

5
24.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ACATLAN

**"LOS EFECTOS FISIOLÓGICOS Y
PSICOLÓGICOS ORIGINADOS POR LAS
COMPUTADORAS EN EL SER HUMANO"**

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

**LICENCIADO EN MATEMATICAS
APLICADAS Y COMPUTACION**

PRESENTA:

PATRICIA AUSTRIA ESPINO.



SANTA CRUZ ACATLAN, ESTADO DE MEXICO 1997

DICIEMBRE

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLAN"
 DIVISION DE MATEMATICAS E INGENIERIA
 PROGRAMA DE ACTUARIA Y M.A.C.

UNIVERSIDAD NACIONAL
 AVENIDA DE
 MEXICO

SRITA. AUSTRIA ESPINO PATRICIA
 Alumna de la carrera de Matemáticas Aplicadas y Computación.
 Presente,

De acuerdo a su solicitud presentada con fecha 6 de octubre de 1995, me complace notificarle que esta Jefatura tuvo a bien asignarle el siguiente tema de Tesis: "LOS EFECTOS FISIOLÓGICOS Y PSICOLÓGICOS ORIGINADOS POR LAS COMPUTADORAS EN EL SER HUMANO", el cual se desarrollara como sigue.

INTRODUCCION.

- CAP. I Las Computadoras en el trabajo, industria y profesiones.
 - CAP. II Los efectos Psicológicos negativos de las computadoras en el ser humano.
 - CAP. III Los efectos Psicológicos positivos de las computadoras en el ser humano.
 - CAP. IV Los efectos Fisiológicos originados por las computadoras.
- CONCLUSIONES.
 BIBLIOGRAFIA

Asimismo, fué designado como Asesor de Tesis a la LIC. BEATRIZ TRUEBA RIOS

Ruego a usted tomar nota que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá presentar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito básico para sustentar examen profesional, así como de la disposición de la Coordinación de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la Tesis el título del trabajo realizado. Esta comunicación deberá imprimirse en el interior de la misma.

E.N.E.P. ACATLAN



ATENTAMENTE
 "POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
 Acatlan, Edo. Méx. enero 8 de 1996

ACT. LAURA MARRERO BECERRA
 Jefe del Programa de Actuarial y M.A.C. (COMUNICACION Y COORDINACION)
 AYUDADA Y COORDINADORA

eg

Dedicatoria

*Con dedicación y amor
a mi madre por ponerme el ejemplo
siempre y en todo momento.*

*a mi hermana por brindarme su cariño,
comprensión y paciencia durante 25
largos años.*

*a Conchita Espino Flores por su inagotable
amor y ternura hacia mí.*

*a mi tía y primas por ser, visitar y acercarse
cada vez más a la verdad en que ellos creen.*

a Jimmy, Ariano y Derván por sembrar esa
semillita que juntos hemos visto florecer y
que espero siga creciendo.

a todas aquellas personas que hicieron
posible alcanzar esta meta.

a los alumnos de Matemáticas Aplicadas
y Computación para que continúen en su
andar con sabiduría.

INDICE

Introducción	I
Capítulo I	
Las Computadoras en el Trabajo, Industria y Profesiones	
I.1 Automatización de Oficinas	3
Procesador de Textos	4
Bases de Datos	5
Hojas de Cálculo Electrónicas	6
Gráficas	7
Comunicación de Datos	9
I.2 Sistemas de Información	13
Tipos de Sistemas de Información	15
Formas Básicas de Tecnología de Información	
Personal	17
En Grupo	17
Corporativa	18
La Tecnología de la Información en México	20
I.3 Las Computadoras en la Industria	23
La Automatización y la Robótica Industriales	23
Herramientas de la TI en los Negocios	29
La Computación en la Banca	31

I.4 Las Computadoras en las Profesiones	35
Medicina	35
Leyes	39
Periodismo y Comunicaciones	40
Diseño	41

Capítulo II

Los Efectos Psicológicos Negativos de las Computadoras en el Ser Humano

II.1 Desplazamiento	45
Trabajadores Manuales	46
Oficinistas	47
Directivos	47
Profesionistas	48
II.2 Destrucción de la Vida Privada	53
Estatutos que Salvaguardan el Derecho a la Privacía	57
II.3 Aumento a la Tecnofobia	61
Factores que refuerzan la Tecnofobia	62
II.4 Delitos por Computadora	65
Desfalcadores	66
Hackers	68
Virus Informáticos	69
Piratería de Software	71
Legislación en México contra la Piratería de Software	73
Soluciones	74
Leyes Federales acerca de los delitos por computadora	75

Capítulo III

Los Efectos Psicológicos Positivos de las Computadoras en el Ser Humano

III.1 Educación	79
Aplicaciones Computacionales Educativas	81
III.2 Diversión	89
Cine	90
Museos	91
Ajedrez	92
Juegos Computarizados	92
Deportes	95
III.3 Empleo	99
Organizaciones	99
Individuos	103
La Evolución del Uso de las PC's dentro de las Organizaciones	104
III.4 Otros Campos	109
Leyes	109
Comercio	110
Ciencias	111
Energía	112
Transporte	112
Salud	113
Discapacitados	115
Hogar	117
Otros	117

Capítulo IV

Los Efectos Fisiológicos Originados por las Computadoras

IV.1 Estudio Ergonómico del Factor Humano	121
Sistema Sensorial	122
IV.1.a. La Importancia de Pantallas y Teclados	127
Pantallas	127
Características del Monitor	127
Balanceo de la Iluminación y el Monitor	129
Fatiga Ocular (o Eyestrain)	131
Teclados	132
Características de los Teclados	132
Lesiones causadas por el Teclado	134
Daños por otros mecanismos de Señalamiento	135
IV.2 La Postura al Trabajar y sus Efectos	139
La Silla	142
El Escritorio	144
IV.3 El Síndrome del Túnel Carpiano y otras Lesiones	147
Problemas Comunes	147
Síndrome del Túnel Cubital	150
Síndrome del Túnel Carpiano	150
Tomar Precauciones	152
Tratamiento Prudente	154
IV.4 Algunos Ejercicios para Emplear la Computadora sin Peligro de Dañar la Salud	155
Bases para la Salud	155
Ejercicio y Estiramiento durante la Jornada Laboral	157

Ejercicio Ocular	158
Ejercicios para el Cuello, Hombros y Cabeza	159
Ejercicios para la parte inferior de la Espalda	160
Ejercicios para la Respiración	161
Ejercicios para la Mandíbula	161
IV.5 Productos Ergonómicos en la Estación de Trabajo	163
Características de la Estación de Trabajo Cómoda	163
Muebles Ergonómicos en el Mercado	165
Diseño de Mecanismos Señaladores	166
Alternativas Radicales	172
Productos Ergonómicos para los Monitores	173
Conclusiones	VII
Bibliografía	XI

INTRODUCCION

Cada nación, empresa e individuo en el mundo actual ha estado en contacto (directo o indirecto) con una computadora, incluso en los países más subdesarrollados se ha ido convirtiendo en una herramienta indispensable. Si se hiciera un recuento de las actividades en donde intervienen computadoras, seguramente nos sorprendería que éstas se encuentran detrás de todas las actividades que realizamos, aún en los lugares y circunstancias menos esperadas; por ejemplo: realizan todas las transacciones en los bancos y de las tarjetas de crédito, nos indican lo que tenemos que pagar en las tiendas de autoservicio, controlan la venta de los boletos de eventos culturales y deportivos e incluso están presentes en éstos; hasta realizan las conmutaciones cuando hay saturación de llamadas telefónicas, etcétera.

La idea de este trabajo de investigación surge debido a que, como el uso de la computadora es cada día más directo a las personas, el egresado de la carrera de Matemáticas Aplicadas y Computación tiene que (además de analizar las necesidades de información y realizar todo el proceso de análisis, diseño e implantación de sistemas utilizando las bases, herramientas y conocimientos que se le brindan durante su preparación profesional) recordar que su trabajo va a ser utilizado por muchas personas; por lo que hay que hacerlo comprender que cuando el hombre interactúa con las computadoras, se originan en éste diversos efectos que pueden determinar si una innovación es aceptada o no y conforman un ciclo; es decir, si un individuo acepta interactuar con

una tecnología y ésta ejerce sobre él más efectos positivos que negativos, entonces será aceptada por la sociedad, y ésta se desarrollará originando cambios que deberán ser aprobados por el humano, y así sucesivamente.

Desde que se inventó esta herramienta, ha entrado en diversos terrenos que van desde las pequeñas oficinas y hogares hasta las grandes industrias realizando una gran diversidad de tareas; esto es el resultado de los efectos positivos que la computación ha originado en la humanidad. Pero qué es lo que motiva este impacto?

Como se dijo anteriormente, la aceptación de cualquier innovación tecnológica involucra un ciclo, por lo que entonces nos tenemos que referir a los efectos que la computadora han originado en el humano como ser particular, los que se han dividido en psicológicos y fisiológicos.

Las personas que inician cambios hacia la tecnología, como los Licenciados en Matemáticas Aplicadas y Computación (M.A.C.), muchas veces siguen adelante en la creencia razonable de que con estos cambios se va a mejorar la productividad de los empleados y la eficiencia de la organización, pero en ocasiones no aprecian los efectos que se pueden presentar sobre los grupos sociales, las aptitudes, los sentimientos humanos y los empleos existentes; es decir, pueden pasar por alto la resistencia a cambios que a menudo sienten naturalmente las personas.

Dentro de los efectos psicológicos negativos que produce la computadora en el hombre (o motivos) para resistirse a interactuar con la computadora se encuentran: el miedo al desplazamiento, el temor a la destrucción de la vida privada, la tecnofobia (o miedo hacia la tecnología) y la ansiedad de ser víctima de algún delito por computadora.

Por otro lado, la computadora produce en el ser humano más efectos psicológicos positivos (o son de mayor peso) que los otros, ya que de lo contrario nunca hubiera logrado transformar la manera en que los individuos trabajan, se educan y divierten. Las nuevas generaciones ya no realizan sus actividades de la misma manera a como lo hacían las generaciones anteriores, sino que utilizan la computadora; y si esto se ha logrado, entonces la psicología de los humanos se transforma tanto como el individuo interactúe con la computadora.

Hasta este momento se ha estado hablando de los efectos psicológicos, pero qué hay de los fisiológicos? A este tipo de efectos son a los que menos atención se les presta y son a los que más importancia se les debería de dar; a diario se ven en las empresas, en las escuelas, incluso en los hogares, a millones de personas trabajando, estudiando o divirtiéndose pero de forma diferente a como lo hacían las generaciones anteriores: con ayuda de la computadora. Pero de todos los empleados, maestros, alumnos, niños, amas de casa, padres de familia, empresarios, etcétera, son muy pocos los individuos que le prestan atención a la comodidad del cuerpo, y precisamente es lo que provoca que se sufran daños en el organismo.

Cuando se interactúa con una computadora durante largas jornadas la mayoría de las personas termina malhumorada, cansada, con los ojos irritados, con cosquilleos, o dolores en la espalda, en los músculos de los brazos y los de las manos, etcétera; ocasionando padecimientos, como el Síndrome del Túnel Carpiano, y se preguntan cuál es la causa de que terminen en este estado. A estos malestares casi nadie le pone la debida atención porque parecen insignificantes; pero en realidad muchas veces llegan a reducir el rendimiento del usuario y la calidad del trabajo que realiza sin que se percate de ello como se explicará en el desarrollo de la tesina.

El objetivo principal de la presente TESINA es hacer que los alumnos y/o egresados de M.A.C. tengan presentes los efectos que la computadora produce en el hombre y proponer algunas soluciones que se pueden tomar para lograr el objetivo de implantar un Sistema de Información en una empresa, negocio o en cualquier lugar, con un máximo de productividad y eficiencia y con el mínimo de daños tanto para su propio organismo, como para el de los usuarios; en fin, hacer comprender al lector que estos efectos son tan importantes como la realización de sistemas.

Este trabajo de investigación se encuentra dividido en cuatro capítulos; el primero destinado a brindar los conceptos referentes a la computación que han entrado en las oficinas, negocios, industrias y en el ejercicio de las diversas profesiones; los otros tres se enfocan a los efectos, que la tecnología en cuestión, le produce al hombre como tal. En el capítulo segundo y tercero se habla de los efectos psicológicos: primero se hablará de los temores que tienen las

personas para no querer trabajar con la computadora y el motivo de éstos; después se verá la manera en que la computación ha logrado cambiar la forma en que el hombre actual se educa, trabaja y divierte, indicando los beneficios que de ella se obtienen. Finalmente, el capítulo cuarto se enfoca a los efectos fisiológicos que el hecho de interactuar con una computadora produce, dando a conocer las causas de las molestias (e incluso enfermedades) que comúnmente se presentan y desconocen, se le brindan al lector algunas propuestas que van desde el mobiliario con el que se trabaja, hasta algunos ejercicios útiles para evitar los daños que la máquina produce.

Se espera que con esta tesina, se le brinde a cualquier alumno de M.A.C. y en general, a toda persona que tenga alguna relación con el área de computación, un documento interesante que le ayude a comprender las causas de los efectos negativos y le sirva como apoyo para encontrar una solución.

Cada capítulo se trata de una manera muy general (pero sin olvidar el objetivo primordial de la investigación) debido a que son temas muy amplios y si se profundizara más en ellos sería necesario elaborar un trabajo por separado de cada uno, saliendo de las características de una tesina.

INTRODUCCION

Capítulo I

Las Computadoras en el Trabajo, Industria y Profesiones.

Desde que las computadoras entraron al mundo se han ido integrando a cada vez más ámbitos, que van desde las grandes y potenciales industrias hasta las más diminutas oficinas; y no sólo eso, sino que han ido tomando un papel crítico en la operación de las empresas.

Hace apenas algunos años se soñaba con tener las oficinas funcionando sin todas las pilas de papel que se utilizaba, en donde frecuentemente se traspapelaban o duplicaban documentos valiosos para la empresa; a este sueño pronto se le dio el nombre de "sociedad sin papel"¹ (o paperless); y del mismo modo surge el concepto de la "sociedad sin efectivo" (o cashless).

Por cientos de años se ha confiado en el papel para almacenar datos² y realizar transacciones, procedimientos, correspondencia, etcétera y el procesamiento y almacenamiento de éstos se ha realizado de forma manual; pero en el actual ambiente abundante en información³ en

¹ El movimiento hacia la liberación del manejo de papeles no significa que los libros desaparezcan, más bien es la reducción o desaparición de las pilas de papel que llenan los escritorios.

² Datos (del latín data, plural de datum) significa simplemente "hechos", entidades independientes sin evaluar.

³ La información es un conjunto ordenado y organizado de datos, extraídos de un conjunto sin evaluación previa.

donde las empresas son altamente dependientes de ésta, los sistemas manuales se han vuelto obsoletos e inadecuados ya que los empleados necesitan analizar, interpretar y transmitir la información productivamente para resolver problemas, formular estrategias y realizar decisiones de forma inmediata.

El alumno de M.A.C. debe tener presente que toma un papel esencial dentro de los negocios, industrias y en todas las demás profesiones en donde la computadora pueda introducirse. El mercado laboral para el egresado en M.A.C. se da en tantos negocios y profesiones existan, ya sea dentro de una oficina trabajando con el software de aplicación general que integran a la Automatización de Oficinas, ya sea desarrollando Sistemas de Información en las empresas, participando en la automatización de las fábricas y bancos o en cualquier otra profesión en donde pueda aplicar sus conocimientos y habilidades.

