno de la información contable (en caso de que se quiera llevar una "doble contabilidad"). Cada formato difiere según de la operación que se trate, pues los requerimientos de información son

distintos en cada caso (no es lo mismo el manejo de cuentas por cobrar que de pólizas o caja). Es importante que los formatos tengan dispuestos los datos de manera tal que la persona encargada de introducirlos al sistema no desperdicie tiempo en estarlos buscando.

Los reportes de salida estarán subordinados a dos tipos de variables:

- a) Disposiciones de tipo legal (de los estados financieros básicos, Libro Mayor, etc.)
- b) Requerimientos de las personas encargadas del manejo de este tipo de información.

Este último punto está representado por reportes de estadísticas, situaciones de alguna cuenta en particular, razones financieras, etcétera, los cuales pueden ser obtenidos de los datos que proporcione la contabilidad de la empresa, y que servirán para el apoyo a la toma de decisiones.

El número de personas involucradas en la operación del sistema de contabilidad, estará determinado por:

- Los encargados de elaborar y proporcionar los datos necesarios para la captura.
- La(s) persona(s) asignada(s) para el manejo de la microcomputadora.
- El personal que recibe la información procesada.

A cada una de estas personas se deben designar tareas y responsabilidades propias en relación a la operación del

sistema.

En cuanto a las relaciones inter-departamentales, estas se verán modificadas en cuanto a la entrega de datos, adecuándose al uso de los formatos de captura y estableciendo cierta formalidad en cuanto al procedimiento y horario de entrega de los mismos.

Como hemos visto, el establecimiento de un sistema automatizado puede ser tan simple como en el caso de un procesamiento de la palabra, o tan complicado como en una aplicación de contabilidad.

Sin importar la complejidad en la definición de responsabilidades, es aconsejable el establecimiento de un Diagrama de Flujo para cada operación del sistema (aunque su uso general en todas las operaciones de la empresa también resulta útil). Los diagramas de flujo dan información sobre el procesamiento de los datos, entradas, salidas, tomas de decisión con varias alternativas, etcétera, y su utilidad principal reside en proporcionar un medio para entender fácilmente los pasos dentro de una operación determinada.

Es aconsejable el conocimiento de los diagramas de este tipo por parte de las personas involucradas en el funcionamiento de la aplicación, pues así se darán cuenta del papel que están jugando en el proceso y la relación que guardan con otras personas dentro del sistema.

Dentro del manual de Descripción de Puestos se deben in-

cluir las nuevas tareas que realizará cada empleado con relación al sistema automatizado, por lo que el Diagrama de Flujo también proporciona ayuda al momento de establecer las modificaciones al manual.

Según la aplicación de que se trate, será la ubicación que tenga la microcomputadora dentro de la organización. La responsabilidad de su operación y sobre el buen estado del equipo, recae directamente sobre el área de la empresa en la cual se encuentre. En la pequeña empresa esto se hace aún más patente, pues al no existir un área de Procesamiento de Datos que se encargue de la supervisión de las aplicaciones y equipos (al menos al comienzo de la operación del primer equipo computarizado), el departamento operativo en el cual está la microcomputadora asume dicha función.

Lo anterior no quiere decir que la microcomputadora "sea propiedad" del departamento en el cual se encuentra; aunque de hecho se ejerza un control directo sobre su operación, es deber de la Dirección el hacer conciente al personal de que la computadora es "propiedad" de TODOS dentro de la organización, con lo cual se pretende evitar envidias, intrigas o malos entendidos entre el personal.

Aunque la computadora sea de todos dentro de la organización, se debe limitar el acceso directo a ella a un número limitado de personas. La microcomputadora es un ins-

trumento de uso delicado, por lo que cualquier descuido o uso incorrecto puede traer desagradables consecuencias a la empresa, las cuales van desde la descompostura de alguno de sus componentes hasta la pérdida de información vital para la empresa.

Las personas con acceso directo a la microcomputadora deben de ser las mismas que reciban el entrenamiento correspondiente sobre su operación general y la de la aplicación en particular. Estas personas, serán las responsables directas por el correcto uso de la computadora.

A continuación, veremos algunos detalles sobre el proceso de entrenamiento del personal y los aspectos más importantes a conocer para la operación y supervisión de las aplicaciones.

**b) ENTRENAMIENTO DEL PERSONAL INVOLUCRADO**

Aunque la tendencia que ha seguido el desarrollo del software y del hardware es el de ponerse al nivel del usuario con poca o ninguna experiencia en computación, este objetivo aún no ha sido alcanzado del todo.

Recordemos que en la historia de la computadora, en el nacimiento del procesamiento electrónico el manejo de estos equipos estaba limitado a científicos, ingenieros especializados o personal altamente capacitado. Conforme fueron evolucionando los equipos y las aplicaciones, cada vez más personas tuvieron acceso a esta tecnología al ir disminuyendo los requisitos de preparación para la operación de los sistemas computarizados.

Sin embargo, es importante que las personas que van a trabajar con la microcomputadora tengan conocimiento acerca de su funcionamiento en general y de la aplicación en particular.

El entrenamiento del usuario es necesario en la mayoría de los casos, pues proporciona los medios adecuados para obtener el mayor beneficio posible del sistema. Aún cuando los usuarios, por su habilidad o conocimientos previos, sean capaces de leer y entender la documentación de los sistemas, su entrenamiento puede estar económicamente justificado por dos razones fundamentales:

- La disminución del período de tiempo necesario para

aprender el manejo del sistema.

- La comunicación de información no contenida dentro de los manuales y documentación.

La experiencia por parte de quien proporciona el entrenamiento es un elemento insustituible en el proceso de aprendizaje del manejo de aplicaciones. No es lo mismo aprender directamente del manual, que tener a alguien que además de enseñar detalles técnicos, proporcione conocimientos derivados de vivencias personales. Esto no quiere decir que todas las personas responsables del entrenamiento del personal proporcionen este tipo de conocimientos; en ocasiones la experiencia de estas personas se limita al conocimiento del manual explicatorio o ni siquiera a eso.

Dentro del proceso de entrenamiento, el responsable de proporcionarlo puede valerse de distintos medios para lograr su objetivo. Entre las formas de entrenamiento de usuarios más populares están:

- La instrucción por medio de manuales de auto-estudio.

Aquí, la función del "entrenador" se enfoca a la aclaración de dudas sobre el material de estudio, y a proporcionar los medios necesarios para la realización de prácticas de entrenamiento generalmente incluidas dentro de los manuales de este tipo.

- Instrucción directa por medio de la computadora.