En el presente capítulo se explicará lo que significa la Automatización de Oficinas (A.O.), su objetivo, las características del software que en ella se utilizan; asimismo se repasará brevemente lo que es un Sistema de Información y los tipos más usados dentro de las empresas, así como las formas de computación que se han adoptado. Posteriormente se hablará de la manera en que la computadora se ha introducido a las industrias, de algunas herramientas computacionales que se utilizan en las fábricas y en la banca. Finalmente se hará referencia a la manera en que las computadoras han entrado en las diversas profesiones dentro del ámbito laboral y las razones por las que se ha convertido en una necesidad para éstas.



I.1 Automatización de Oficinas.

En la actualidad las oficinas⁴ juegan un papel importante en cualquier negocio del mundo ya que en ellas se manejan grandes volúmenes de información, y para poder hacer más eficiente el trabajo de los que laboran en ellas, el uso de la computadora ha sido de gran utilidad pues antes hasta en los más ordenados archivos se necesitaba de grandes espacios y de varios operarios para mantenerlos en orden.

Con la Automatización de Oficinas (AO) se ha dado un gran paso en el aprovechamiento del tiempo y el espacio: además los costos asociados a todas las acciones que se realizan dentro de una oficina tradicional son muy elevados debido a que su realización necesita mucho tiempo de mano de obra, además dentro del contexto de este tipo de oficina se tiene que los servicios que ofrece se encuentran dispersos sin tener relación entre sí, lo que propicia duplicidad de información, la AO considera el conjuntar los servicios para evitar estos problemas.

La idea que se encuentra detrás de la AO básicamente es muy simple: usar la computadora para reemplazar los métodos manuales (que se han vuelto poco eficientes) de registrar, archivar y transmitir datos e información; es decir, el principal objetivo de la AO debe ser: "Hacer a una compañía más eficiente aprovechando lo mejor de los empleados".

Desde 1960 a la fecha las oficinas se han expandido tan rápido que se originó la necesidad de crear más formas de producir y distribuir el trabajo administrativo, por lo que se puso atención en las computadoras para utilizarlas en las tareas repetitivas, como el trabajo de las secretarías, y el resultado fue el desarrollo de software de aplicación general.

⁴ La oficina se define como el lugar físico donde se lleva a cabo el proceso de información, y en el cual las entradas (datos numéricos y material escrito) se procesan convirtiéndose en salidas (información) para ser utilizadas por los usuarios dentro de una organización

Una serie de herramientas de cómputo, que integran a la AO, hacen que se mejore el manejo y la distribución de información en toda la organización; éstas son:

- A. Procesador de textos,
- B. Bases de datos,
- C. Hojas de cálculo electrónicas,
- D. Gráficas y
- E. Comunicación de datos.

Procesador de Textos.

Definición.- El procesador de textos⁵ (o procesador de palabras) es un software que soporta un conjunto estándar de actividades de oficina; simplifica las tareas de escribir, editar e imprimir un documento.

El procesador de textos mejora la productividad del personal, permitiendo duplicar un escrito sin tener que volverlo a teclear, o revisarlo mucho tiempo después de haber sido elaborado sin tener que buscarlo entre una tonelada de papel.

Esta herramienta no reduce el tiempo que se necesita para producir un informe completo desde el principio, pero sí proporciona los medios para revisar y generar documentos casi perfectos sin tener que pasar horas retecleándolos, por lo que funcionan muy bien cuando se tienen que realizar documentos que requieren de más de una revisión como: cartas, memorándums, reportes, manuales, propuestas, documentos científicos y estadísticos.

⁵ El término de Procesamiento de Textos fue inventado por IBM en la década de los 60's para distinguir su nueva línea de máquinas de escribir que simplificaron la edición de documentos.

Las mejoras del software de procesamiento de palabras incluyen: la revisión y corrección de ortografía, la revisión gramatical y la sugerencia de sinónimos; además de diferentes plantillas de formas, tesis, facturas, reportes, cartas, memorándums y faxes, así como nuevas herramientas para la edición de documentos en el correo electrónico⁶.

Ejemplos.- Entre los procesadores de textos más conocidos se encuentran Microsoft Word, Microsoft Works, Wordstar, WordPerfect (de Novell) y ChiWriter.

Bases de Datos.

Definición.- Una base de datos es una colección de registros⁷ o archivos relacionados lógicamente. Una base de datos consolida muchos registros previamente almacenados en archivos independientes, de modo que un cúmulo común de registros sirva como una sola central para muchas aplicaciones de procesos que necesitan este tipo de datos.

Una base de datos organiza, actualiza y almacena registros y archivos en forma prácticamente ilimitada. Por ejemplo, supóngase que una gran compañía almacenó datos acerca de cada empleado en una base de datos computarizada y el gobierno le pide información acerca de los empleados mayores de 55 años; sin la asistencia de la computadora, los trabajadores del departamento de personal pueden pasarse varias horas buscando en los archivos de los empleados tal información; sin embargo, si en la base de datos está almacenada la fecha de nacimiento de los trabajadores, un empleado del departamento de personal puede indicar a la computadora que busque en los archivos los registros donde la fecha de nacimiento sea anterior a un año específico, y la computadora

⁶ El correo electrónico es el uso del equipo de comunicaciones (redes) para enviar mensajes con base en texto, como cartas, memorándums o reportes. Es un tipo de comunicación que no necesita que el destinatario esté presente para recibir el mensaje; cuando la persona está lista para leer el correo, simplemente lo despliega en pantalla

⁷ Un registro es una agrupación de campos relacionados entre sí, que contienen todos los atributos de una entidad (o materia). Un campo (o elemento) describe un atributo de una entidad sobre la cual se almacenan los datos.

producirá una lista de personas sin llevarse tanto tiempo ya que este tipo de software lo ahorra al acceder la información desde un archivo.

Ejemplos.- Las bases de datos más usadas son D'Base, FoxPro, Access, DB2, Ingres, Informix, Clipper, Oracle, Paradox y Approach .

Hojas de Cálculo Electrónicas.

Definición.- Es un programa para manipular datos que pueden ser expresados en renglones y columnas, en donde cada celda ⁸ puede contener texto, un número, o bien, una fórmula que establece la relación que existe con otras celdas.

Cuando se cambian los contenidos de una celda la hoja recalcula automáticamente los valores de las demás celdas, por lo que las hojas de cálculo electrónicas liberan de la tediosa tarea de recalcular a mano ahorrando una gran cantidad de tiempo.

Los paquetes de hoja de cálculo refinados hacen mucho más que manipular renglones y columnas de números; algunas tienen instrucciones lógicas avanzadas como "si...entonces...sino..." y pruebas "menor que/mayor que". Por ejemplo, en el cálculo de una nómina, una prueba "menor que/mayor que" puede señalar a los empleados que trabajaron más de 40 horas en una semana y la operación "si...entonces...sino..." puede evaluar los pagos a trabajadores de acuerdo con una tasa distinta, es decir: si un empleado trabajó más de 40 horas en la semana, entonces calcula su pago de acuerdo con una fórmula de horas extras.

Las funciones interconstruidas proporcionan otras funciones avanzadas, como la determinación del valor mínimo, máximo, o promedio de un "rango" de números; funciones matemáticas como por ejemplo: seno, coseno, raíz cuadrada, sumatorias y potencias; funciones financieras: tasa interna de rendimiento, valor actual y futuro,

⁸ Una celda es el punto en donde se cruzan (encuentran) una columna y un renglón.

depreciación y estimación lineal; y funciones estadísticas: media, mediana, moda, distribuciones, curtosis, desviaciones, probabilidad, etcétera.

Algunas hojas de cálculo también permiten importar o intercambiar información con otros paquetes de aplicación, lo que permite realizar cálculos adicionales con datos ya procesados, e imprimir reportes.

Entre los usos que se le pueden dar a las hojas de cálculo en las aplicaciones administrativas se encuentran: la planeación de productos, la predicción de la producción, el mercadeo, el análisis de flujo de efectivo y el balance de gastos personales, y son muy útiles en la realización de presupuestos de ventas, contabilidad, control de inventarios, nómina de empleados y en la planeación financiera.

Ejemplos.- VisiCalc⁹, Lotus 1-2-3 (de Lotus) y Microsoft Excel son los más conocidos.

Gráficas.

Definición.- Una gráfica es la representación de información numérica y relaciones de datos en elementos gráficos (diagramas y gráficas) mediante el uso de software.

La gente puede comprender una gráfica bien hecha mucho más rápidamente que las estadísticas impresas en las que está basada.

Mientras que los procesadores de palabras han aumentado la facilidad de producción de información impresa, las gráficas han incrementado la comprensión y velocidad con las que ésta puede ser asimilada.

⁹ Visicalc fue el primer paquete de hojas de cálculo, diseñado para la computadora Apple II.

El software de gráficas para presentaciones permite que usuarios con poca destreza artística puedan transformar información numérica y relaciones de datos, en gráficas y croquis atractivos e informativos. En los negocios se usan las presentaciones gráficas para realzar información clave, dirigir la atención, mostrar relaciones y efectuar comparaciones. Se puede percibir que las presentaciones que incluyen gráficas están mejor organizadas, son más interesantes, más comprensibles y más persuasivas, que las simples presentaciones que no las tienen.

Algunos paquetes de gráficas incluyen librerías de dibujos que pueden incluirse en presentaciones gráficas, como ClipArt¹⁰, estos paquetes contienen un editor interconstruido que permite hacer cambios a imágenes o gráficos o pueden incluir librerías animadas para desplegarlas en pantalla.

Los editores de gráficos y los utensilios de dibujo convierten la pantalla de una computadora en un tablero o lienzo luminoso sobre el cual se pueden crear y luego modificar imágenes gráficas utilizando herramientas de arte computarizado.

Las gráficas también pueden utilizarse en una gran variedad de aplicaciones en los negocios, publicidad, medicina, diseño, manufactura y en las industrias de arte y entretenimiento.

Ejemplos. Algunos paquetes de software gráficos muy populares que pueden convertir datos en despliegues gráficos son Harvard Graphics, PowerPoint, CorelDraw, Aplause II y WordPerfect Presentations y entre los editores gráficos más conocidos están PC Paintbrush, Hot Shot Graphics, Microsoft Paintbrush y Adobe Illustrator.

¹⁰ El término ClipArt se refiere a las librerías de imágenes del dominio público.

Comunicación de Datos.

Definición.- Es un software que permite a las personas y a las empresas transmitir (en minutos) información vital, como por ejemplo: la transmisión, a través de líneas telefónicas, de la información acerca del desarrollo de la fusión de dos compañías o el cambio de la bolsa y los intereses bancarios.

Las microcomputadoras se comunican a largas distancias a través de un módem, que traduce las señales binarias de una computadora a sonidos que pueden enviarse a través de una línea telefónica.

El campo de las comunicaciones es muy grande y dentro de la AO se encuentran, entre las aplicaciones más conocidas, las siguientes:

- ◆ la utilización del correo electrónico, el cual trabaja de manera similar al sistema de la oficina de correos para transmitir y recibir mensajes entre lugares apartados, con la diferencia de que en el correo electrónico estos procesos se realizan automáticamente y sin la necesidad del personal que se dedica a repartir el correo;
- ◆ las videoconferencias, en donde un grupo de personas dialoga sobre un problema en común sin la necesidad de que los involucrados se transporten para reunirse físicamente en un mismo lugar y
- ◆ el sistema microcomputadora-fax, la fig. 1.1.a muestra la configuración de este sistema usado en algunas oficinas.

Se ha demostrado que este tipo de software de aplicaciones requiere menos tiempo que los encuentros persona a persona y el costo se reduce significativamente; es decir: las personas ya no tienen que salir de viaje para tratar sus negocios.

Como se puede observar, las computadoras no sólo permiten que los datos sean almacenados rápida y fácilmente sino que los empresarios y empleados pueden analizar estos datos y compartir o reorganizar la información de manera más eficiente.

Con la llegada de la Automatización de Oficinas a principios de la década de 1960, la idea de la oficina sin papel fue exageradamente pregonada, 20 años después una lluvia de papel seguía arremolinada en los escritorios; sin embargo, en nuestros días ya existe software cuyo objetivo principal es, precisamente, acercarse lo más posible a la oficina sin papel como lo son "Office" de

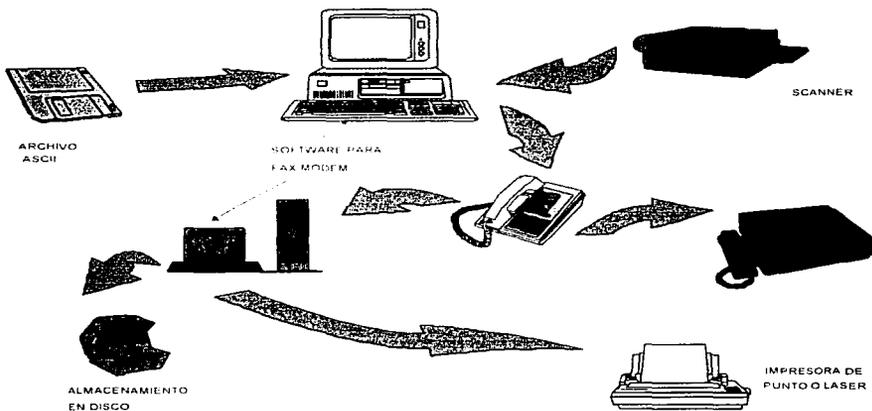


Fig. I.1.a. Configuración Microcomputadora - Fax.

Microsoft y "Smartsuite" de Lotus: este software está formado por un conjunto de herramientas para realizar las actividades cotidianas de una oficina sin tener que utilizar otro instrumento aparte de la computadora; además, se puede trabajar con varias aplicaciones en forma conjunta y se pretende que estén instalados por default en las nuevas computadoras de Acer, IBM y otras marcas conocidas con lo que se espera reducir considerablemente las toneladas de papel que se utilizaban diario en las oficinas, la sig. tabla muestra las aplicaciones que cada uno de ellos contiene.

Otros paquetes que tienen integrados las herramientas principales de la AO son Framework, Symphony e Intuit.

	Office 95	Smartsuite 4
Marca	Microsoft	Lotus
Hoja de Cálculo	Excel	Lotus 1-2-3
Procesador de Textos	Word	Word Pro
Agenda u Organizador	Schedule +	Lotus Organizer
Base de Datos	Acces para Windows	Lotus Approach
Graficador o Desarrollador de Presentaciones	Powerpoint para Windows 95	Freelance

Una aplicación reciente que coopera en la AO son los organizadores de escritorio. Imagine el escritorio típico de un ejecutivo: un gran montón de papeles apilados en una esquina, en la otra está un conjunto de artefactos como el teléfono, un reloj, un tarjetero y con documentos legales y memorándums formando una montaña de papel en el centro bajo la cual se encuentran escondidos una calculadora y un calendario; el ejecutivo está hablando por teléfono tratando frenéticamente de encontrar un pedazo de papel que contiene cierta información vital. Con los organizadores de escritorio se pueden agrupar, en la memoria de la computadora, calculadoras, cuadernos de notas, marcadores automáticos y agendas, quedando listos para accederse instantáneamente. Como la mayoría de los organizadores de escritorio residen en la memoria, no es necesario acceder un disco para utilizar el calendario, la libreta de notas u otro utensilio, por lo que se dice que una persona que interactúa con este tipo de aplicaciones trabaja con un "escritorio virtual"¹¹.