Existen paquetes que explican la aplicación que se va a manejar, o sobre el uso de la microcomputadora en sí. Son conocidos con el nombre de "tutorials", y llevan de la mano al estudiante instruyéndolo sobre las diversas funciones del paquete en cuestión y realizando, en ocasiones, exámenes de evaluación de conocimientos. En estos exámenes, si el nivel de aprendizaje sobre un tema en particular no es satisfactorio, el acceso a la siguiente lección es automáticamente denegado, prosiguiéndose con un repaso del tema cubierto en forma insatisfactoria.

- Instrucción por medio de videotapes.

Varias firmas productoras de películas educativas, están incluyendo filmes de capacitación sobre sistemas automatizados dentro de sus catálogos. La mayoría de estos filmes presentan una mezcla de conceptos técnicos con casos prácticos actuados, en los cuales se aplica una pequeña dosis de humor para hacer más agradable el proceso de aprendizaje.

- Entrenamiento en clases.

Muchas veces, el éxito o fracaso de un curso de entrenamiento por medio de clases depende directa-

mente de la capacidad y conocimientos de la persona que funge como maestro. Si estos dos atributos son mínimos en esta persona, entonces los resultados del curso dependen exclusivamente de la calidad del material didáctico proporcionado y de la habilidad del personal entrenante.

En el caso contrario: si el maestro conoce sobre la aplicación y el equipo en cuestión, y posee la capacidad de transmitir en forma adecuada sus conocimientos, el proceso de aprendizaje será rico en experiencias y beneficiará ampliamente a la persona que toma el curso y a la organización a la que pertenece.

- Instrucción individualizada.

Son pocos los cursos de este tipo que se ofrecen a nivel de proveedores de equipo y aplicaciones. Estos, generalmente, al momento de ofrecer cursos de entrenamiento están supeditados a llenar un cupo mínimo para su comienzo, pues solo contando con varias personas dentro del grupo se logra una justificación financiera para su impartición (a excepción hecha de los cursos de capacitación que van incluidos en el precio de compra de un paquete o equipo). Un curso individualizado presentaría todas las ventajas de una atención personal, con el único inconveniente del precio del mismo (gene-

ralmente, la más cara de las cinco formas de entrenamiento que hemos visto).

En resumen, podemos decir que la efectividad de cualquier tipo de entrenamiento depende de la calidad de la instrucción y del material, de las habilidades básicas del entrenante, de la complejidad de la aplicación estudiada y de los requerimientos y expectativas que se tienen del paquete a implementar en la organización. Decimos esto último porque la cantidad de tiempo dedicada al entrenamiento (y la profundidad del mismo) depende del uso proyectado del sistema, del papel que jugará dentro de la organización. Si la pequeña empresa tiene la intención de depender de un sistema en particular como herramienta clave en las labores cotidianas, entonces debe comprometerse en obtener un entrenamiento la más completo posible, lo cual implica una inversión razonable de tiempo y recursos dedicados a la capacitación.

Otros factores a considerar en el desarrollo de un programa de entrenamiento a los usuarios del sistema son los siguientes:

- Disponibilidad de los entrenantes para trasladarse al sitio del curso.
- Horario disponible (dependiendo de la carga de trabajo e importancia de sus labores).

- Entrenamiento en funciones avanzadas de los paquetes de aplicaciones (no unicamente los cursos básicos, que son los que generalmente se proporcionan).
- Resolución de problemas después del periodo de entrenamiento (en el desarrollo de la aplicación misma).
- Entrenamiento sobre las aplicaciones especiales, conocidas como " diseñadas a la medida ".

Ahora bien, ¿ Qué es lo que se debe incluir en el entrenamiento a los usuarios ? La I.B.M. proporciona una lista de aspectos a cubrir en la educación del usuario de un sistema automatizado. La lista incluye lo siguiente:

- Transacciones de pregunta.
  - Cómo, cuándo y dónde hacerlas.
- Transacciones de proceso.
- Mensajes de error y métodos para corregirlos.
  - Qué es lo que se muestra, cuándo y dónde.
- Distribución de reportes.
  - Quién recibe qué.
- Solicitud de reportes.
  - Cómo obtener un reporte.
- Lectura de reportes
  - Significado y uso de los reportes.
- Almacenamiento y llenado de formatos de información.
  - \* Qué guardar, por cuánto tiempo y porqué.
  - \* Secuencia adecuada de llenado.

- Uso general de los formatos.

Qué formatos existen, para qué propósito y quién los utiliza.

- Técnicas de recuperación y retroceso.

Qué hacer, cuándo hacerlo y a quién acudir en caso de duda.

- Contactos con el personal de soporte.

A quién acudir para los distintos problemas o necesidades, sus teléfonos, direcciones, etc.

- Registros vitales.

El entrenamiento debe incluir la revisión de los registros vitales de la aplicación, identificación de archivos, consideraciones especiales, auditorías, etc.

- Seguridad.

Importancia de los requerimientos de seguridad físicos y lógicos, consideraciones especiales, auditorías, etc.

- Utilización del equipo.

Entrenamiento en el uso del equipo, tanto Operacional (específico de una aplicación) como Técnico (uso general de la computadora).

## c) INSTALACION FISICA DEL EQUIPO

Si nos remontamos en el tiempo unas dos o tres décadas, el pensar en la instalación de cualquier computadora implicaba la construcción de un amplio local con requerimientos especiales de sistemas de enfriamiento, pisos falsos, niveles de humedad estrictamente controlados, etc.

Aún cuando esto es todavía válido en los grandes sistemas computarizados actuales, la instalación de una microcomputadora no requiere de una atención tan especializada.

Sin embargo, la instalación de una microcomputadora en la empresa demanda ciertos preparativos del local donde se piensa ubicar, los cuales pueden ser supervisados por el mismo usuario.

La tendencia de simplificación de los equipos de cómputo harán posible que en un futuro próximo su instalación y manejo no sea más complicado que cualquier otro aparato eléctrico de uso común en el hogar. Pero mientras esa etapa de la historia de la computación se hace presente a plenitud, el contar con la asesoría de personal especializado es ampliamente recomendable.

Son varios los aspectos a tomar en cuenta para preparar la llegada de la microcomputadora, los cuales pueden ser englobados dentro de estos grupos:

- Planificación eléctrica.
- Planificación de la distribución física.

- Planificación de aire acondicionado.

A continuación examinaremos cada uno de ellos.

**-Planificación Eléctrica.**

Cada proveedor de equipo dá sus propias especificaciones en cuanto a la instalación eléctrica que requieren sus productos, las cuales no varían mucho entre sí, por lo menos dentro del continente americano.

Si no se cuenta con la instalación adecuada a las especificaciones, un electricista puede llevar a cabo las modificaciones pertinentes.