El primer organizador de escritorio fue SideKick, desarrollado por Borland International, que despliega varios utensilios de escritorio en distintas ventanas sobre la pantalla; con él se puede utilizar la hoja de cálculo para teclear fórmulas, luego invocar la calculadora para revisar el trabajo sin la necesidad de salirse de la hoja de trabajo.

¹¹ ya que lo que anteriormente se tenía físicamente sobre un escritorio, ahora se encuentra en la memoria de la computadora.

Las computadoras Apple de Macintosh tienen interconstruido un conjunto de accesorios de escritorio que pueden usarse en cualquier momento, incluyendo un reloj con alarma, una calculadora, un libro de notas y otras utilerías.

Otra herramienta para la AO es un asistente electrónico para teléfono denominado "Wildfire". Este dispositivo interactúa con los usuarios mediante instrucciones con voz en lenguaje natural¹² y está diseñado para coordinar las telecomunicaciones¹³ que se llevan a cabo diariamente, tal como lo haría un humano. Esta aplicación entró al mercado norteamericano en Enero de 1995 y entre las labores que desarrolla se incluye la recepción y realización de llamadas, llamadas programadas, recordatorios para el usuario y el mantenimiento de listas completas de contactos. Wildfire canaliza las llamadas hacia el receptor dondequiera que se encuentre, el cual puede responderle desde un teléfono público (o celular) para aprovechar sus servicios; además las personas que pertenezcan a una corporación, estarán conectados entre sí. A este tipo de conexión, en donde las personas no se encuentran físicamente presentes, se conoce como "Vestíbulo Virtual", y de esta manera puede existir comunicación con algún colega que esté en el vestíbulo aunque en realidad se encuentre en otro país.

¹² El lenguaje natural es un lenguaje diseñado para que los humanos y las máquinas puedan interactuar fácilmente, de manera similar a como se comunican los hombres con otros humanos.

¹³ las telecomunicaciones se refieren a toda la infraestructura (redes, satélites, módems, fibra óptica, etc..) para realizar la transmisión de datos entre diferentes lugares.



1.2 Sistemas de Información.

Un sistema es un conjunto de elementos interrelacionados que trabajan juntos para alcanzar un objetivo común; entonces, hablar de sistemas de información (SI) significa referirse a un conjunto de elementos interactuantes que reúnen, condensan y filtran datos hasta convertirlos en información para tenerla disponible en los tiempos y para las personas más adecuadas de una organización.

Al ritmo en que la complejidad y tamaño de una empresa crezca, sus administradores indudablemente tomarán las ventajas de la tecnología para hacer a los empleados más productivos y a la empresa más competitiva.

Un SI significa usar la computadora y otros recursos para generar la información necesaria para tenerla disponible en los diversos niveles de administración¹⁴ con el fin de desarrollar sus funciones primarias de planeación, organización, distribución de personal, dirección y control, las cuales se muestran en la fig. 1.2.a. y se describen brevemente a continuación:

1. Dirección: Significa coordinar las actividades de una compañía.
2. Planeación: Planear significa determinar las metas y objetivos para una compañía.
3. Organización: Consiste en coordinar y aprovechar al máximo los recursos materiales, económicos y humanos disponibles.
4. Control de personal: Es el proceso continuo de reclutamiento, asignación de salarios y adiestramiento de los empleados.

¹⁴ Los Niveles de Administración son: 1) Estratégica o Dirección de Alto Nivel, que establece los objetivos para una organización y traza los planes a largo plazo, 2) Táctica o Dirección de Nivel Medio, implementa decisiones estratégicas distribuyendo los recursos de una organización y se dedican a la planeación a corto plazo y 3) la Operacional o de Primer Nivel, encargada de asegurarse que los empleados hagan sus trabajos y se mantengan dentro de los tiempos planeados.

5. **Control:** Revisar los resultados y progreso de la organización comparándolos con los planes señalados en la planeación para detectar desviaciones y aplicar las medidas correctivas convenientes.

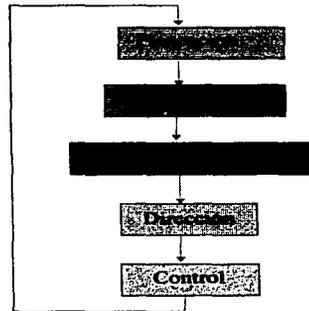


Fig. 1.2.a. Principales Funciones de Administración.

Un SI requiere de dos componentes principales:

1. **La Tecnología de Información (TI):** Este término se refiere al hardware de la computadora, al de comunicaciones y al software de aplicaciones en conjunto. Ayuda a que la información sea más útil y exacta para tenerla disponible cuándo y dónde se necesite por medio de juntar, almacenar, transmitir, procesar y extraer datos.
2. **Los recursos humanos y procedimientos** necesarios para poner la información a funcionar y utilizarla.

Tipos de Sistemas de Información.

Existen diferentes tipos de sistemas de información dependiendo de la funcionalidad que tengan dentro del negocio:

- ◆ **Sistema de Procesamiento de Transacciones.**- Procesa las transacciones y expone los resultados. Esto representa la parte principal de la introducción de la TI. Habilitan a los usuarios a procesar tareas de negocios en las computadoras como: control de inventario, nómina, cuentas por cobrar y pagar; después de que hayan sido procesadas las transacciones un director puede examinar su impacto y tomar decisiones posteriores. Son adecuados para proporcionar la indicación (en tiempo real) de la información interna, por lo que los principales usuarios han sido directores de operaciones.
- ◆ **Sistemas de Información para Dirección (SID)**¹⁵.- Son excelentes para proporcionar información para decisiones predecibles de rutina y permiten el fácil acceso a grandes almacenajes de datos. Un SID siempre tiene un componente de procesamiento de transacciones, pero un sistema de procesamiento de transacciones no constituye un SID. En grandes organizaciones, el personal de estos sistemas proporciona información apropiada a los tomadores de decisiones estructuradas¹⁶ (han tenido menos éxito en proporcionar soporte a decisiones sin estructura).
- ◆ **Sistemas de Soporte de Decisiones (SSD).**- Es una extensión de un SID, proporciona lenguajes de usuario amigables o programas que recuperan o almacenan datos y desarrollan modelos¹⁷ para resolver problemas sin estructura. Dentro de este tipo de sistemas se encuentran:

¹⁵ El término SID es un nombre ampliamente utilizado tanto para el sistema como para el departamento que lo administra, desarrolla y provee los servicios. Con frecuencia se encontrarán términos como Procesamiento de Datos (PD), Procesamiento Electrónico de Datos (PED), Servicios de Información (SI) o Sistemas de Información Computarizados (SIC) para describir al SID.

¹⁶ Decisiones estructuradas: Pueden ser encauzadas por procedimientos establecidos (decisiones de rutina). Decisiones no estructuradas: resuelven los problemas que están fuera del alcance de las anteriores e involucran problemas orientados a futuro implicando muchas variables difíciles de cuantificar.

¹⁷ Un modelo es una representación matemática de un problema o un sistema que está siendo examinado.

a) La simulación, es un enfoque de prueba y error para resolver problemas en donde se tienen que incorporar docenas de variables en un modelo, lo que lo hace más complicado. Aunque en ciertos aspectos se parece a una hoja de cálculo, estos programas de modelado almacenan datos separados de las fórmulas (lo que no hacen las hojas de cálculo) permitiendo que la cantidad de información que contienen sea mucho mayor.

b) Los sistemas expertos¹⁸, son paquetes de programas que buscan codificar los conocimientos y reglas de decisión de los especialistas humanos y dentro de sus objetivos se encuentran:

1. Preservar los conocimientos que se perderían si un empleado experto de una compañía muriera, renunciara o se retirara e
2. Imitar la pericia de un experto para adiestrar a los nuevos trabajadores de manera que puedan trabajar como éste y tomar sus propias decisiones.

Conforme el usuario proporciona datos de entrada, el sistema experto responde como un ayudante inteligente dando consejos y sugiriendo posibles decisiones.

Es así como la gran cantidad de datos que las empresas necesitan y la velocidad con que la información se crea y usa, hace que los SI basados en las computadoras sean críticos para las organizaciones.

En la actualidad los empleados de las organizaciones laboran con alguna de las tres formas básicas de TI para desarrollarse más eficientemente en sus trabajos y son:

- ◆ La computación personal (PC's)
- ◆ La computación en grupo y
- ◆ La computación corporativa.

¹⁸ Se conforma de - una base de conocimientos que contienen los hechos y las reglas generales que se obtienen de expertos humanos y - de un integrador de sistemas expertos (o máquina de inferencia) que trata de razonar a partir de una situación hacia una respuesta o de un objetivo buscado hacia las condiciones subyacentes.

A continuación se describirán las funciones que se realizan con cada una de estas formas de TI dentro de una organización, sus aplicaciones, y cómo pueden ser usadas para cambiar la naturaleza y carácter del trabajo.

Computadoras Personales (PC's): Han asumido un papel estratégico en la mayoría de los SI debido a que la tendencia histórica en el desarrollo de hardware ha sido para llevar cada vez mas los recursos computacionales a los usuarios individuales. Esta tendencia ocurre porque el costo de las computadoras continua bajando; en un principio, las grandes computadoras tenían recursos de un solo usuario, posteriormente se desarrollaron otros sistemas para tomar mayor ventaja de los recursos de cómputo como la computación de tiempo compartido, que permite interactuar a gran cantidad de usuarios con una computadora a través de terminales. En la década de 1980 las PC's se volvieron lo suficientemente poderosas para apropiarse de una porción significativa del trabajo de procesamiento de información.

Tradicionalmente, el SID proporciona los recursos de sistemas de información de tiempo compartido de gran escala para resolver los problemas cotidianos de los trabajadores, pero con la llegada de las computadoras personales cambió esta situación, ya que ofrecen a los empleados una forma de laborar más productiva para ser más sofisticados al realizar sus tareas. No obstante los sistemas de gran escala no han desaparecido y siguen siendo críticos para la operación de la mayoría de las organizaciones, pero lo que ha cambiado es la forma fundamental en que los trabajadores interactúan con las computadoras.

Computadoras en Grupo: Las computadoras personales pueden desarrollar muchos servicios útiles, pero su capacidad cambia cuando se tiene que compartir información con otras computadoras. En la actualidad, la función de las comunicaciones está haciendo que las PC's no solo se vean como máquinas, sino también como herramientas personales de comunicación ya que uno de los aspectos principales de cualquier organización es la comunicación.

La computación en grupo facilita el proceso para trabajar conjuntamente por medio de máquinas que están electrónicamente conectadas, este concepto encierra lo siguiente:

- ◆ El acceso a la información y la reunión de la misma.
- ◆ Compartir los recursos comunes, como impresoras y discos.
- ◆ Distribuir las tareas a través de una red¹⁹.
- ◆ Colaborar con el trabajo de otros empleados.
- ◆ Planear y sostener conferencias y encuentros.
- ◆ Comunicar los resultados.

En resumen, la estrategia de esta forma de computación corresponde a tres procesos principales: colaboración, comunicación y coordinación; puede ser tan simple como un sistema de mensajes que enlaza a los empleados de la organización o puede compartir software, lo que facilita que se trabaje en grupo electrónicamente como un equipo para hacer proposiciones u otros documentos.

Se puede decir que la computación en grupo utiliza redes de área local (LAN por sus siglas en inglés) ya que desarrolla sus funciones en el mismo lugar geográfico dentro de una organización.

Computación Corporativa: Se entiende como la tecnología que une a varios trabajadores separados geográficamente; es decir, recursos de cómputo e información en un ambiente integrado por las telecomunicaciones con el objeto de compartir información por toda la red. Dentro de este tipo de computación encontramos la teleconferencia (o videoconferencia) y el videotexto.

La videoconferencia²⁰ está eliminando las tensas reuniones cara a cara (una persona no podrá más gritar a los reunidos o hacer que un grupo se ponga a la defensiva ante sus puntos de vista) e involucra la unión de lugares remotos por medio de métodos de telecomunicación, los

¹⁹ Una red de computadoras, en forma global, se define como un grupo de computadoras interconectadas a través de uno o varios caminos (o medios de transmisión) con el fin de intercambiar la información almacenada en éstas y permitir la utilización de los recursos informáticos desde diferentes computadoras que toman el nombre de terminales.

²⁰ Es interesante mencionar que la tecnología de teleconferencia está cambiando la forma de hacer negocios en los hoteles, ya que la mayoría de las cadenas hoteleras ofrecen estos servicios; por ejemplo, un grupo de personas pueden reunirse en un cuarto especializado equipado con este servicio en el Hotel Ritz del D.F., mientras que otro grupo se reúne en el de Acapulco, ambas reuniones se pueden enlazar interactivamente por medio de la teleconferencia. Los hoteles piensan que si el negocio de los viajes está en declive, las reuniones electrónicas pueden estar aumentando.

cuales pueden ser uni o bilaterales²¹. Si las salas de reunión de las empresas se pudieran equipar con las facilidades audiovisuales necesarias, el costo de las conferencias se reduciría ya que el tiempo y los costos de viajes que se realizan sin estas facilidades se anularían al realizar una teleconferencia en lugar de una conferencia cara a cara. Hay que decir que el costo sigue siendo alto, especialmente si es bilateral sin embargo, terminan con las barreras de la distancia.

El videotexto es una forma de publicación electrónica que consiste en una base de datos conectada a terminales o PC's; almacena y despliega información en unidades llamadas páginas electrónicas o arreglos; asimismo, ofrece una forma fácil, para un usuario inexperto, de acceder a una o más bases de datos. Las oficinas que incluyen al videotexto pueden electrónicamente publicar manuales de procedimientos de operación estándares, revistas de la empresa, listas de los teléfonos de los empleados, etcétera.

Las redes comerciales como Internet²², que están tomando gran auge en la sociedad actual, proveen de los sistemas de información en línea con los que se pueden hacer negocios sin importar el lugar en donde se encuentren las partes que lo conforman; sólo basta conectarse a la red con una terminal y "navegar"²³ en ella por medio del teclado sin la necesidad de que los empresarios salgan de su lugar de trabajo, logrando obtener información actualizada que les auxiliará en la toma de decisiones e incluso para tener mejores relaciones comerciales con competidores y clientes.

No cabe duda que los servicios que brindan las redes comerciales serán utilizados con mayor frecuencia y donde tendrán una mayor penetración es en la parte de negocios, pues necesitan estar comunicados e informados a toda costa, ya que si se está fuera de esta regla se puede perder de los avances tecnológicos que tienen como objetivo mejorar y abaratar los costos, tanto de servicios como de bienes. Con este tipo de sistemas se ahorra mensajería, fax, servicio postal, etcétera, ya que toda la información se transfiere a través de la línea telefónica y la computadora.

²¹ Unilaterales: Un lado es el receptor y el otro es el conferencista; bilaterales: se pueden intercambiar las opiniones entre ambas partes.

²² Hay que recordar que esta red nació como experimento en 1960 restringida al departamento de Defensa de E.U.A., en 1987 entra al campo Universitario y de esta fecha hasta ahora ha entrado en todos los campos de la sociedad.

²³ Se dice que se "navega" en ella ya que figuradamente es como si se adentrara a un universo, el cual se puede recorrer y en donde se puede descubrir la existencia de información, desde cualquier lugar, con tan solo una computadora conectada a este universo por medio de una red. Este universo se encuentra dividido en espacios informáticos (o cibernéticos) dependiendo del tipo de información que se encuentre en éstos.

Con toda esta tecnología, cada vez nos acercamos más al "paperless".

La TI en México.