Los requerimientos generales para la instalación eléctrica de una microcomputadora serían:

- 1) Toma de corriente de 115 a 125 volts máximos, a 60 ciclos.
- 2) Se recomienda el uso de un regulador de voltaje.
- 3) Sistema de tierras.

- \* Tierra física, de preferencia por medio de una varilla de cobre empotrada en el piso, o en su defecto se puede obtener el mismo efecto conectando apropiadamente a la estructura del inmueble, a una vigueta o una toma de tubería hidráulica.

- \* Tierra o Neutro Natural, la cual es el conductor derivado del transformador.

\* Salida de corriente positiva.

Generalmente, los equipos computarizados usan contactos del tipo polarizado, por lo que hay que modificar los contactos existentes que no sean de este tipo o adquirir los adaptadores correspondientes.

- Planeación de la distribución física.

Se refiere a la distribución necesaria del mobiliario para dar cabida a la microcomputadora y sus accesorios periféricos.

Se debe realizar una medición, en anchura y profundidad, de cada uno de los elementos del sistema como lo pueden ser:

- \* Unidad central de proceso.
- \* Monitor.
- \* Impresora.
- \* Graficadora.
- \* Pupitre o escritorio de trabajo.
- \* Sillas.
- \* Armarios para papelería especial y accesorios.
- \* Otros.

En esta medición, hay que tomar en cuenta el espacio necesario para la adecuada ventilación del equipo.

Se recomienda la elaboración de un diagrama de distribución del local o habitación donde se piensa instalar el

equipo, el cual debe incluir la ubicación de los puntos de alimentación de energía, los ficheros o armarios requeridos y demás componentes del mobiliario.

- Planificación del aire acondicionado.

En lugares con clima extremoso o con humedad relativa alta, es conveniente la instalación de un sistema de control de la temperatura.

Como cualquier aparato electrónico de uso delicado, la microcomputadora no debe ser expuesta al contacto directo de los rayos solares ni a condiciones de temperatura o humedad fuera de los rangos descritos como adecuados por el proveedor.

En cuanto a la temperatura adecuada para su adecuado funcionamiento, se manejan rangos de 60 a 90 grados fahrenheit. En humedad relativa, se recomienda que no sea mayor de 80%.

Otros aspectos importantes a tomar en cuenta para cuando el equipo ya esté instalado son:

- Colocar la microcomputadora sobre una mesa o escritorio robusto, evitando su constante desplazamiento.
- En caso de que se requiera un cambio de lugar (mudanza), se aconseja el uso del empaque original en el que venía el computador.

- Tratar el equipo con delicadeza, especialmente los disketes (almacenarlos dentro de sus fundas protectoras y no tocar nunca su superficie).
- El polvo puede llegar a ser un problema, por lo que se recomienda cubrir la unidad y el teclado cuando no estén en uso.
- Mantener bebidas y alimentos lejos del equipo, para evitar la introducción de cualquier elemento, líquido o sólido, al interior del mismo.
- El alquitrán y la ceniza del tabaco pueden ser dañinos para el aparato. Si se acostumbra fumar cerca de la microcomputadora, hay que procurar dirigir el humo en una dirección diferente y mantener el cenicero bien alejado del teclado y la unidad del sistema.
- Desconectar el equipo antes de limpiarlo.
- Minimizar cualquier contacto estático con la microcomputadora, pues la estática puede ocasionar pérdida o alteración de la memoria, captura errónea o pérdida de datos de la pantalla.

#### d) EL COMIENZO DE LA APLICACION

Un comienzo y desarrollo exitoso de las aplicaciones implementadas a la empresa, es un reflejo del cuidado y empeño puestos en cada una de las fases previas que hemos visto.

Suponemos que, para dar comienzo a la aplicación, ya contamos con todos los formatos a utilizar (de captura de datos y los reportes obtenidos de su proceso), los procedimientos de operación claramente establecidos, el personal ya capacitado y el local adecuado para su instalación. Pero estos no son todos los factores que debemos tomar en cuenta para empezar a trabajar con el nuevo sistema. De hecho, aún debemos establecer la forma como vamos a iniciar las operaciones usando la microcomputadora.

Dependiendo de la aplicación, el procedimiento de conversión de las operaciones tradicionales a las nuevas formas de laborar, presentará un mayor o menor grado de complejidad.

Existen varios procesos de conversión de las operaciones, entre los cuales están:

##### 1) Conversión en Paralelo

En el cual se sigue operando el sistema tradicional el mismo tiempo que el nuevo, por un periodo de tiempo determinado; de esta forma, se puede comparar el desempeño de uno y otro, y verificar que el nuevo sistema

cumple con los objetivos en base a los cuales fué diseñado.

Implica una alta inversión de recursos, pues se puede decir que se duplican los recursos necesarios para llevar a cabo una tarea.

## 2) Conversión por Fases

Aquí, la sustitución de los sistemas se da en forma gradual, implementando un grupo de funciones cada vez hasta llegar a la conversión total del sistema antiguo.

## 3) Conversión Inmediata

En esta técnica de conversión de sistemas, el nuevo sistema reemplaza al viejo sin existir un período de traslape entre los dos. Un ejemplo sería la utilización de una aplicación de procedimiento de la palabra.

## 4) Conversión Piloto

Se alimenta al nuevo sistema con datos reales o no reales, con el objeto de evaluar su rendimiento y acostumar al personal a su uso. Se acostumbra el uso de variables extremas y de condiciones especiales para comprobar métodos de seguridad interna, lógica de los programas, mensajes de error, etc.

Una vez verificado el funcionamiento del sistema, se hace un cambio automático del antiguo método.

La selección del método de conversión depende de un gran número de variables. La naturaleza de la aplicación debería ser el criterio principal a tomar en cuenta para la adopción de tal o cual método, pero muchas veces la disponibilidad de recursos de la empresa (humanos, técnicos, materiales, financieros, de tiempo, etc.) es la que tiene la última palabra en este sentido.

En cuanto a los manuales de operación de la microcomputadora y de la aplicación, estos deben estar disponibles para la consulta inmediata por parte del operador del sistema. A él se le debe proporcionar una copia, y se aconseja contar con otra en un lugar separado del sitio donde se encuentra la primera copia. Lo anterior es por razones de seguridad en caso de algún accidente o robo.

Y ya que tocamos el tema de los imprevistos, debemos hablar de la información vital que se maneja en la computadora.

Es necesario el proveer de formas adecuadas de recuperación en caso de falla del equipo, del programa, o en caso de catástrofes mayores como incendios, inundaciones, temblores, etc.

Para esto, hay que identificar los archivos y aplicaciones de importancia crítica para el desempeño de las labo-

res de la empresa, y hacer un respaldo de los mismos.