Con el Plan Nacional de Desarrollo (1989-1994) los cambios más significativos, en lo que respecta a la informática, son la apertura comercial, el crecimiento de la inversión privada y pública en tecnología y la desregulación y adelgazamiento del mercado del sector público; pero además, la situación general de la informática en México está profundamente influida por la evolución que la propia TI está teniendo en todo el mundo, pues a pesar de la brecha tecnológica en el nivel de uso generalizado de la informática respecto a otros países, en México hay usuarios tan avanzados como los mejores del mundo.

La estimación del grado de cultura informática en nuestro país no es una tarea fácil, ya que son muchos los factores que inciden en su creación y desarrollo. Sin embargo, a continuación se ofrecen algunos indicadores²⁴ que nos permiten apreciar una presencia y difusión cada vez mayor.

1.- Habitantes por computadora.- Conforme a los datos disponibles sobre estimaciones de la cantidad de computadoras instaladas y el uso de la informática, el número de computadoras ha presentado un aumento constante en los últimos años debido a la incorporación de PC's en las distintas actividades económicas y sociales como se muestra en la siguiente gráfica:



²⁴ Indicadores han sido tomados de los datos estadísticos más recientes de el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI).

2.- Indicadores sobre el uso de la TI en México, 1986-1990²⁵.

Año	Población (habitantes)	PIB per cápita (dólares)	Teléfonos (por cada mil hab.)	Computadoras (por cada mil hab.)
1986	76,396,652	1,625	113.9	3.2
1987	77,582,025	1,768	112.8	4.1
1988	78,785,791	2,158	117.6	4.8
1989	80,008,234	2,533	133.7	6.4
1990	81,249,645	2,981	135.4	8.6

3.- Crecimiento Anual del Mercado de equipo de Cómputo en México de los últimos años.-
La siguiente tabla muestra la tendencia.

	20.7%	9.9%	112.6%	11%	11%	12%
	51.8%	16.8%	13.4%	17.6%	24.6%	24.7%
	28.7%	21.0%	21.2%	21.9%	21.8%	22.2%
	27.3%	16.3%	11.8%	12.33%	17.3%	16.9%

Crecimiento Anual del Mercado de Equipo de Cómputo en México²⁶.

²⁵ Fuente: Banco de México. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática y la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

²⁶ Fuente de la Tabla: INEGI: Estimaciones Preliminares de Servicios Estratégicos en Electrónica (SELECT).



1.3 Las Computadoras en la Industria.

Debido a la presión competitiva de hoy en día, la incorporación constante de la TI tiene que ser una parte constitutiva de las empresas para realizar sus objetivos primarios: reducir los costos e incrementar la productividad, agilizando sus operaciones.

Los negocios con mayor éxito son aquellos que están capacitados para administrar y utilizar la información con el fin de tomar decisiones oportunas y eficaces, lo cual se traduce en lograr que su personal sea más productivo, que se reduzcan los costos y gastos de operación y que se generen productos y servicios más rápido y de mayor calidad para apoderarse del mercado; es por esto que las compañías están introduciendo más componentes de cómputo en el diseño de sus automóviles, aparatos domésticos y otros productos, para obtener una ventaja sobre su competencia; además de aumentar la calidad y reducir los costos de producción.

La Automatización y la Robótica Industriales.

Un robot²⁷ es un manipulador multifuncional reprogramable diseñado para desplazar materiales, piezas, herramientas o dispositivos especiales, mediante movimientos programados variables para la ejecución de una gran variedad de tareas.

El robot puede programarse con el fin de realizar alguna tarea de utilidad y repetirá sus movimientos una y otra vez hasta que se re programe para ejecutar alguna otra tarea; la característica de programación permite que los robots se utilicen para una gran variedad de

²⁷ La palabra "robot" en checo significa esclavitud, fue introducida por el dramaturgo Karel Capek (1890-1983) en una película titulada Rossum's Universal Robot. Debido a que este término designa una importante variedad de ingenios, provistos de muy diferentes capacidades y dirigidos a muy diversos campos de aplicación, se puede decir que un robot es una máquina esclava que realiza las tareas que el humano le ordene mediante un control automático.

operaciones industriales, muchas de las cuales implican el trabajo de los robots junto con otros elementos de equipos automatizados o semiautomatizados.

La automatización y la robótica son dos tecnologías estrechamente relacionadas; la primera está relacionada con el empleo de sistemas mecánicos, electrónicos y basados en computadoras en la operación y control de la producción, y la segunda es una forma de automatización industrial.

Hay tres amplias clases de automatización industrial:

➤ **Automatización Fija.**

Se utiliza cuando el volumen de producción es muy alto, por lo que se adecúa al diseño de equipos especializados para procesar el producto o uno de sus componentes.

➤ **Automatización Programable.**

Se emplea cuando el volumen de producción es relativamente bajo y se debe obtener una gran diversidad de productos. En este caso el equipo está diseñado para ser adaptable a variaciones en la configuración del producto; esta característica de adaptabilidad se realiza controlando el equipo por un programa de instrucciones que se preparó esencialmente para un producto específico.

➤ **Automatización Flexible²⁸.**

Con este tipo de automatización se logra que el diseño varíe según las peticiones del consumidor. Este sistema es un conjunto de máquinas-herramientas controlado por computadora que se puede programar para que altere sus procedimientos para producir una variedad de objetos en volúmenes medianos y bajos. Las máquinas y robots de un sistema flexible de fabricación pueden producir varias piezas en forma simultánea y también se les puede reprogramar para incorporar cambios en los diseños y producir objetos a la medida en respuesta a movimientos del mercado.

²⁸ También conocida como Sistema de Fabricación Flexible o Integrado por Computadora.

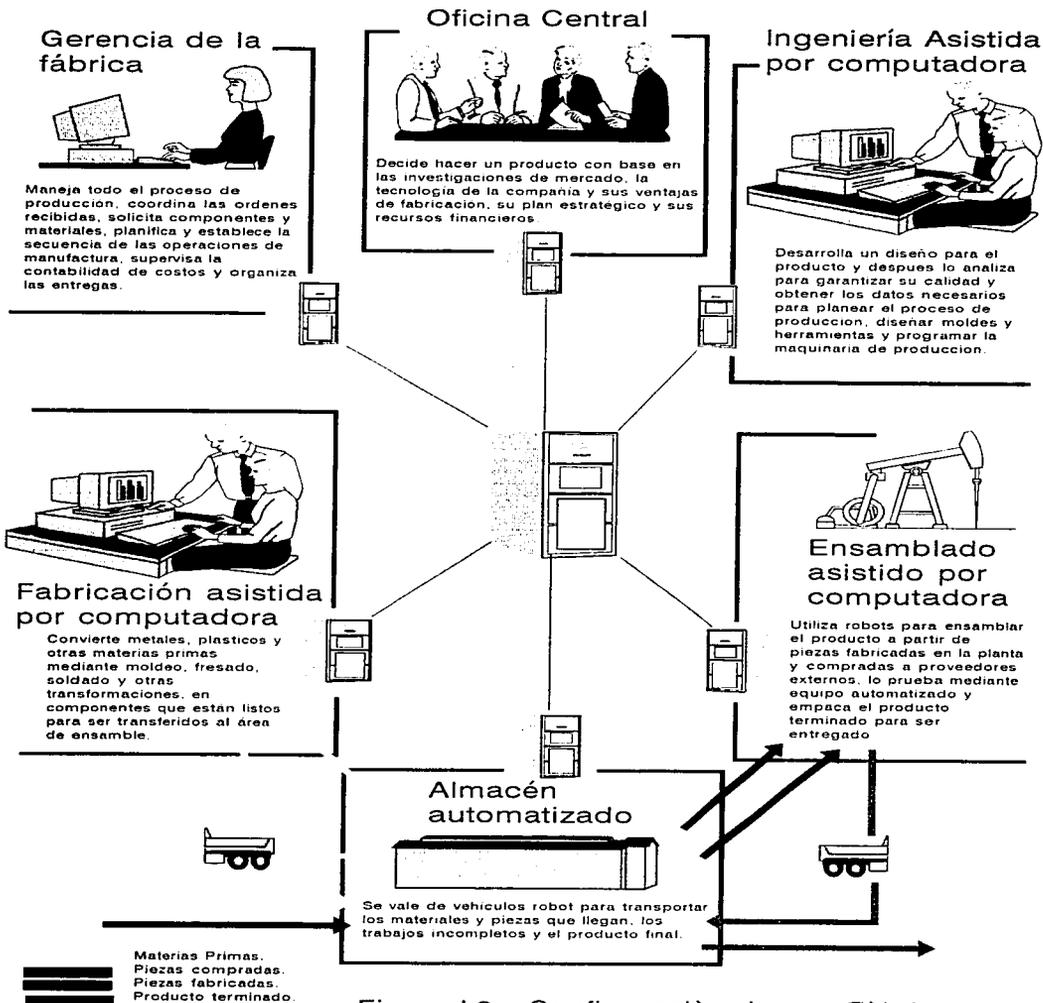


Figura I.3.c. Configuración de una Fábrica Automatizada.

Suele estar constituida por una serie de estaciones en la fábrica interconectadas por un sistema de almacenamiento y de manejo de materiales en donde se utiliza una computadora central para controlar las diversas actividades que se producen en el sistema, encaminando las diversas piezas a los lugares adecuados y controlando las operaciones programadas en éstos.

Un ejemplo de los sistemas de manejo de materiales (que son los encargados de proporcionar las piezas y materiales apropiados en el lugar y momento correctos) son los vehículos guiados automáticamente (VGA)²⁹, los cuales pueden ser propulsados por sí mismos, guiados por alambres empotrados en el piso o siguiendo un camino fluorescente invisible³⁰.

Así, se puede decir que con este tipo de automatización se obtiene una fábrica computarizada, donde es evidente que la computadora juega un papel vital (ver fig. 1.3.a.).

De los tres tipos de automatización, la robótica coincide más estrechamente con la automatización programable (ver figura 1.3.b.).

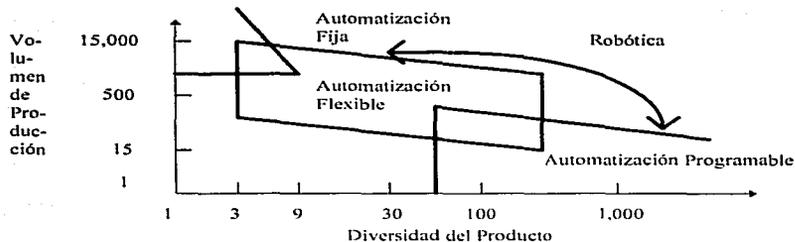


Fig. 1.3.b. Relación de la Automatización Fija, Programable y Flexible como una función del volumen de producción y la diversidad del producto.

²⁹ Mejor conocidos como Automated Guided Vehicles (AGV).

³⁰ Una de las primeras industrias que utilizó un VGA fue Sears Roebuck para recoger y entregar correspondencia entre los departamentos administrativos.

La característica esencial de los robots industriales es su versatilidad; por otro lado una alta productividad es una desiderata industrial que no necesita justificación. La figura 1.3.c. define cualitativamente lo que se podría denominar como el robot industrial ideal.

El robot inteligente³¹ aparece en la confluencia de la robótica industrial y la Inteligencia Artificial (IA)³². Las manifestaciones básicas de la IA en la robótica son el empleo de sistemas revolucionados de percepción del entorno y la capacidad de razonamiento, las cuales se ejercen sobre la existencia de modelos geométricos del material, de los objetos que se manipulan y del mismo robot. Estos modelos pueden ser obtenidos de forma automática a partir de los definidos durante la fase de diseño, cuando ésta es asistida por computadora. La utilización eficiente de los robots inteligentes conduce a una elaborada conexión entre diseño y manufactura asistidos por computadora.

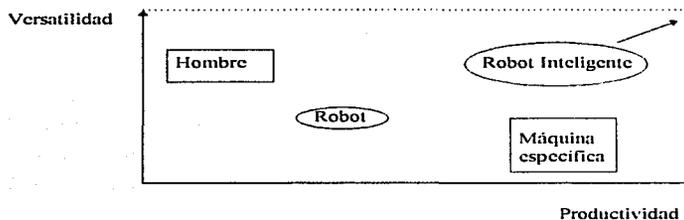


Fig. 1.3.c. Los robots frente al hombre y las máquinas específicas.

Una gran variedad de negocios como los fabricantes de dulces o las casas farmacéuticas utilizan robots para elaborar sus productos, pero el usuario potencial de robots es Detroit, con la industria de automóviles General Motors (GM). Inicialmente los fabricantes de autos usaron robots

³¹ El robot inteligente se define como un robot capaz de determinar sus acciones a través de su inteligencia.

³² La Inteligencia Artificial se refiere exclusivamente al estudio del pensamiento humano y a la manera en que el proceso de pensar podría representarse digitalmente con máquinas y programas.

principalmente para soldar y pintar, pero posteriormente con los robots inteligentes se empezaron a realizar procesos más especializados como atornillar, marcar los números de identificación en los motores y transmisiones usando rayos láser y medir las dimensiones del cuerpo del auto con una combinación de lasers precisos y videocámaras, entre muchas de sus actividades.

El objetivo de la creación de los robots fue obtener máquinas que puedan manipular materiales y herramientas peligrosos, reaccionar a situaciones impredecibles y finalmente darles habilidades características antropomórficas (humanoides).

Los robots en algunas plantas de ensamble automovilístico pueden “ver” (distinguir objetos visualmente) con la ayuda de rayos láser múltiples proyectados en un radio vertical y horizontal complejo, y con videocámaras se retransmiten los datos reflejados a un mecanismo de luz sensorial que digitaliza la información y la transmite a una computadora. Los fabricantes de autos utilizan robots con esta habilidad para llegar a las dimensiones precisas de los autos en línea de ensamble; asimismo, el robot puede “sentir” si el auto estadísticamente concuerda o excede las dimensiones ideales del auto “perfecto” almacenadas en la memoria de la computadora.

Entre otros usos contemporáneos de gran impacto social se encuentran los brazos de robot capaces de localizar puntos entre 2×10^3 de una pulgada que han sido usados en cirugías del cerebro para remover tejidos de tumores por biopsia, o para curar abscesos, implantar píldoras radioactivas directamente en los tumores, curar venas, etcétera.

Los investigadores están desarrollando robots para usarse en:

- La agricultura, con la capacidad de recolectar desde frutos grandes y fáciles de manipular (como las manzanas) hasta los más pequeños y sensibles (como las uvas y el maíz) a lo cual se le denomina Agrimación.
- La ganadería, capaces de ordeñar vacas, entre otras labores, utilizando un sistema de sensores y guías visuales a los que se conocen como “Cowbots”.

- El hogar, para preparar bebidas, recoger el periódico, realizar tareas domésticas y monitorear la temperatura, humedad e iluminación de una casa mientras proveen a los habitantes de seguridad extrema contra los intrusos.
- Los robots del mañana serán capaces de efectuar tareas de alto riesgo, como la lucha contra incendios y los rescates en mar abierto, en donde deben ser capaces de responder a situaciones inesperadas.

A parte de utilizar estaciones de trabajo³³ y robots, se pueden emplear otras herramientas de cómputo para lograr los objetivos en cuanto a calidad y costos como las que se describen a continuación.

Herramientas de la TI en los Negocios.

La TI está reestructurando el proceso en donde los productos son diseñados y elaborados. Un buen ejemplo de esto es el uso creciente de tres sistemas interrelacionados desde el diseño hasta la terminación de un producto:

- La Ingeniería Asistida por computadora (**CAE** por sus siglas en inglés).
- El diseño asistido por computadora (**CAD**).
- La fabricación asistida por computadora (**CAM**).

Las técnicas asistidas por computadora intervienen en la fabricación de: las computadoras mismas, barcos, aviones, construcciones de oficinas, reactores nucleares, automóviles, productos electrónicos, etcétera.

Las empresas cada vez más hacen uso de la TI como una herramienta diferenciadora que les puede ayudar a mejorar sus procesos, en donde los sistemas de información toman una posición decisiva, por lo que deben ser sencillos, flexibles y de rápido desarrollo; de acuerdo con estas

³³ Una estación de trabajo se define como el lugar asignado para trabajar con computadoras.

necesidades, la **Programación Orientada a Objetos** (POO) se muestra como una opción atractiva para el mundo tecnológico que se encuentra en constante cambio. La diferencia que existe entre la Programación estructurada y la metodología de objetos estriba en dos aspectos: el primero es que se lleva menor tiempo en el desarrollo de un sistema una vez que se tiene dominada la tecnología de Objetos; y la segunda, que se puede considerar de mayor validez, es que el mantenimiento de los sistemas se facilita mucho con la POO debido a que este tipo de programación se basa en un efecto de anillo: al modificar un elemento, automáticamente se modifican todos los módulos involucrados en la compañía; de esta manera el tiempo para su realización y mantenimiento se reduce considerablemente, ya que anteriormente cada módulo se tenía que modificar individualmente lo que resultaba muy tardado y tedioso.

Algunos ejemplos de fábricas y empresas computarizadas mexicanas³⁴ son:

- ⇒ La Comisión Federal de Electricidad (CFE). Se considera que está a un 100%, ya que la distribución de la electricidad se realiza y controla en su totalidad por medio de computadoras, así como los procesos administrativos y de capacitación de la empresa.
- ⇒ El Instituto Mexicano del Petróleo (IMP) utiliza la Ingeniería Integral por computadora, la cual es concurrente con una base de datos única compartida por los sistemas de cálculo, diseño y dibujo; con ella se realiza la transferencia electrónica de información, la identificación mecanizada de interferencias y otros procesos; con lo que se busca tener una versatilidad en la emisión de planos y documentos de ingeniería y asegurar la calidad de los productos. Además, con el apoyo de herramientas computacionales, como el CAD, se han desarrollado diseños integrales de instalaciones de producción terrestre y costa afuera, con el propósito de brindar a PEMEX una visión más clara y objetiva de sus diseños.
- ⇒ En transporte: Mexicana de Aviación y Aeroméxico y el Sistema de Transporte Colectivo (METRO).
- ⇒ En el área manufacturera se encuentra Ford, Celanese, Nabisco, Canon, Veratec³⁵, etcétera.

³⁴ Estos ejemplos fueron obtenidos de revistas sobre computación que se mencionan dentro de la bibliografía.

³⁵ Veratec es una empresa dedicada al diseño y fabricación de papel no avitelado.

- ⇒ En el área gubernamental se encuentran, entre las más destacadas, las oficinas de recaudación fiscal de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público y la oficina de medio ambiente de la Secretaría de Ecología que está implementando un SI para poder prever las contingencias ambientales y los niveles de ozono con al menos tres días de anticipación.
- ⇒ Estafeta Mexicana, que brinda el servicio Mensajería, está completamente automatizada: Utilizan la TI para llevar todo el control de los paquetes que manejan tanto a nivel nacional como internacional, tienen el registro computarizado de todos sus clientes, realizan las funciones administrativas (como el control de personal y nóminas) en sistemas automatizados, llevan un seguimiento del producto que manipulan, desde que el cliente les pide su servicio, hasta que se realiza la entrega.

La Computación en la Banca.

Si las computadoras no hubieran entrado al mundo financiero y de la banca, las transacciones que se realizan actualmente en los bancos serían considerablemente más lentas y complejas. Se estima, por ejemplo, que sobre 19 billones de cheques personales son escritos y procesados en un país cada año. Parece claro que el procesamiento de cheques a través de sistemas computarizados, que es ejecutado por una forma de Reconocedor de Caracteres de Tinta Magnética (RCTM) o por un Reconocedor Optico de Caracteres (RCO)³⁶, ha sido más que un crecimiento de la banca: se ha vuelto absolutamente necesario dentro de este tipo de industrias.

Sin la capacidad de conectividad tecnológica no es posible realizar transacciones en los tiempos en que se efectúan actualmente. En el pasado, una transacción internacional involucraba la participación de mucha gente, el traspaso y el viaje de documentos, lo que hacía que el proceso completo se llevara semanas y existía un alto riesgo de error, en la actualidad se pueden realizar las transacciones en el mismo día y sin la necesidad de que algún documento viaje; reduciendo, además, los costos para la organización y para el usuario.

³⁶ Términos mejor conocidos como Magnetic Ink Character Recognition (MICR) y Optical Character Recognition (OCR).

Algunos avances relativamente recientes como los Sistemas de Transferencia Electrónica de Fondos (STEF), los cajeros automáticos y los sistemas de puntos de venta³⁷, los cuales se describen brevemente a continuación, nos han acercado más a la sociedad sin efectivo (o "cashless")³⁸.

Sistema de Transferencia Electrónica de Fondos (STEF)-

Es un sistema computarizado que procesa información sobre transacciones financieras y facilita los intercambios de ésta. Cuando una empresa paga los salarios a los empleados por transferencia de fondos directamente a sus cuentas de cheques, se está usando un tipo de STEF (como por ejemplo el sistema de Ahorro Nómina Confía). Se ha estimado que en el mundo actual son transferidos más fondos cada mes por STEF que los que eran transferidos en el medio tradicional en todos los años antes de que fueran introducidos.

Cajero Automático.-

Es una computadora de propósito especial que permite a los clientes de la banca realizar transacciones de rutina básicas (como retiros de dinero, saldos y depósitos a su cuenta personal) por sí mismos, en lugar de tener que esperar por un empleado bancario. Para 1985 sobre 55,000 de estas máquinas se instalaron en bancos, aeropuertos, centros de autoservicio, así como en áreas comerciales. Cada cajero automático realiza en promedio 200 transacciones diarias. Los bancos otras instituciones proveen de una tarjeta de plástico al consumidor, el cual la inserta en un cajero, da su Número de Identificación Personal (el cual únicamente es conocido por el dueño de la cuenta y funciona como una clave de seguridad de acceso al sistema) y realiza las transacciones que desea.

³⁷ Más popularmente distinguidos como Electronic Funds Transfer Systems (EFTS), Automated Teller Machines (ATM) y Point Of Sale systems (POS) respectivamente.

³⁸ Donde el dinero es una abstracción que existe solo en la forma en que las cantidades pasan de una computadora a otra.

Sistema de Punto de Venta (SPV):-

Consiste en una serie de terminales conectadas a una red bancaria localizadas donde se pagan bienes y servicios. Al igual que un cajero automático, una terminal SPV es conectada a una o más computadoras; cuando un consumidor compra un producto o servicio, el operador captura el monto de la compra en la terminal, el que se deduce directamente de la cuenta del consumidor. Estas terminales pueden ser usadas por el vendedor para mantener los récords de ventas e inventarios, para autorizar cheques y para verificar tarjetas de crédito. Debido a que los SPV brindan bienes y servicios a cambio de dinero sin requerir del intercambio actual de efectivo, aumentan el grado en que los negocios pueden operar en las raíces del “cashless”.

Algunos ejemplos de estos sistemas en nuestro país, los podemos encontrar en las grandes cadenas de tiendas de autoservicio como Gigante, Cifra Wal Mart, Aurrerá, Home Mart, etcétera.

La tecnología detrás de la evolución de los STEF, Cajeros Automáticos y SPV ha eliminado la necesidad de ciertas transacciones persona a persona, lo que podrá no ser aún la sociedad sin efectivo, pero es claro que cada vez nos acercamos a ella. El avance más reciente dentro este acercamiento en nuestro país, es un software que desarrollaron conjuntamente Bancomer y Compaq, denominado “Bancomer Telebanco PC”, que permite obtener toda la información bancaria y realizar operaciones como: consultas de saldos y cuentas corrientes, cotizaciones, posición de inversiones, pagos de facturas y de tarjetas de crédito y transferencias, sin salir de casa mediante la computadora; y para el futuro se espera que se puedan realizar operaciones como:

A corto plazo .- pago de servicios como agua, predial, luz, tenencia, Multivisión, etcétera.

A largo plazo.- créditos hipotecarios, factoraje, arrendadora y otras transacciones.

Se ha invertido mucho tiempo y esfuerzo en la tecnología para reemplazar las transacciones que se realizaban en papel por electrónicas, pero los beneficios han hecho que esta inversión valga la pena.



I.4 Las Computadoras en las Profesiones.

El egresado en M.A.C. tiene la capacidad para auxiliar y apoyar a todos los profesionistas desarrollando software de acuerdo con las necesidades y requerimientos de éstos, por lo que nuestra profesión y las demás pueden existir conjuntamente.

A continuación se hablará de las profesiones que requieren de información especializada (como en la medicina, el periodismo y comunicaciones, las leyes y el diseño) en donde la necesidad de software se hace más patente y por lo tanto se han visto mayormente beneficiadas por la TI; asimismo, se darán algunos ejemplos de las aplicaciones y sistemas que más comúnmente se utilizan en la actualidad.

Medicina.

Normalmente, en los hospitales existían algunas PC dedicadas a labores como hojas de cálculo y procesamiento de textos, lo cual es importante pero no daban una solución médico - administrativa. La TI puede ayudar de forma integral en la administración de los hospitales de manera que se cumplan todas las normas que el buen manejo de una institución de este tipo requiere. Son ya muchos los hospitales mexicanos que utilizan software como apoyo en su administración, tal es el caso del sistema "Hospital 2001" que se utiliza dentro de los hospitales del Seguro Social, como el Centro Médico Siglo XXI, con el que los médicos tienen la oportunidad de visualizar una solución para sus necesidades, y entre los objetivos del sistema se encuentra convertirse en una herramienta para la prestación de un mejor servicio a los pacientes.

El sistema "Hospital 2001" consiste en una serie de módulos que soportan el proceso de la información clínica, administrativa y directiva de los hospitales públicos y entre sus componentes se encuentran:

- a) Expediente electrónico.- Todas las acciones médicas y notas tomadas para el expediente clínico son grabadas por el sistema en el expediente electrónico.
- b) Consulta Externa.- Realiza el manejo de las citas, actualización del expediente clínico, emisión de órdenes médicas (recetas, estudios, análisis, incapacidades) y el control de pacientes de primera vez y subsecuentes.
- c) Admisión.- Efectúa la asignación de camas, censo de pacientes, ingresos programados, egresos y registra los datos de familiares.
- d) Urgencias.- Controla los ingresos, egresos, pases a hospitalización, solicitud de análisis, recetas, actualización del expediente, registro de casos médico-legales, registro de citas posteriores, estado de salud, informes al público y registro de familiares.
- e) Hospitalización.- Realiza las indicaciones médicas, notas de enfermería, controla dietas, traslados, citas, consultas, estudios, quirófanos, actualización y consulta del paciente.
- f) Archivos.- Localización de expedientes clínicos, agenda de citas, consulta externa y obtención de estadísticas.
- g) Laboratorios.- Control de citas e integración de resultados en el expediente manual y automático, mediante la comunicación con sistemas y equipos de laboratorio.
- h) Gabinetes.- Control de citas, integración de interpretaciones en el expediente; además, el sistema es capaz de almacenar y presentar imágenes si se cuenta con el equipo adecuado.
- i) Quirófanos.- Programación de cirugías, registro y consulta de resultados, programación de personal (cirujano, ayudante, circulante y anestesista), control de requerimientos (prótesis, equipos quirúrgicos, material, etcétera) y brinda facilidades para reprogramar por urgencias o infecciones.
- j) Dietología.- Definición de dietas y fórmulas lácteas con descomposición detallada de platillos y su cuantificación.
- k) Farmacias.- Despacho de medicamentos, material y fórmulas, generación de documentos necesarios (entradas, despachos, devoluciones, traspasos), control de inventario, control de caducidades y generación de sugerencias de compra.
- l) Presupuesto.- Control de partidas en base al presupuesto mensual con enlace automático a cuentas por pagar y adquisiciones.
- m) Almacenes.- Control de existencias, control de caducidades, impresión de los comprobantes (entradas, salidas, devoluciones, traspasos, pérdidas), generación de sugerencias y órdenes de compra.

- m) Almacenes.- Control de existencias, control de caducidades, impresión de los comprobantes (entradas, salidas, devoluciones, traspasos, pérdidas), generación de sugerencias y órdenes de compra.
- n) Recursos Humanos.- Control básico de la plantilla de personal, datos personales del paciente y familiares, currículos, incidencias, vacaciones, permisos, asistencia a conferencias, bajas, altas, comisiones y licencias.
- o) Estadísticas.- Produce en línea las estadísticas más importantes sobre morbilidad, mortalidad, productividad médica, días-estancia, estudios de laboratorio, prescripciones, consumos, etcétera; también se generan archivos de resúmenes mensuales al corte de mes para su explotación mensual y anual sobre meses cerrados y permite exportar los reportes para su explotación con paquetes estadísticos o de hoja de cálculo.
- p) Dirección.- Consultas y reportes de la información médica y administrativa más relevante del hospital en tiempo real brindando facilidades para realizar consultas y reportes no planeados.

Entre los principales hospitales de México que ya hacen uso de este sistema se encuentran: El hospital Central Militar (SEDENA), el Regional de Monterrey (ISSTE), el Centro Médico Nacional 20 de Noviembre (ISSTE), las clínicas 25 y 34 de Monterrey (IMSS), el Centro Médico Siglo XXI-Hospital de Oncología (IMSS) y el Instituto Nacional de Ortopedia (SSA).

Por otro lado, las computadoras juegan un papel importante en el cuidado de la salud y la medicina. Los doctores y enfermeras han tenido que entrar al mundo informático porque su trabajo depende de información especializada: con cientos de datos para cada paciente acumulándose diariamente, se propició la creación de bases de datos médicas para auxiliar a la toma de decisiones de diagnóstico, con las que es posible encontrar historias de casos de enfermos con un perfil médico muy similar; y después de revisarlos, los doctores pueden hacer diagnósticos más informados y desarrollar planes de tratamientos más efectivos.

Los doctores que tienen que tratar con problemas especializados pueden consultar programas especiales que sirven como un asistente de diagnóstico, tal es el caso de los sistemas expertos, ya que pueden utilizar los datos acumulados de los registros diarios del hospital; entre éstos se encuentran:

- MYCIN que diagnostica las infecciones de la sangre.
- PUFF que analiza los datos alimenticios para diagnosticar problemas cardiovasculares y
- CADUCEUS que puede diagnosticar cientos de enfermedades mortales diferentes.

Las unidades de cuidados intensivos utilizan el monitoreo en pacientes controlado por computadora, en donde las personas con enfermedades críticas son conectadas a unos sensores que miden los signos vitales y si hay alteraciones inmediatamente se activa una alarma.

Los terapeutas que tratan a las personas con discapacidades del habla, audición y conocimiento pueden usar las computadoras para apoyar el proceso de rehabilitación; así, la terapia asistida por computadora está tomando un gran auge. Ejemplo de esto son SpeechViewer y ThinkAble³⁹ (ambos de IBM), estos productos pueden ayudar a los individuos con discapacidades brindándoles más independencia personal y profesional.