El respaldo de archivos y aplicaciones es como una póliza de seguros, pues están basados en el mismo principio de que tarde o temprano algo terrible sucederá, y que se puede decidir entre pagar ahora o pagar un poco más tarde.

Una práctica administrativa prudente sugiere el "pagar ahora, pues después el pago será mucho más costoso y doloroso". (15)

Se debe definir un procedimiento formal, definiendo un calendario de respaldos y traslado de la información a un sitio seguro, de preferencia fuera de la empresa. El calendario de este procedimiento dependerá de lo crítico de la información, la frecuencia de su actualización con nuevos datos, número de transacciones que contiene y el criterio de seguridad de la propia empresa.

Ejemplos de archivos a los que un respaldo es ampliamente recomendable, son los que incluyen datos particulares sobre clientes, proveedores, empleados, información sobre los artículos que forman parte del inventario, archivos de compras (partes, cantidad, condiciones de pago, puntos de reorden), cuentas por pagar, cuentas por cobrar, etc.

---

(15) Machrone, Bill, TAPE BACKUP (PC Magazine, feb 11, 1986)

El propósito fundamental de los respaldos es el comenzar de nuevo las operaciones en caso de cualquier situación imprevista, con un mínimo de esfuerzo y en un periodo de tiempo más o menos razonable.

Por último, y no por eso menos importante, es el tener en cuenta el mantenimiento del equipo.

El método más sencillo consiste en no tener ningún plan de mantenimiento, es decir, tomar la actitud del bombero y apagar el fuego cada vez que se presente. Con esta actitud se corre el riesgo de que, cuando algo falle, el costo de la mano de obra, refacciones, tiempo productivo perdido y desaparición de información represente un golpe duro para la economía de la pequeña empresa.

Una respuesta a la necesidad de mantenimiento del equipo de cómputo la constituyen los Contratos de Mantenimiento. Estos no solo cubren el costo de los llamados ocasionales cuando surgen los problemas, sino que incluyen también un plan de visitas periódicas de mantenimiento preventivo, en el cual se revisa la limpieza general del equipo, el desgaste de los mecanismos de giro y las cabezas de lectura de las unidades de disco y de diskete. Los circuitos se verifican independientemente y se resuelven pequeños problemas que no implican necesariamente una visita (como la alineación de

las cabezas de la impresora).

El costo de los contratos de mantenimiento generalmente se determina por un porcentaje del costo total del equipo, y en la mayoría de los casos es proporcionado por el mismo proveedor del sistema.

## CAPITULO V- EXPECTATIVAS DE LA MICROCOMPUTADORA

## a) Dentro de la Pequeña Empresa

La aplicación de la microcomputadora dentro de la pequeña empresa ha brindado grandes beneficios que antes fueron exclusivos de organizaciones de mayor tamaño y disponibilidad de recursos. Ha proporcionado un mejor control de las operaciones y una liberación de tareas tediosas y repetitivas al trabajador; ha incrementado la eficiencia operativa, con la consiguiente disminución de costos y elevación de la productividad.

Pero la aparición de la microcomputadora no se ha constituido como la solución a todos los problemas de la pequeña empresa. Dentro de sus primeros años de vida dentro del ámbito organizacional, también ha mostrado varios puntos débiles que podrían ser englobados dentro de los siguientes conceptos:

- No todo proceso pertenece a una microcomputadora

Por ejemplo, largos procesos contables que tardarían horas en realizarse en una microcomputadora, mientras que una computadora de mayor tamaño realizaría el proceso en pocos minutos. El análisis de necesidades de la empresa, y del costo/beneficio de la adquisición de un sistema automatizado, nos deben llevar a determinar la capacidad necesaria del equipo que, dadas ciertas cir-

cunstances, puede llegar a exceder los estándares de un equipo calificado como microcomputadora.

- La seguridad de la información es cuestionable

Existe información que debe guardar cierto grado de confidencialidad. En la pequeña empresa, al no existir una determinación estricta de las funciones del personal (sus elementos son "polifuncionales") y en ocasiones hasta la ausencia de un control real de las actividades, es fácil el acceso a la microcomputadora por parte de personal no autorizado, que puede llegar a disponer de información de uso limitado a niveles exclusivos de la organización.

- Comercialización inestable

Los distribuidores de equipo y aplicaciones surgen con la misma velocidad con la que desaparecen, siendo esto más palpable que nunca dentro de las circunstancias por las que pasa actualmente el país.

En un principio, el establecimiento de un negocio de computación parecía ser una mina de oro, por lo que de pronto nacieron un gran número de compañías que, enfrascadas en la lucha por conquistar parte

del mercado, recurrieron a técnicas de comercialización erróneas que los llevaron al fracaso (grandes rebajas de precio, venta extensiva a agencias de Gobierno, representación de firmas con altas exigencias y pocas utilidades potenciales, etc.). Con su desaparición, muchos de sus clientes quedaron con asesorías incompletas, contratos de mantenimiento sin vigencia y carentes de apoyo para el desarrollo de sus aplicaciones, por lo que tuvieron que elegir a un nuevo proveedor que diera soporte a sus sistemas (esperando que su existencia no fuera tan efímera como la del anterior).

- Vulnerabilidad a Cambios de Personal

Se llega a crear cierta dependencia de la persona que maneja la microcomputadora, que conoce bien la operación de las aplicaciones, convirtiéndose de la noche a la mañana en uno de los elementos más importantes de la empresa, aunque en un grado menor que la persona que conoce y maneja un sistema en una gran computadora (es considerado como trágico el día en que se va esa persona de la organización).

La tendencia de simplificación de la microcomputadora y sus aplicaciones, hacen que este hecho ya no sea tan significativo como antes. La relativa

facilidad de uso y poco entrenamiento requerido, proveen a la pequeña empresa de varios posibles candidatos para cubrir la vacante en un corto plazo de tiempo, y con una expectativa de un desempeño similar al obtenido con la persona anterior.

- "Atomización" de la Información

Si se cuenta con microcomputadoras en distintos departamentos de la organización, y no se cuenta con un control centralizado de la información manejada, puede darse el caso de contar con fuentes de información diferentes sobre un mismo aspecto, o en su defecto, esto puede provocar la duplicidad de funciones (manejar varias veces la misma información).

La utilización de la microcomputadora dentro de las organizaciones, no importando el tamaño de estas últimas, se ha convertido en un hecho cada vez más común. Algunos autores mencionan que en un futuro no muy lejano la mayoría de los hogares estadounidenses contarán, por lo menos, con un aparato de este tipo, comparando su uso con el de la calculadora en nuestros días.

Richard L. Nolan, catedrático de la Universidad de Harvard, creó un modelo que explica las fases por las que pasa la función de Procesamiento de Datos dentro de una empresa, el cual es también aplicable al desarrollo de la microcomputadora dentro del ámbito organizacional.