Otra aplicación es en las imágenes médicas que consisten en leer, analizar y graficar los datos desplegados que se dan en dos o tres dimensiones. La computadora de imágenes médicas más conocida es llamada computadora de tomografías⁴⁰ axiales (Computer Axial Tomography: CAT) y comúnmente se denomina scaneo CAT⁴¹. Otra forma de scaneo más reciente es la Resonancia Magnética Nuclear (NMR) la cual produce imágenes sin requerir de los rayos X; esta máquina almacena un gran imán que circunda al paciente creando un campo magnético que empuja a las moléculas en las células del cuerpo y la velocidad en que estas moléculas se acoplan a su posición (denominada Resonancia) hace posible diferenciar varios tipos de tejidos. Esta tecnología es muy efectiva en la detección de tumores cerebrales y consecuentemente reduce la necesidad de cirugías exploratorias, además de que ha hecho contribuciones importantes en el tratamiento del cáncer ayudando a la temprana detección del virus.

³⁹ SpeechViewer trata los problemas del habla, y consiste en que el paciente y terapeuta "vean" el habla y puedan manipular sus componentes en un ambiente amigable utilizando la tecnología multimedia (utiliza una combinación de medios como sonido, gráficos, animación, video y texto para presentar información) y ThinkAble trata los problemas del conocimiento o pérdida de la memoria.

⁴⁰ La tomografía (palabra griega de "corte") muestra al doctor un corte seccional del cuerpo humano.

⁴¹ Estos scanners (o rastreadores) primero utilizan rayos X para tomar diversas imágenes seccionales y las digitalizan de modo que puedan almacenarse en la computadora (donde se pueden visualizar, modificar o incluir en otra gráfica), después la computadora forma una imagen compuesta que puede desplegarse en colores tridimensionales brillantes.

La informática ha ayudado al estudio del Síndrome de Down; en el campo de la cibernética⁴² se realizan estudios trascendentales para tratar de entender cómo las redes neuronales procesan información que llevan a las funciones mentales superiores. La informática participa con el procesamiento de grandes cantidades de datos que de otra manera llevaría mucho más tiempo.

Leyes.

Los bufetes legales son pequeñas oficinas y como tales tienen las mismas necesidades que cualquier otra; es decir, en la oficina de un abogado existen documentos extensos que deben escribirse, editarse y copiarse varias veces, así como también hay documentos repetitivos como por ejemplo: testamentos, fideicomisos, escrituras, etcétera, que tienen un formato estándar pero diversos detalles varían en ellos. Estos profesionistas cobran sus honorarios basándose en el tiempo que dedican a un caso, el cual se divide un porcentaje en la consulta, otro en realizar cartas, cierto tiempo en los depósitos que se realizan; además del que se llevan para la investigación y el que se pasan en la corte por asuntos relacionados con el caso. Adicionalmente, deben seguir el avance (si existe) de casos prolongados de litigio, tener en cuenta el calendario de la corte, buscar precedentes, visitar clientes, entrevistar o interrogar a los testigos, preparar argumentos y asistir a la corte.

A menudo la computadora entra a estos bufetes como auxiliar en las tareas administrativas de rutina, pero una vez dentro, realizan otras tareas más especializadas entre las que está la búsqueda de información legal en las bases de datos en línea⁴³.

Los profesionistas en derecho deben buscar entre una complejidad de decisiones de la corte que podrían influir en sus propios casos, por lo que tienen que examinar estas bases de datos como fuentes de información indispensables. Los tres servicios de este tipo más conocidos en Estados Unidos son Westlaw, QL Systems y Lexis en donde se encuentra almacenada información sobre precedentes legales, decisiones de corte, reglas administrativas, regulaciones y leyes de impuestos

⁴² La cibernética es el campo que se interesa en todo tipo de enlaces electrónicos entre seres humanos y máquinas.

⁴³ Es decir, bases de datos que se encuentran en una computadora (ya sea como computación personal o conectada a una red) y que las personas pueden consultar.

gubernamentales y otros temas relacionados con las leyes. Lexis, por ejemplo, se trata de una enciclopedia legal computarizada que facilita la investigación y así ahorra tiempo

Con la utilización de las bases de datos de la computadora, es más fácil de localizar la información que se requiere para un caso determinado y los registros de los casos son más fáciles de manipular, por lo que se reduce significativamente el tiempo para examinarlos, es por esto que han tomado un papel importante en este ramo.

Periodismo y Comunicaciones.

La tarea más esencial y común asignada a los periodistas es escribir, y el procesador de textos brinda numerosas características que aumentan la productividad de los escritores, reporteros y editores de periódicos o revistas. Actualmente es raro encontrar periodistas haciendo un borrador o escrito de forma manual o con una máquina de escribir; sin embargo, como la mayor parte del tiempo los periodistas se encuentran en la calle, el procesador de textos presentó diversos obstáculos en esta área antes del advenimiento de las computadoras portátiles, pero a partir de la distribución de la primera LapTop que utilizaba un procesador de palabras (1983 por Radio Shack) la mayoría de los periodistas la han tomado como un instrumento casi esencial para desarrollar su profesión.

Además del procesador de palabras, los periodistas también cuentan con bases de datos como Nexis⁴⁴ que indexa y archiva cada palabra escrita e impresa en periódicos como New York Times, Washington Post, Christian Science Monitor y en revistas como Time y Newsweek, junto con información de otras fuentes que puede ser buscada y extraída por tema, escritor y hasta por frases y expresiones comunes.

Por otro lado, los periodistas utilizan la TI como un recurso para editar los videos que graban en las calles y posteriormente presentarlos en formatos para televisión, revistas o periódicos.

⁴⁴ Es la base de datos más popular entre los periodistas estadounidenses.

El radio, cine y televisión también han tenido que cambiar gracias a la tecnología de la información. Cada una de estas profesiones utiliza esta herramienta de diferente manera: en el cine y la televisión, por ejemplo, se está entrando a la etapa en donde las películas y comerciales se realizan con tecnología de punta, como lo es la Mutimedia, logrando con esto reducir los costos de las producciones ya que no hay que realizar viajes para encontrar el paisaje deseado o realizar las impactantes escenografías que anteriormente costaban bastante dinero, tiempo y esfuerzo; además, se obtiene una mayor calidad en las producciones. En la industria radiofónica se está haciendo uso de las redes comerciales para tener páginas que contienen información relacionada con canciones y cantantes de todos los tiempos y lugares.

Diseño.

En el diseño de algún producto, como publicaciones, construcciones, ropa y productos industriales se utilizan las técnicas asistidas por computadora⁴⁵ para incrementar la productividad y aumentar la velocidad en que se realiza el proceso.

Los arquitectos, por ejemplo, anteriormente realizaban los diseños de construcción de forma manual: el proceso empezaba con el dibujo de un bosquejo, posteriormente se realizaba un modelo a escala para analizarlo y hacer los cambios pertinentes en él; después de la aprobación del cliente, se realizaban los detalles por el constructor. En la actualidad los arquitectos utilizan CAD, que les permite construir diversos modelos de la construcción en la computadora, rotarlo para observarlo de diferentes ángulos y permite que el cliente pueda hacer simulaciones de paseos a través de la construcción con la computadora y crear los detalles finales.

Así mismo, los diseñadores de ropa utilizan CAD para realizar los patrones de diseño, colores y texturas que almacenan en una base de datos para su posterior utilización.

⁴⁵ Estas técnicas fueron inicialmente introducidas para las disciplinas de fabricación.

C apítulo II

Los Efectos Psicológicos Negativos de las Computadoras en el Ser Humano.

Como se vio en el capítulo anterior, la TI se está volviendo indispensable en la sociedad actual para desarrollar las actividades dentro de los negocios logrando una mayor productividad y competitividad.

A través de la historia el hombre se ha enfrentado a tres grandes Revoluciones: la Agrícola, la Industrial y la de la Información; y en cada una de éstas, el ser humano ha tenido una respuesta al cambio.

La Revolución Industrial se desarrolló relativamente rápido; en menos de cien años la sociedad tuvo grandes cambios, por ejemplo: en el periodo de 1890 a 1920 se introdujeron la electricidad, teléfono, radio, automóviles y aeroplanos. De igual manera, la Revolución de la Información está originando grandes cambios en la forma en que vivimos y en la manera en que pensamos, pero con la diferencia de que ésta se está desarrollando mucho más rápido que la Industrial.

Este capítulo está enfocado a los efectos psicológicos negativos los que, en ocasiones, pueden presentarse como obstáculos al tratar de introducir la TI a las empresas; cuando un Lic. en M.A.C. llega a una organización para introducir las innovaciones tecnológicas, en ocasiones se encuentran con que los empleados no aceptan el cambio y esta oposición no es más que un efecto psicológico que ejerce cualquier tecnología sobre el hombre.

En términos de la TI¹, hay quienes piensan que van a ser desplazados de sus trabajos por las máquinas, otros tienen el temor de interactuar con las computadoras y otros piensan que el uso considerable (o el mal uso) de esta herramienta va a ocasionar que se invada o destruya la privacidad de sus vidas; por otro lado, otras personas, que ven a la computadora como una poderosa máquina con la que se puede desarrollar cualquier actividad, canalizan sus conocimientos y experiencias para obtener un beneficio propio logrando con esto causar daños materiales a otros, e incluso a organizaciones enteras al efectuar delitos por computadora, lo cual también produce un efecto negativo.

Lo cierto es que todos estos temores, pensamientos y daños tienen su razón de existir, por lo que se explicará el significado y causas de cada uno, y se brindarán algunas sugerencias para revertir o disminuir la actitud negativa de la gente hacia la computadora.

¹ TI: Tecnología de la Información: hardware de las computadoras, de comunicaciones y software de aplicaciones.



II.1 Desplazamiento.

El problema de desplazamiento² se ha dado en cada una de las Revoluciones Sociales por las que el ser humano ha pasado: en la Industrial, incluso existieron personas que se dedicaban a destruir las máquinas que se habían introducido, como por ejemplo, los Luddites (que vagaban en los pueblos textiles de Inglaterra) destruían las máquinas tejedoras debido a que antes de la llegada de las máquinas, los tejedores eran artesanos muy hábiles, pero con éstas su trabajo se volvió innecesario y se vieron desplazados.

En esta época donde se exige mayor productividad y calidad a un costo menor de los productos, las industrias presionadas por la competencia y las necesidades del mercado, optan por la automatización con la finalidad de economizar materiales y dinero y obtener una mayor eficiencia para brindar mejores productos y servicios al consumidor; por lo que se dice que los incrementos de productividad en este siglo se deben, casi enteramente, a la mecanización y automatización del trabajo físico y del mental.

Por otro lado, las máquinas no se enfrentan, ni cansan, ni aburren, no buscan obtener mayores sueldos ni hay que darles prestaciones y pueden realizar la misma tarea todos los días y noches; además, un robot puede realizar el trabajo de docenas de empleados tan bien o mejor que ellos y con un costo mucho más bajo.

La relación entre tecnología y empleo es muy compleja: toda tecnología debe estar acompañada por una fuerza de trabajo con un conjunto de conocimientos asociados a ella que puedan atenderla y en términos de trabajo, la TI tiene dos impactos importantes:

² El desplazamiento es un fenómeno que ocurre cuando se eliminan trabajos como resultado del cambio tecnológico. Si los trabajadores desplazados no logran encontrar trabajo en otras ocupaciones, entonces habrá un aumento en el número de desempleados (personas que se encuentran sin empleo contra su voluntad).

1. Demanda conocimientos de más alto nivel en la fuerza de trabajo y
2. En lo que respecta a la automatización, puede dejar sin empleo a muchas personas.

En todos los niveles, el empleado se ve desplazado por la tecnología y los que se han visto más amenazados por este fenómeno son los trabajadores manuales, continuando con los empleados de las oficinas y los trabajadores de dirección como se explica a continuación.

1) Trabajadores Manuales.-

Una gran cantidad de este tipo de empleados ya han perdido sus trabajos y existen posibilidades de que otro número considerable lo pierda en cuanto se haya completado la transición a la automatización total en los lugares donde trabajan debido a que, tanto en las grandes como en las pequeñas fábricas, la tendencia hacia la producción veloz y eficiente está provocando que el mercado de labores manuales disminuya de forma considerable; ejemplos de esto se dan en las Industrias automotriz³ y telefónica; además, miles y miles de empleados de líneas de ensamble se han visto desplazados y aquellos que aún conservan su trabajo, temen perderlo.

En realidad, la línea de ensamble fue un gran paso hacia la automatización, el empleo de personas como si fueran máquinas ya estaba en marcha, solo se requería de un nivel más alto de tecnología para hacer la verdadera automatización, y el hecho de sustituir a las personas por máquinas complicadas (robots) era el siguiente paso; sin embargo, hay que admitir que muchos de los trabajos que ahora realizan los robots eran sucios, peligrosos, ruidosos, rutinarios y poco interesantes para los seres humanos.

El desplazamiento debido a la automatización no se limita a los trabajadores manuales, ya que las computadoras se emplean en todos los niveles (desde el diseño hasta la administración) lo que significa que se necesitan menos personas para mantener a la compañía funcionando de manera eficiente.

³ en donde han sido sustituidos los hombres en los trabajos de soldadura, pintura por aspersión, carga y descarga de máquinas y materiales y estampado y tratamiento de calor.

2) Oficinistas.-

Con el acercamiento al que se está llegando al "paperless" se está cediendo paso a lugares de trabajo más placenteros para los empleados de las oficinas que han dejado de sentirse como parte de una máquina, pero por otro lado es el desplazamiento de muchos otros: las secretarías y otros trabajadores de oficina se encuentran con que deben aprender computación o hacerse a un lado. Las tareas de mecanografiado y archivado manual han sido reemplazados por sus contrapartes en computadora.

Es cierto que con la TI se eliminan ciertos tipos de trabajos, más también se crean otros; en la mayoría de los casos, las computadoras realizan tareas repetitivas y tediosas que absorben mucho tiempo, liberando a los empleados para que puedan dedicarse a tareas que requieran de mayor creatividad, que ofrezcan un mayor reconocimiento y brinden una mayor satisfacción personal.

Las personas que trabajan con computadoras deben estar altamente capacitadas y motivadas, han de verlas como un valioso aliado y no como una amenaza ya que un equipo de personas bien motivadas puede aumentar la eficiencia de cualquier operación de procesamiento de datos.

3) Directivos.-

El desplazamiento también se da en niveles más altos en el sector administrativo: los ejecutivos de nivel medio, que se consideraban seguros, están siendo desplazados por la computadora o por expertos en el manejo de éstas; históricamente gran parte del trabajo desarrollado por estos funcionarios involucraba resumir datos y generar reportes para la alta dirección, pero desde 1980 cada vez más empresas empezaron a implementar verdaderos sistemas de información para directores, por lo que los trabajos para los empleados de nivel medio declinaron notoriamente y en ocasiones, aquellos que no fueron desplazados encontraron menos estimulante su trabajo; asimismo los de nivel bajo han sufrido este fenómeno porque se han eliminado sus departamentos o su alcance y prestigio se ha visto reducido.

4) Profesionistas.-

Los profesionistas también pueden encontrarse desplazados por la revolución de las computadoras: los avances en los conocimientos profesionales (que se pueden atribuir en parte a la expansión del empleo de computadoras) dificultan cada vez más que los profesionistas se mantengan al día en sus campos. Deben tener la habilidad y el deseo de aprender computación, adoptar técnicas nuevas y, quizá, pasar por varios periodos de "renovación" en sus carreras o de otra manera se volverán obsoletos en sus métodos y deberán enfrentar el desplazamiento.