Las fases del Modelo de Nolan son:

1- Inicio

Comienzo de la operación con sistemas computarizados.

2- Contagio

Crecimiento explosivo, y muchas veces desordenado, de los recursos de cómputo.

3- Control

Establecimiento de políticas y normas para la adquisición de equipo y aplicaciones.

4- Integración

Conjunción y ordenamiento de la información manejada, con el objeto de formar un todo coherente.

5- Administración de Datos

Definición de procedimientos enfocados a la correcta disposición de los distintos tipos de información manejados por la organización.

6- Madurez

Funcionalidad plena y adecuada de los recursos de cómputo, de acuerdo a las necesidades y objetivos de la organización.

Dentro de las primeras tres fases se lleva a cabo una administración enfocada a los recursos de cómputo, mientras que en las segundas tres, hay una administración de los recursos de información.

Según el Ing. Alfredo Capote, Director de Relaciones Externas de I.B.M. de México, en las organizaciones de nuestro país las microcomputadoras se encuentran entre la segunda y tercera fase del Modelo de Nolan, es decir, estableciendo métodos de control para poner un orden al creciente número de adquisiciones de microcomputadoras (sobre todo dentro del ámbito de la gran empresa). En la pequeña empresa, más bien se manejarían los dos primeros niveles de el modelo.

Como mencionamos con anterioridad, en el caso de la pequeña empresa no es común hablar de una sustitución de personal por causa de una automatización de funciones, sino más bien de un aumento de productividad debido a la disminución de costos o por el hecho de realizar una mayor cantidad de trabajo por el mismo precio

En un futuro próximo, el aspecto de una oficina típica en la pequeña y gran empresa cambiará conforme sea mayor el número de procesadores de la palabra que ocupen el lugar de las máquinas de escribir. Se predice que la mayoría del per-

sonal se agrupará en estaciones centrales de trabajo, donde una secretaria dará múltiples servicios a través de su microcomputadora. Esto provocará el cambio de las funciones clásicas de la secretaria, incrementando sus responsabilidades a la vez que se disminuye su grado de habilidad necesario para desempeñar un buen trabajo.

En cuanto a los niveles administrativos medios, la introducción de la microcomputadora traerá consigo un aumento en su demanda de trabajo. Según Victor Vyssotsky de Bell Laboratories, en los Estados Unidos, la alta gerencia tiene necesidades de información que no han sido satisfechas debido a la escasez de subordinados con capacidad necesaria para satisfacerlas. El administrador creativo que utilice los nuevos recursos de cómputo en la forma adecuada, será el que marque la diferencia del desempeño de la alta gerencia, gracias a la calidad de la información a ellos presentada. (16)

Hay que tomar en cuenta que, al ser la microcomputadora una herramienta que ayuda a desarrollar el potencial creativo del administrador, también le está proporcionando un arma con la cual puede bombardear de información no solo a la alta gerencia, sino a toda la organización. Estudios realiza -

dos en Estados Unidos demuestran que la introducción de un sistema computarizado no disminuye la cantidad de papelería utilizada en la gestión de los administradores, llegando en algunas ocasiones a su incremento. Un sistema, utilizado en su forma adecuada, solo debe proporcionar la información relevante y necesaria para el correcto desarrollo de las operaciones, o para constituirse en la firme base para el proceso de toma de decisiones. En cambio, un sistema mal utilizado podrá caer en uno de los dos extremos del espectro: proporcionar menos información del mínimo necesario (o elaborada en forma deficiente), o inundar la empresa con todo tipo de información intrascendente.

Para alcanzar un grado de madurez en la utilización de microcomputadoras dentro de la pequeña empresa, se deben seguir tres pasos fundamentales:

- 1) Una estrategia de servicios de información clara y precisa

Consiste en planificar la implementación de nuevas aplicaciones, según las necesidades y recursos de la empresa, llevando un control centralizado de los procesos con el fin de evitar deficiencias o duplicidad en la información.

- 2) Establecer políticas corporativas sobre adquisiciones de Hardware y Software

Buscando la compatibilidad de equipo e información, lo cual facilita el establecimiento de redes de microcomputadoras para el proceso de ciertas aplicaciones en las que se puede aprovechar el compartir recursos e información común.

- 3) Identificar y responsabilizar a los dueños de la información, independientemente de donde esta reside

Hay que tener bien identificados los puntos terminales del flujo de información que emiten los sistemas computarizados. Algunas veces estarán dentro del departamento operativo donde reside la microcomputadora, mientras que en otras la persona que utiliza la información se encuentra en otro sitio; sin embargo, el responsable de los datos que se manejen, y de los resultados que obtenga el sistema, es quien recibe el producto final de ese proceso. Es él quien debe fijar las especificaciones y periodicidad de los procesos a correr.

Dentro del primero de estos tres pasos a seguir, se menciona la necesidad de centralizar las decisiones sobre los sistemas de cómputo. Este es un punto clave para lograr un mejor control al momento en que, la expansión de operaciones de la empresa, provoque el crecimiento del número de

instalaciones de microcomputadoras.

Lo anterior puede provocar cierta confusión, pues uno de los objetivos de las microcomputadoras es el de "liberar" al usuario con respecto a un supuesto Departamento de Cómputo, de sus decisiones centralizadas, dando solución rápida a sus necesidades de proceso de datos y evitando la espera por sus requerimientos de información. Ante esta posición individualista, hay que tener en cuenta las siguientes ventajas de contar con una planificación centralizada de los procesos de cómputo:

1) Planeación Presupuestal

Destinar parte del presupuesto global de la empresa a la satisfacción de las necesidades de cómputo, manejando cifras a nivel empresa y no a nivel departamental. De esta forma se alcanzará un alto grado de coherencia en cuanto a adquisiciones de equipo y aplicaciones, al ser estas manejadas desde un solo punto de la organización.

2) Control de la Información

Conocer qué datos son los que se manejan, quién los procesa, las personas a las que va dirigida la información, etc. De esta forma se facilita la implementación de nuevas aplicaciones, aprovechando los recursos instalados y los bancos de datos

existentes, en lugar de "comenzar desde cero" al principio de cada nueva aplicación.

### 3) Desarrollo del Conocimiento sobre Informática en la Empresa

Lo cual es más fácil dentro de la pequeña empresa que en comparación con una grande. Desde una administración centralizada de las decisiones de cómputo, se puede lograr una mejor planificación de la capacitación del personal que está actualmente involucrado o que en un futuro podrá tomar parte activa en el manejo de un sistema computarizado.