La informática contribuye en cierta forma al desempleo, pero existen también otras causas (como la sobrepoblación y la mala orientación del mercado laboral que existe en los países, sobre todo en los subdesarrollados) que participan en esto tanto como las computadoras o más y que existirían aunque éstas nunca se hubieran inventado.

El grado de desplazamiento que se pueda presentar en una organización dependerá en gran medida de los siguientes factores:

- A. La tasa de crecimiento de la organización y de la economía: Si la organización crece rápidamente, de manera que se requiera más trabajo para manejar el volumen en expansión, es posible que el número de trabajadores empleados no se vea afectado o cambie muy poco.
- B. La finalidad de la introducción de la tecnología dentro de la organización: Si un SI es introducido con el fin de que realice procesos que de otra manera no se podrían considerar o de ahorrar dinero mediante la eliminación de empleos.
- C. Los tipos de ocupación que se ven amenazados (como los vistos anteriormente): el grado en que las diversas ocupaciones sufren de desplazamiento cambiará, dependiendo del campo en que se mueva la organización.

De hecho, se tiene que reconocer que los que pierden en la fase de transición a la era de las computadoras son:

- los trabajadores que ya han sido desplazados y que tienen una edad en la que es ya muy difícil encontrar otro empleo y
- las personas que carecen de habilidades o educación para tener capacitación para realizar trabajos más complicados.

En una década o dos, cuando los jóvenes estén consientes del cambiante mercado laboral y se preparen para él, es probable que deje de existir el problema del trabajador desplazado de edad avanzada y así tal vez disminuya el número de empleados que no es posible volver a capacitar.

La voluntad humana, combinada con la TI, pueden llegar a resolver el problema del desplazamiento en particular y, por consiguiente, del desempleo en general.

*"... es posible solamente generalizar que el impacto de los cambios tecnológicos sobre el desempleo es temporal y habitualmente se corrige por sí mismo."*⁴

Otra categoría más afortunada, son los jóvenes, flexibles, inteligentes y emprendedores, para los que se propone un nuevo entrenamiento en las habilidades de la TI; de esta forma, los trabajadores capacitados pueden reabsorberse y así la automatización no reducirá el número total de trabajos, sino que habrá una redistribución importante.

*"la cuestión de si el cambio tecnológico produce desempleo o no, es una cuestión que se presta a engaño. El trabajo se puede redistribuir de muchas maneras. Los aumentos de productividad se pueden absorber disminuyendo el número de trabajos de la gente, la observación crítica es de que las máquinas y métodos nuevos se introducen con objeto de aumentar la productividad del obrero y reducir las exigencias de la tarea."*⁴

En un estudio realizado en Estados Unidos, se predice que para el año 2000, su economía será capaz de producir la misma cantidad de bienes que ahora, pero con 10% menos de mano de obra; sin embargo, una mayor demanda de productos compensará cualquier reducción en la fuerza de trabajo manual provocada por la automatización.

⁴ SMITH, H.T. & GREEN, T.R.G., "El Hombre y Los Ordenadores Inteligentes", Ed. Mitre, 1982.

Ciertamente las computadoras han causado cierto grado de desplazamiento; pero hay que meditar si el número actual de desempleados es mayor de lo que sería si no se hubieran desarrollado las computadoras: se dice que el número de personas sin trabajo, que lo encontraron gracias a la nueva tecnología, sumado a la cantidad de los que no tendrían trabajo si no hubiera aparecido, iguala o supera el número de los que se han visto forzados al desempleo.

Por otro lado, todo cambio produce oportunidades; según un estudio de 1987 (en donde se usó un modelo computacional) habrá muchos trabajos en próximo siglo, pero sólo si la sociedad provee de suficientes trabajadores habilitados para ocuparlos.

Aquellas personas que son lo suficientemente jóvenes o inteligentes para capacitarse podrán sobrevivir al cambio, además en la actualidad existen más trabajos que los que antes había gracias al advenimiento de la TI; es decir, la demanda de trabajos relacionados con la informática excede por mucho al personal capacitado en estas labores, y éstos son los trabajos que más aumentan. A continuación se da una lista de sólo algunos ejemplos de éstos:

- 1) Operación de Computadoras: Trabajan con sistemas de escala mediana a grande; dirigen y supervisan la operación de sistemas de computadoras. No se requiere de una licenciatura de 4 años, pero sí de un entrenamiento especializado en el equipo a ser operado. Las mejores oportunidades para los operadores están en corporaciones con computadoras mainframe y departamentos de Sistemas de Información.
- 2) Servicio y Reparación: A menudo se les llama Técnicos de Servicio o Ingenieros de Computadoras; instalan el equipo, desarrollan rutinas de mantenimiento y reparan las fallas del equipo. Se necesita de un conocimiento técnico en Ingeniería o Ciencias obtenido de un programa de capacitación o vocacional, así como conocimientos específicos sobre el equipo a hacer el servicio.
- 3) Programadores y Analistas: Los programadores de aplicaciones escriben programas de propósito general (tales como las hojas de cálculo y los procesadores de textos) y aplicaciones verticales (como programas de contabilidad y de control de inventario); caen en dos categorías: los programadores de aplicaciones de negocios (o comerciales) y los

científicos o ingenieros. Usualmente se requieren estudios de dos a cuatro años en ciencias o negocios dependiendo de su categoría. Los programadores de sistemas diseñan y escriben sistemas operativos, compiladores, bases de datos y programas de utilerías. En organizaciones medianas o grandes soportan a los programadores de aplicaciones. Se requieren de estudios de dos a cuatro años en ciencias de la Computación. Los programadores analistas combinan las funciones del análisis de sistemas y programación⁵; analizan y diseñan nuevos sistemas. Usualmente se necesitan estudios profesionales de cuatro años y conocimientos de negocios (a menudo obtenido en un grado de maestría en negocios).

- 4) Soporte: En este se incluyen a quienes son responsables de producir y mantener todo tipo de documentación: escritores, editores y técnicos y a los especialistas de bases de datos que diseñan y controlan el uso de los recursos de datos de una empresa; los primeros generalmente tienen conocimientos de inglés o periodismo y técnicos, y los segundos son a menudo analistas de sistemas que diseñan y crean las estructuras de los datos. Se requieren conocimientos en programación y de estructura de datos.
- 5) Ventas y Mercadeo: Las ventas representativas se pueden encontrar desde en grandes corporaciones hasta en pequeñas tiendas de computadoras. Esta es una profesión única y requiere de habilidades para detectar, analizar y satisfacer las necesidades del cliente; muchos negocios requieren de personas con experiencia en ventas, por lo que es fácil para alguien con estos conocimientos introducirse en las ventas de computadoras. El mercadeo ayuda a la gente a tener capacitación y retroalimentación en ventas y soporte al cliente por lo que necesitan de un conocimiento más específico o técnico del producto o servicio que el vendedor.
- 6) Diseño e Ingeniería: Los ingenieros de hardware de computadoras y los diseñadores generalmente tienen grados de estudio profesional de cuatro años (o grados más avanzados) en Ingeniería eléctrica o electrónica y los ingenieros de software usualmente los tienen en ciencias de la computación.

⁵ Una tendencia en las grandes organizaciones es combinar las funciones.

7) Dirección y Administración: Existen diferentes niveles:

- = El más alto que es el encargado de todos los recursos relacionados con la información en la empresa, por ejemplo: un director del departamento de SID.
- = El director de sistemas, el de programación y el de operaciones pertenecen al segundo nivel y generalmente dirigen un departamento específico.
- = Un director de programa, líder de proyecto y un supervisor de software se encuentran entre el segundo y tercer nivel y dirigen a un grupo específico de programadores o analistas. A menudo esto involucra un conjunto de habilidades en Computación y Administración aunados con mucha experiencia.

Así como las fábricas se reedifiquen con poco personal, así como la agricultura se mecanice y las industrias de servicios se automaticen, habrá un incremento correspondiente en la demanda de trabajadores con conocimientos que puedan diseñar, construir, programar y correr las máquinas inteligentes del futuro. Pero recordando que se necesitará de una constante actualización en sus conocimientos de cómputo, ya que un entrenamiento único al inicio no es suficiente por la complejidad del cambio rápido y continuo de la TI; sin ésto, el despido de empleados incluyendo a los jóvenes emprendedores continuará aún en el año 2000.

Las compañías conscientes rehabilitan a los empleados que pierden su trabajo por el proceso de introducirse al mundo informático. En la práctica, algunas compañías brindan a sus empleados el tiempo suficiente para que adquieran los conocimientos básicos de computación que requieren sus trabajos. La transición puede tardar algo, pero a los que se les brinda esta posibilidad, sí se logran adaptar.



II.2 Destrucción de la Vida Privada.

En una sociedad en donde las crecientes cantidades de datos personales son acumuladas y almacenadas en sistemas de cómputo, y donde las computadoras son capaces de comunicarse fácilmente con otras, el respeto a la confidencialidad de información personal es un hecho legítimo.

La Privacía ha sido definida como la demanda de personas, grupos o instituciones para que ellos mismos determinen cuándo, cómo y qué información personal se puede comunicar a otros.

La recolección de información no es nueva, todos los individuos que conforman la sociedad actual están acostumbrados a proporcionar datos personales a ciertas personas u organizaciones con objetivos específicos. Por ejemplo, si se acude al médico, se debe dar la historia clínica; si se solicita un seguro de vida, se requiere de responder un interrogatorio sobre la salud y hábitos personales; si se solicita un trabajo, se tienen que dar datos de los trabajos anteriores y un resumen de la educación con la que se cuenta y realizar pruebas con perfil psicológico; si se desea abrir una cuenta de crédito u obtener un préstamo, obviamente habrá una investigación minuciosa sobre los antecedentes crediticios y demás cuentas. En nuestro país, incluso se da el caso de que se hacen encuestas a los individuos con el pretexto de una rifa de un viaje, de un coche o de una casa y es así como se dan datos a las empresas.

Existen muchas organizaciones, tanto públicas como privadas, que con el paso del tiempo pueden acumular una cantidad impresionante de datos personales de sus clientes, tal es el caso de las oficinas de crédito que reúnen y después venden información personal; éste tipo de agencias recolectan información de sus clientes (incluyendo su estilo de vida) los que ignoran que ésta existe en un sistema que, por una módica cantidad de dinero, podría ser utilizada por cualquier otra organización⁶. El problema con este tipo de sistemas es que la información es recolectada sin la participación del individuo, de este modo es difícil para una persona obtener acceso a estos

⁶ lo que se conoce como venta de información confidencial entre organizaciones para fines distintos de los que se recolectó, lo cual es un delito.

registros y corregir los errores. Otras instituciones que almacenan datos personales y que en un momento determinado pueden afectar la intimidad de un individuo son: escuelas, bancos, oficinas de permisos de conducir, oficinas de acción legal, bibliotecas y compañías de seguros, entre otras.

El uso de las computadoras facilita que las empresas y gobiernos recolecten, clasifiquen y compartan grandes cantidades de información personal acerca de todos, pero el hecho de que las personas ignoren la existencia de un sistema que contiene este tipo de datos, provoca que los errores cometidos al introducir los registros al sistema continúen provocando evaluaciones erróneas sobre los individuos involucrados, además de que no existe una actualización constante de los datos.

En el contexto social más amplio existe un conflicto básico: la necesidad de confidencialidad que siente el individuo y la necesidad de información que tiene la sociedad. Se debe admitir que la sociedad moderna es tan compleja que se necesita un amplio intercambio de información, si se considera que cada una de las agencias que recolectan información personal tiene un derecho legítimo a ésta, no se puede tener la seguridad de que no llegará a manos de otra empresa que carezca de ese derecho o se pueda utilizar en forma incorrecta.

Nunca antes de la AO había sido posible saber tanto acerca de tantos y mediante tantas personas.

La integridad de los datos (que sean correctos y completos), la seguridad de la información (proteger los datos contra su divulgación accidental o mal intencionada) y la confidencialidad personal (el derecho legítimo de limitar el acceso a la información sobre su persona) están relacionadas entre sí como se muestra en la fig. II.2.a. Por ejemplo, si la falta de integridad en una base de datos policiaco permite el arresto de una persona inocente y da lugar a la creación de un antecedente penal que no se borra de los archivos y si la falta de seguridad del sistema permite la divulgación de este expediente a otras agencias (como las de crédito), estos errores habrán contribuido a una violación de la confidencialidad del individuo.

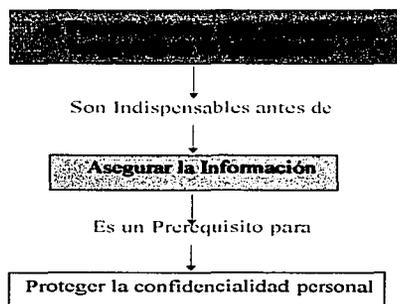


fig. II.2.a.

Otro ejemplo es cuando se realiza la compra de un auto: los datos del comprador quedan registrados en la agencia, la cual vende estos listados de clientes a otras (que pueden dedicarse a producir partes de autos u otros artículos sin relación con los autos, como teléfonos celulares) y es así como se crean cadenas de venta de información de una empresa a otra con diferentes intereses.

Los sistemas de transferencia electrónica de fondos (STEF) y los cajeros automáticos también parecen implicar un atentado a la privacidad, ya que al utilizarlos el individuo no se percató de que está dejando información en una base de datos, como: la hora, qué transacción se realiza, el importe de ésta, el lugar en donde se realiza, etcétera, datos que pueden ser mal utilizados por otras personas con fines de vigilancia o robos.

Las redes de área local han incrementado en gran cantidad el uso del software de correo electrónico para enviar mensajes dentro de una red; desde luego, muchos de estos mensajes no están estrictamente relacionados con el trabajo. Algunas compañías hacen una obligación el

supervisar el correo electrónico, lo que ha llevado a numerosos litigios por parte de los empleados y a algunos juicios por la violación a la confidencialidad.

Con todo lo anterior las personas sienten que cualquiera, excepto ellos mismos, tienen acceso a sus datos privados: que sus registros pueden ser examinados y modificados por cualquier individuo, ya sea por simple curiosidad o con algún otro fin y que en un momento determinado las puede perjudicar.

Todos los hombres tienen derecho a la privacidad, pero éste no está contemplado dentro de la constitución, por lo que el grado en que se proporcione protección a este derecho depende de decisiones judiciales y legislativas que cada país realice, con el fin de lograr un equilibrio entre la necesidad de confidencialidad de información personal íntegra que la sociedad requiere.

Parece inevitable que las computadoras almacenen información de las personas, pero en una democracia, los ciudadanos deben decidir cómo conciliar ese cúmulo de información con el derecho a la privacidad.

En 1977 el gobierno estadounidense publicó un informe sobre violación a la vida privada derivado del almacenamiento en computadora de una base de datos médica⁷; la investigación de este caso reveló el enorme flujo de información médica personal y el uso, cada vez mayor, de estos registros para fines ajenos a la medicina que dio como resultado una invasión a la vida privada; concluyendo que era necesario aplicar controles rígidos tanto al acceso a cualquier dato personal como al tipo de información recopilada y almacenada.

A partir de esto, los legisladores de E.U.A. han aprobado varios estatutos y leyes para controlar las violaciones a la confidencialidad de información personal, logrando restablecer cierto equilibrio en favor de ésta. Así mismo, Francia ha dictado una Ley sobre Informática, archivos y libertades en donde se establecen nuevos delitos relacionados con la divulgación de información personal.

⁷ H.M. Schmick, "Medical Records Privacy Violated, Government-Backed Study Finds," *The New York Times*, enero 13, 1977.