Hay que reconocer que, en un futuro no muy lejano, la empresa que cuente con el personal mejor capacitado en cuanto a computación se refiere, poseerá una ventaja estratégica potencial en relación a sus competidores.

En los siguientes incisos hablaremos brevemente del futuro de la computación, en lo que a la microcomputadora se refiere.

Dada la naturaleza de este estudio, profundizaremos poco sobre estos aspectos, por lo que trataremos de mostrar una visión muy general sobre el destino próximo del Hardware y del Software en la microcomputadora.

## b) EN CUANTO AL HARDWARE

La literatura popular habla del futuro de la computación girando en torno a temas como la Inteligencia Artificial (computadoras que "aprenden" de sus propias acciones) y los Robots, pues son cuestiones que llaman mucho la atención y despiertan la imaginación a toda clase de teorías futuristas.

No es fácil encontrar autores que enfoquen sus estudios visionarios al futuro de la computadora dentro del ámbito organizacional, y muchos de estos, por temor a que sus predicciones sean obsoletas al paso de pocos años, se limitan a mencionar directrices muy generales en este aspecto (donde el riesgo de errar sus predicciones es mínimo).

Mucho del futuro de la microcomputación (y de su presente) depende de la tecnología del "chip". Un chip es un circuito electrónico miniaturizado que contiene hasta varios miles de componentes en un espacio de pocos milímetros cuadrados y menos de un milímetro de espesor. Los chips, también conocidos como Circuitos Integrados, se pueden clasificar según la función que desempeñan dentro de la computadora en los siguientes grupos:

- Chip Lógico

Que realiza alguna o varias de las funciones propias de un procesador.

- Chip de Memoria

Contiene miles de celdas de almacenamiento de in-

formación.

- Chips para Usos Especiales

Como los utilizados en relojes y calculadoras digitales.

Existen computadoras que utilizan un solo chip para realizar todas sus funciones de proceso, y que tienen el tamaño de una calculadora de bolsillo.

Los chips, como la mayoría de los componentes electrónicos, siguen la tendencia a la miniaturización. Día a día encontramos chips más baratos, más poderosos y más pequeños, lo cual permite el desarrollo de componentes de menor tamaño y con una capacidad de proceso y almacenamiento que se ve aumentada a medida que reduce su precio.

Actualmente contemplamos el surgimiento de una nueva generación de computadoras portátiles, del tamaño de un portafolios ejecutivo, y con capacidades y precio semejantes a los de las micros de mayor tamaño.

Otro aspecto a tomar en cuenta cuando hablamos del hardware de computadoras es el desarrollo de criterios ergonómicos que determinan el diseño externo de las micros y sus accesorios periféricos. Se habla de un futuro "hardware amistoso", en comparación con el software de este tipo, en donde el teclado, pantallas, etcétera, se adaptan cada vez

mejor a la forma y movimientos del cuerpo humano, lo cual repercute en una mejor utilización del equipo.

En cuanto a los componentes de entrada-salida de datos, el futuro depara avances significativos en la comunicación oral, especialmente en la capacidad de la computadora para reconocer la voz humana (actualmente se cuenta con la tecnología suficiente para hacer que la computadora emita sonidos semejantes a la voz humana, y que proporcione información "hablada" al usuario). Las impresoras, elemento casi siempre presente dentro de un sistema de cómputo serán cada vez más rápidas, confiables y con una calidad de impresión semejante a la de una moderna máquina de escribir.

Todos los avances mencionados, vendrán acompañados de una reducción en precios, si es que continúa la tendencia actualmente observada. Esto, pondrá los recursos de cómputo al alcance de un número mayor de personas y organizaciones, haciéndose su uso cada vez más extensivo y sirviendo a los más diversos propósitos.

## c) EN CUANTO AL SOFTWARE

Una palabra clave en el desarrollo de los nuevos paquetes de aplicaciones es "amigable". El software "empacado", como también se conoce a las aplicaciones que se adquieren ya diseñadas, estarán cada vez más orientadas hacia el usuario.

Se prevee la sustitución de los gruesos manuales de instrucciones para el uso de las aplicaciones, por una documentación incluida dentro del sistema (textos de ayuda, explicaciones de los que está pasando en el momento, etc.). Cada paso a seguir será explicado en la pantalla, e incluso podrá ser comunicado en forma oral.

Otra tendencia del software será el ofrecer paquetes de tipo "general", fácilmente modificable para realizar tareas específicas. Este software genérico podrá diseñarse con funciones básicas tales como sumar o restar, conectar o desconectar, aumentar o disminuir, y el usuario solo tendrá que decir al sistema qué tipo de funciones quiere que realice para obtener el resultado deseado. Por medio de simples afirmaciones o negaciones a las opciones presentadas en la pantalla, el usuario podrá diseñar sus propias aplicaciones.

Para el futuro, no se prevee el saturar todas las opciones posibles para satisfacer las necesidades de cómputo. Aún habrá que recurrir al diseño de aplicaciones especiales, a la "medida" de los requerimientos del usuario.

Ya se manejan conceptos sobre un lenguaje de computadora que aprenda de su propio usuario. Todo lo que tendrá que hacer será descomponer el problema en piezas fáciles de controlar. Después, seguir las instrucciones del lenguaje, desarrollar un procedimiento para cada una de las piezas y darles un nombre. Cuando se desarrolle el programa, la computadora "recordará" lo aprendido y almacenará la información hasta que esta sea requerida.

La tendencia de desarrollo del software (y del hardware) es, sin duda alguna, beneficiosa para la pequeña empresa.

Al ser cada día más simple la utilización de un sistema computarizado, personas con poco o ningún conocimiento sobre computación pueden hacerse cargo del manejo de las aplicaciones.

En la pequeña empresa, donde el nivel medio de conocimientos del personal se supone no muy elevado, la simplificación de los sistemas pone al alcance de más organizaciones de este tipo la posibilidad de utilizar la microcomputadora como una herramienta para solucionar sus problemas operativos y alcanzar un nivel más alto de productividad.

## CONCLUSION

La tecnología en computación avanza rápidamente y a pasos agigantados, por lo que no nos debe extrañar que la solución automatizada propuesta hace unos meses, ahora se vea superada por otra opción más poderosa y de menor costo.

Es casi imposible llevar cuenta de todos los nuevos productos de hardware y software que surgen día a día, pero esto no debe descorazonarnos. Debemos recordar que "lo mejor es enemigo de lo bueno", y que muchas veces la obsolescencia de un producto se encuentra únicamente en los ojos del comprador, por lo que la elección de un buen sistema de cómputo no debe ser retrazada por el hecho de esperar a que surja algo mejor.

Sin embargo, debemos tomar en cuenta la tendencia que sigue el mercado, saber hacia donde se dirige para realizar una buena adquisición.

Un buen administrador toma las decisiones correctas en el momento oportuno.

Esperamos que este estudio sirva al administrador de la pequeña empresa, y a todo aquel que piense en la microcomputadora como una opción para la solución de sus problemas,

para tener una visión más clara de las oportunidades que brinda esta herramienta hoy en día.

Esperamos que contribuya para lograr una decisión correcta, en el momento oportuno.

## GLOSARIO

## - APLICACION

Uso específico de la computadora; la nómina, los inventarios, y las cuentas por cobrar son ejemplos de aplicaciones específicas en las empresas.

## - ARCHIVO

Conjunto de registros relacionados. En los sistemas manuales se le da el nombre de archivo al conjunto de elementos relacionados en una cuenta particular o con un individuo. En el procesamiento de datos, este mismo conjunto es denominado REGISTRO, mientras que ARCHIVO implica un conjunto de REGISTROS relacionados.

## - BASE DE DATOS

Colección de registros de datos o información. Los programas o sistemas de bases de datos se utilizan para crear archivos de datos.

## - BIT

La unidad más pequeña de información que puede ser leída y entendida por un computador. El término BIT proviene de la contracción de las palabras Binary-digit (dígito binario). El computador almacena la información electrónicamente o magnéticamente en bits, los cuales

pueden estar en estado de "prendido" o "apagado". Se necesita combinar cuatro bits para representar un dígito decimal. Se necesitan ocho bits para representar un carácter alfabético.

- BYTE

Ocho bits constituyen un BYTE, y pueden usarse para representar uno cualquiera de 256 caracteres - un carácter alfabético, cualquier dígito decimal o carácter especial. La memoria del computador y memoria auxiliar se mide en bytes.

- CAMPO

Unidad definida de datos o información en un registro; un CAMPO define la localización física de almacenamiento de una unidad de datos o información.

Un campo puede tener uno o más bytes de longitud. Una combinación de CAMPOS constituye un REGISTRO. Un CAMPO define también una unidad de datos o información en un documento fuente, en un reporte o en una pantalla de video.

- CHIP (PASTILLA)

Una oblea pequeña y delgada, normalmente de silicio, conteniendo miles de circuitos. Se empaqueta en un cir-

cuito integrado que la protege, y le permite conectarse electrónicamente con otros componentes. Al circuito integrado entero se le llama Pastilla o CHIP.

- COMPUTADOR

Dispositivo que puede ser programado para recibir, procesar, almacenar y sacar información tanto aritmética como alfabética.

- COMPUTADORA ANALOGICA Y DIGITAL

La computadora ANALOGICA acepta y procesa señales electrónicas análogas a las del mundo real; las entradas y salidas de las computadoras analógicas son señales continuas, tales como las fluctuaciones de voltaje.

La computadora DIGITAL solo puede aceptar información cifrada en binario; además, la mayoría de las computadoras son DIGITALES.

- CPU (CENTRAL PROCESSING UNIT)

UNIDAD CENTRAL DE PROCESO; la CPU (o UCP) incluye al procesador y a la memoria principal de una computadora, aunque también puede referirse al procesador como en el caso de los microprocesadores. A menudo se refiere al grueso de una computadora, con la exclusión de los aditamentos periféricos conectados a ella.

- DATO

Cualquier información que el computador recibe como entrada, computa, almacena o saca.

- DISCO DURO

Disco magnético fabricado con material rígido; los discos duros se presentan en forma de cartuchos y paquetes de discos removibles, así como en discos fijos.

- DISKETE (DISQUETE, FLOPPY-DISK)

Medio de almacenamiento para programas e información; los disquetes son medios de almacenamiento magnético que pueden ser grabados o borrados muchas veces. Un disquete es un disco de plástico flexible, el cual puede adquirirse en varios tamaños estándar.

- ERGONOMIA

Estudio de trabajo conjunto de seres humanos y de máquinas; la ERGONOMIA se refiere al diseño de maquinaria capaz de interactuar en forma eficaz con los seres humanos. El hablar de un dispositivo diseñado ergonómicamente, implica que se utilizó a la ergonomía en su diseño.

- HARDWARE

La maquinaria, la CPU y todos los periféricos. Cualquier dispositivo microelectrónico que contrasta con el SOFTWARE, constituido por las instrucciones que indican a la computadora qué hacer. Dicese también Circuitaria.

- I.B.M.

International Business Machines. Compañía dedicada a la venta de computadoras y equipo de oficina.

- MODEM

Dispositivo de acoplamiento entre una terminal o computadora y una red de comunicaciones de voz (o analógica); el MODEM convierte los impulsos digitales provenientes de una terminal o computadora en tonos de audio, que pueden transmitirse a través del sistema telefónico. También convierte otra vez ciertos tonos de audio en pulsos digitales al otro extremo. Un MODEM es un convertidor digital a analógico o viceversa. Las iniciales MODEM corresponden a MODulador - DEModulador.

- PALABRA

Unidad interna de almacenamiento de la computadora; el término PALABRA DE COMPUTADORA se refiere a su estructura básica de almacenamiento. La palabra contiene cierto

## 2) Variables

## 3) Constantes

Las instrucciones constituyen la lógica de un programa, es decir, las que indican a la computadora lo que hay que hacer. Las variables son espacios vacíos, reservados por el programa para el almacenamiento temporal de la información necesaria para la ejecución del programa. Las constantes son valores invariables, almacenados durante el procesamiento del programa, como lo pueden ser tableros de impuestos, o un calendario en días y meses.

Después de que la información, proveniente de un dispositivo periférico o de otro programa es transferida a las variables, el procesamiento, propiamente dicho, se realiza manipulando la información contenida en esas variables.

**- RESPALDO (BACK-UP)**

Reserva para casos de urgencia; el término de datos de respaldo se refiere a una copia extra, casi siempre inteligible para la máquina, de un archivo o base de datos. Los usuarios de computadoras personales deben aprender y observar la disciplina de hacer respaldos de sus discos.

**- SISTEMA OPERATIVO**

Programa de control principal que determina la operación de la computadora; el sistema operativo es el primer programa que se copia en la memoria de la computadora a partir de un disco o cinta, después de que esta se enciende por primera vez. Es el software del sistema primario y actúa como "despachador principal" y como "controlador de tráfico". Una parte del sistema operativo radica todo el tiempo en la memoria. También es conocido como EJECUTIVO o SUPERVISOR del sistema operativo. En general, el sistema operativo eslabona un programa del usuario a la máquina, al convertir una petición lógica proveniente del programa (por ejemplo, almacena este registro en el disco) con un conjunto físico de comandos que activan los mecanismos de la Unidad de Disco y transfieren los Datos.

#### - SOFTWARE

Instrucciones de computadora; los conjuntos de instrucciones constituyen el SOFTWARE. Dicese también Programado.

## BIBLIOGRAFIA

- FUNDAMENTOS DE LOS ORDENADORES DE TEXTO  
International Business Machines (I.B.M.)  
Impreso por: Quintana  
Madrid, España
  
- INTRODUCCION AL ESTUDIO DE LA SISTEMATIZACION ELEC-  
TRONICA DE DATOS  
Roger Nett & Sydney A. Heltzer  
Ed. El Ateneo  
México D.F.
  
- WHY DO YOU NEED A PERSONAL COMPUTER ?  
Lance A. Leventhal & Irvin Stafford  
Ed. John Willey & Sons, Inc.  
N.Y. , N.Y. , Estados Unidos de América
  
- DICCIONARIO DE LA INFORMATICA  
Ed. Prisma  
México D.F.

- COMO ADMINISTRAR PEQUEÑAS Y MEDIANAS EMPRESAS

J. Rodríguez Valencia

Ed. ECASA

México, D.F.

- MICROCOMPUTERS: INTRODUCTION TO FEATURES AND USES

Myron Hecht, Herbert Hecht & Laurence Press

National Bureau of Standards Special Publication

Washington D.C., Estados Unidos de América

- CIRCULAR 02/86 DEL FONDO DE GARANTIA Y FOMENTO A LA  
INDUSTRIA MEDIANA Y PEQUEÑA (FOGAIN)

México, D.F.

- UN NEGOCIO PEQUEÑO NO ES UN GRAN NEGOCIO EN PEQUEÑO

John A. Welsh & Jerry L. White

Biblioteca Harvard de Administración de Empresas

Grupo Editorial Expansión

México, D.F.

- SU PRIMERA COMPUTADORA PERSONAL, COMO COMPRARLA Y  
UTILIZARLA

Charlie Buffington

Ed. McGraw-Hill

México, D.F.

- Revista EXPANSION  
13 de Abril de 1983  
México, D.F.
  
- LA ERA DE LA COMPUTADORA  
W. Hopkins, M. Funk & R. Bode  
Publicación de I.B.M.  
México, D.F.
  
- HISTORIA DE LA COMPUTACION, EL SIGLO DEL PROCESADOR  
ELECTRONICO  
Publicación de I.B.M.  
México, D.F.
  
- INGENIERIA DEL SOFTWARE  
Publicación de I.B.M. (Centro de Educación Avanzada  
para el Norte de América Latina- LANEC)  
México, D.F.
  
- Revista EJECUTIVOS DE FINANZAS  
Abril de 1896  
México, D.F.

- INTRODUCCION A LA INFORMATICA

José Luis Mora y Enzo Molino

Ed. Trillas

México D.F.

- DICCIONARIO DE LA LENGUA ESPAÑOLA

Ed. Espasa-Calpe

México D.F.

- EVOLUCION Y PERSPECTIVAS DE LOS SISTEMAS DE COMPUTACION

Frederic G. Withington

Biblioteca Harvard de Administración de Empresas

Grupo Editorial Expansión

- BASIC SYSTEMS ANALYSIS AND DESIGN TECHNICS

I.B.M. Corporation, Marketing Publications

White Plains, N.Y. , Estados Unidos de América

- Revista PC WORLD

Mayo de 1986

- THE SMALL FIRM OWNER-MANAGER  
John S. Deeks  
Ed. Praeger  
N.Y. , N.Y. , Estados Unidos de América
  
- ENTREPRENEURSHIP AND SMALL BUSINESS MANAGEMENT  
John Schollhamer & Arthur H. Kuriloff  
Ed. John Willey and Sons, Inc.  
N.Y. , N.Y. , Estados Unidos de América
  
- RATIO ANALYSIS FOR SMALL BUSINESS  
Richard Sanzo  
U.S. Government Printing Office  
Washington D.C. , Estados Unidos de América
  
- PLANIFICACION, ORGANIZACION Y DIRECCION DE LA PEQUENA  
EMPRESA  
Leonardo Rodriguez  
Ed. South-western  
Cincinnati, Ohio, Estados Unidos de América
  
- COMO CONSEGUIR UNA BUENA MINICOMPUTADORA  
Jean Pierre Frankenhuis  
Biblioteca Harvard de Administración de Empresas  
Grupo Editorial Expansión  
México, D.F.

- Revista CREATIVE COMPUTING  
Febrero de 1985
  
- GUIA DE SOFTWARE PARA MICROCOMPUTADORAS  
Steve Diltea  
Ed. Osborne/ McGraw-Hill  
México, D.F.
  
- GUIA PARA SELECCIONAR Y ADQUIRIR SU MICROCOMPUTADOR  
Carolee Nance Kolve  
Ed. McGraw-Hill  
México, D.F.
  
- Revista DATAMATION  
Enero de 1986
  
- Revista ADMINISTRATIVE MANAGEMENT  
Octubre de 1985
  
- LA NUEVA PROMESA DE LAS GRAFICAS POR COMPUTADORA  
Hirotaka Takeuchi & Allan H. Schmidt  
Biblioteca Harvard de Administración de Empresas  
Grupo Editorial Expansión  
México, D.F.

- Revista CREATIVE COMPUTING  
Febrero de 1985
  
- COMPUTERS IN BUSINESS: AN INTRODUCTION  
David H. Sanders  
Ed. McGraw-Hill  
N.Y. , N.Y. , Estados Unidos de América
  
- Revista JOURNAL OF SYSTEMS MANAGEMENT  
Agosto de 1984
  
- Revista THE INTERPRETER  
Agosto de 1984
  
- Revista JOURNAL OF MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS  
Verano de 1985
  
- Revista DATAMATION  
15 de Febrero de 1986
  
- Revista DATA MANAGEMENT  
Febrero de 1985

- JUSTIFICACION FINANCIERA

Publicación de I.B.M. de México (Educación Avanzada  
LANEC)  
México, D.F.

- Revista PC WORLD

Agosto de 1986

- Revista PC MAGAZINE

11 de Febrero de 1986

- Revista PC MAGAZINE

25 de Febrero de 1986

- MANTENGASE AL DÍA CON LA REVOLUCION DE LAS MICROCOM-  
PUTADORAS

Lynn M. Salerno

Biblioteca Harvard de Administración de Empresas  
Grupo Editorial Expansión  
México, D.F.

- Revista FORTUNE

4 de Febrero de 1985

- USE OF COMPUTERS IN BUSINESS

Victor A. Vyssotsky

Cambridge: M.I.T. Press, Estados Unidos de América

- GLOSARIO DE COMPUTACION

Alan Freedman

Ed. McGraw-Hill

México, D.F.