Algunos estatutos⁸ que salvaguardan el derecho a la privacidad son:

- ◆ La Ley de Relaciones de Crédito Oportuno de 1970, para mitigar los problemas asociados a la colección y utilización de la información proveniente de registros de crédito, seguros y empleo. Según la ley, las oficinas de crédito y sus agencias investigadoras deben brindar a las personas, de las cuales llevan y mantienen registros, la oportunidad de inspeccionarlos para que los errores que puedan existir, sean corregidos.
- ◆ La Ley de Libertad de Información de 1970, permite a los individuos tener acceso a sus datos personales almacenados en una base de datos o en archivos del gobierno federal.
- ◆ La Ley de Privacidad de 1974, es un cierto avance al reconocimiento de las dimensiones del problema y un intento de proteger a las personas de la invasión de su intimidad por parte de las agencias gubernamentales. Estipula que el gobierno debe reportar anualmente todas sus bases de datos en el Registro Federal y la manera en que el gobierno federal maneja la información colectada acerca de los ciudadanos. Las personas tienen derecho de revisar los archivos acerca de ellos, y si éstos son inexactos la ley proporciona un conjunto de procedimientos para corregirlos.
- ◆ La Ley del Derecho a la Privacidad Financiera (1978) limita el acceso del gobierno a los registros de los clientes de instituciones financieras, de este modo protege la confidencialidad de los datos personales financieros.

Los esfuerzos legislativos pueden dar un cuadro de la relación entre las computadoras y la privacidad individual; el contenido principal de tales leyes se puede compendiar como sigue:

1. No deben existir sistemas mantenidos en secreto que guarden registros de datos personales. Cada persona ha de poder averiguar qué información se guarda y se utiliza sobre ella.
2. Toda persona ha de estar en condiciones de impedir que la información reunida para un determinado fin sea utilizado para otro.

⁸ Estos estatutos fueron declarados y se ejercen en Estados Unidos; desgraciadamente en nuestro país no existe alguno que proteja el derecho a la privacidad de los mexicanos.

3. Ha de haber un medio para que una persona pueda corregir o enmendar información que le concierna.
4. Ha de haber una manera de garantizar que toda organización que cree, conserve o tenga acceso a datos personales tome las precauciones suficientes para impedir algún abuso.

Estas leyes proveen los lineamientos para el desarrollo de nuevos estatutos para ayudar a la gente a proteger su información personal. Sin embargo; esto no es suficiente, deben tomarse medidas para que los ciudadanos examinen y alteren todos los archivos confidenciales que afecten sus vidas, ya sea que éstos los conserve el estado, la ciudad o las innumerables agencias privadas que los utilizan. También deben existir reglas para impedir que diferentes organizaciones compartan información de este tipo (excepto cuando pueda demostrarse la necesidad de hacerlo) y, por último, deberían haber castigos para quien violara tales reglas. Asimismo, deben existir sanciones para las personas que accesen un sistema de información sin autorización; tanto el invasor (si se llegara a identificar) como la agencia cuya seguridad se violó deberían ser castigados.

La aplicación de multas elevadas debería servir como un estímulo para que los propietarios y gerentes de las organizaciones hicieran más rígida la seguridad de los sistemas, la que debe incluir la protección de los datos almacenados contra su divulgación accidental o mal intencionada y la protección física del equipo y programas para que no sean dañados o destruidos.

Otras medidas que se necesitan tanto como la intervención gubernamental a favor del derecho de los ciudadanos a la confidencialidad son los procedimientos (o controles) para garantizar la integridad de la información, que tienen como objetivo cuidar que todos los datos de entrada se registren en forma correcta, que se procesen todas las transacciones autorizadas sin adiciones ni omisiones y que todas las salidas sean precisas, oportunas y se distribuyan solamente a las personas autorizadas para recibirlas; entre estos controles se encuentran:

- A) De entrada, para verificar que los datos que se introduzcan al sistema se registren correctamente.
- B) De procesamiento programado, a fin de determinar si se pierden datos válidos o si se introducen datos no válidos o no autorizados para ser procesados.

C) De salida, para asegurar finalmente que la información procesada sea precisa y apropiada.

Pero el hecho de compartir información indiscriminadamente entre agencias, no es la única forma en que se viola el derecho a la privacidad; también existen violaciones de la seguridad de computadora como los que se verán en el punto II.4 de este capítulo.



II.3 Aumento a la Tecnofobia.

El término tecnofobia significa temer a la tecnología, los temores son estados mentales y como tales, hacen difícil el estudio de este fenómeno; es decir, es producto de miedos internos que presenta cada individuo hacia la tecnología y por lo tanto cada persona tiene diferentes temores y razones para tenerlos, lo que puede tener consecuencias drásticas en ésta: incluso, se puede caracterizar por síntomas fisiológicos como náuseas, alta presión sanguínea, sudor en las palmas de las manos, etcétera. El Lic. en M.A.C. debe saber que se puede trabajar con personas que sufren de este miedo, por lo que es conveniente que estudie sus causas, síntomas y efectos para que pueda ayudar a estas personas: aquí se brindan algunas sugerencias para esto.

Dentro de la Revolución que estamos viviendo, la tecnología que se está introduciendo en todos los ámbitos de la vida es la computadora, por lo que han surgido términos como computofobia y ciberfobia⁹. A algunas personas incluso les da nervios escuchar la palabra "computadora", parece sugerirles que sólo los que tienen alta capacidad analítica y cuantitativa pueden manejarla; también hay quienes se sienten intimidados por el mundo informático: hay una noción de que las computadoras son artificios temperamentales y una vez que se enfurecen pueden descargar todo tipo de destrucción, desde violar los estatutos bancarios hasta lanzar misiles nucleares por error. Pero los errores son usualmente hechos por las personas que programan el sistema, más no por la propia máquina.

Las películas y obras han hecho que se vean a las computadoras y específicamente a los robots como artefactos que dañan al ser humano, sin ir más allá, un ejemplo de esto es la forma en que nació el término "robot": éste curiosamente en una obra en la cual se volvía en contra de su creador; y muchas películas de la actualidad hacen que se vea como algo perjudicial.

⁹ Conjunción de las palabras computadora o cibernética y fobia, respectivamente.

Los siguientes factores hacen que la tecnofobia se refuerce:

1. Cuando se introduce un SI a una empresa, muchas veces se requiere de una reorganización de departamentos completos y grupos de trabajo, lo que ocasiona la desintegración de grupos de amistades por el reacomodo de personal, ocasionando que la satisfacción en el trabajo se vea reducida.
2. Las personas necesitan sentir confianza en sí mismas; pero si no se conoce el nuevo SI o no se tiene experiencia con él, esta confianza puede verse afectada: el equipo puede parecerles extraño y quizá se sientan incapaces de aprender a manejarlo; en otras palabras, el cambio puede originar que su autoestima disminuya.
3. El temor a perder categoría o prestigio es otra razón importante para sentir computofobia por parte de los empleados y directivos. Por ejemplo:
 - algunos ejecutivos temen perder su nivel si aprenden a utilizar un teclado de computadora, debido a que piensan que al adquirir tal habilidad descienden al grado de mecanógrafa o
 - pueden oponerse al cambio porque al admitir que se necesita, puede implicar que han tolerado la ineficiencia, admisión que difícilmente puede hacer bien a su reputación;
 - asimismo, los empleados que conocen bien el sistema con el que han venido trabajando, pueden sufrir una pérdida de prestigio porque al instalarse los nuevos métodos, ya no se les buscará para pedirles información, por lo que se sentirán menospreciados.
4. El monitoreo hacia el trabajo de los empleados es también un factor muy importante que aumenta el temor hacia las computadoras ya que los hace sentir vigilados. Esta supervisión es una cuestión potencialmente explosiva: los directores pueden programar las computadoras para ver cuántos errores comete una secretaria o capturista de datos, cuánto tiempo se aparta un empleado de su terminal o cuántas transacciones realiza un contador en un día; lo que produce que las personas monitoreadas sufran de tensión excesiva, cansancio, nerviosismo, dolor de cuello y hasta incluso, los hacen sufrir del síndrome del túnel carpiano más constantemente que las personas que no están expuestas a esta vigilancia.

5. La estandarización¹⁰ del procesamiento de datos en computadora ha motivado que los hombres protesten por su impersonalidad, muchos sienten que cada vez se les considera como números (más no como individuos únicos), que los despojan de su individualidad y que despersonalizan todas las transacciones; les preocupa que en poco tiempo cada quien sea conocido por su Registro Federal de Causantes (R.F.C.) como identificador personal, el cual almacenará información personal, y deberá ser procesado eficientemente por medio de computadoras en distintas organizaciones que no saben ni se preocupan de la unicidad de un ser humano específico quedando, de esta forma, su información disponible para el dominio público, transformándolo en un ser indefenso y perdiendo así su vida privada. De hecho en los bancos, compañías de seguros, autoridades fiscales, escuelas y universidades, ya se procesa la información de una persona por un número que lo identifica.
6. Por otro lado, existen individuos que temen involucrarse con el mundo de las computadoras ya que piensan que los van a hacer trabajar como robots, que una vez interactuando con ellas, ellos mismos se van a automatizar y deshumanizar, provocándoles fatiga mental y física como resultado de largas y monótonas horas dedicadas al trabajo rutinario en una computadora. Pero lo cierto es que la automatización tiene como uno de sus objetivos liberar al hombre de las tareas tediosas, rutinarias y peligrosas, brindándole tiempo para realizar tareas más creativas.

Los expertos en computación señalan que son las personas las que hacen mal uso de la TI, más no las computadoras: éstas son neutrales, ofrecen procesamiento de datos sin verse afectadas por prejuicios raciales, religiosos o culturales; no harán excepciones porque le deban algún favor a alguien, por alianzas políticas o por lazos familiares, sólo los seres humanos hacen eso.

Debido a que estos miedos surgen (la mayoría de las veces) en la fase de transición del trabajo manual al trabajo con computadora, puede decirse que la tecnofobia es un fenómeno temporal, ya que en las personas que se dan cuenta de que pueden trabajar con la computadora como un equipo (más no como su enemiga) y en tanto vean todos los beneficios que su utilización

¹⁰ Un estándar define o especifica algo de manera que las personas o máquinas que deben usarlo o producirlo lo hagan en forma uniforme y eficiente.

le puede brindar, aunado a la tendencia al abaratamiento del hardware y software, se reducirá el factor de intimidación. Además, los iniciadores de un cambio deben:

- a) Mantener informadas a las personas, presentándoles periódicamente información relacionada con los efectos del cambio y sus trabajos y entre los temas que se traten deben estar:
 - las razones del cambio y sus beneficios,
 - el efecto sobre los diversos departamentos y
 - lo que se está realizando para reducir las molestias de los empleados.

- b) Buscar la participación de los empleados: si éstos ayudan en el cambio la probabilidad de que lo acepten será mucho mayor además, el hecho de hacerlos partícipes les ayuda a satisfacer sus necesidades de realización y se sienten valorados, les proporciona un cierto grado de control sobre el cambio y contribuye a una sensación de seguridad mayor eliminando su temor a lo desconocido. Además, hay que tomar en cuenta que quien sea invitado a participar, debe ser tratado con respeto y dignidad, estudiando cuidadosamente sus sugerencias.

Resulta bastante costosa la transformación de las oficinas a una atmósfera laboral más humana y placentera, en donde los empleados sean capaces de responsabilizarse de forma individual de una sección completa de trabajo; pero su recompensa es el acrecentamiento de la moral del individuo que resulta de un conjunto de logros. Por ejemplo, en Japón se está realizando un esfuerzo integral: coordinando empresas, mano de obra y gobierno para brindar educación en la nueva tecnología a toda la población y dar a todos el sentido de participación personal en el éxito que se obtenga, lo que se debería realizar en todos los países para reducir de esta manera la tecnofobia.

Además, si la enseñanza en cómputo se empieza en los niveles de preescolar de la nueva generación de niños, todos estos temores no existirán en el próximo siglo.



II.4 Delitos por Computadora.

Desde el principio de la humanidad, la información se ha traducido en dinero: en la era de la TI, miles de millones de dólares recorren el planeta en forma electrónica cada día, ya no hay barreras nacionales para este flujo; pero si hay bandidos, varones extorsionadores y otros criminales de la seguridad por computadora.

Desgraciadamente, el hombre siempre encuentra la forma de cometer delitos: cuando se introdujo el dinero en billetes, se usaban copiadore para falsificarlos y ahora, que se utiliza el dinero en plástico y magnético (tarjetas de crédito y con franjas magnéticas respectivamente), los delincuentes utilizan las computadoras.

El delito por computadora es la comisión de actos fuera de la ley usando la computadora como medio para realizarlos, este tipo de crimen ha tomado muchas formas, desde un quebranto no intencional hasta actos vengativos y desfalcos, entre los que se encuentran:

- ⇒ desfalcoadores
- ⇒ husmeadores destructivos
- ⇒ virus informáticos y
- ⇒ piratería de software.

A continuación se dan algunos ejemplos de estos delitos.

Desfalcadores.

Los desfalcadores son personas que ilegalmente se apropian de dinero para su propio uso, no han desperdiciado tiempo para utilizar la computadora para perpetrar sus intenciones. Los desfalcadores pueden pasar fondos de una cuenta a otra realizando transacciones electrónicas (STEF).

En el llamado "Reparto de Salami" los desfalcadores usan las computadoras para dividir pequeñas fracciones de cantidades de unidades monetarias de transacciones ordinarias y añadirlas en una cuenta separada. El reparto de salami es particularmente muy difícil de detectar porque cada rebanada individual es una fracción de centavo, y mientras el reparto se lleva a cabo, las cuentas totales parecen estar en balance.

Incluso dentro de las mismas organizaciones pueden existir empleados que conocen tan bien los sistemas, que logran hurtar información y programas para venderlos a otras empresas o pueden agregar, eliminar o modificar transacciones en forma fraudulenta para apoderarse de posesiones de la compañía para la que laboran, con la ventaja de que pueden hacer los delitos desde cualquier parte (ya sea en la misma empresa o en estaciones remotas).

En la era de la computadora, las personas con los suficientes conocimientos en computación y con ayuda de los STEF pueden obtener un botín mucho más grande que los logrados por los más grandes atracos del pasado en su conjunto. El robo es tan silencioso, el sistema violado tan complicado y se le examina con tan poca frecuencia, que es posible que se extraigan millones de un banco (o casa de bolsa o compañía de seguros) sin que lo noten, y cuando se descubre lo que ha sucedido, lo más común es que el ultraje no sea publicado por miedo a la mala publicidad de la empresa involucrada, es por esto que muy pocas personas son castigadas por efectuar estos fraudes.

También mediante estos delitos se obtienen cantidades menos espectaculares: algunas veces unos cuantos cientos o miles de dólares, y curiosamente los observadores se han percatado que este tipo de delinquentes son empleados de clase media que han ocupado puestos de confianza

y responsabilidad durante muchos años y pueden ser desde un empleado administrativo, un cajero, un asesor, un contador, un gerente o cualquier persona que tenga acceso al sistema. A menudo el empleado considera que no es un robo al patrón, sino a su computadora, por lo que no lo considera realmente un fraude ya que la computadora es un objeto, no una persona. Pero este acto es considerado como un abuso de confianza.

Sin embargo, la actitud que los seres humanos toman frente a este tipo de delitos no es muy diferente a la que se da en el tradicional método de robo al banco, el cambio únicamente radica en que el ladrón de la era de la computadora es admirado por su habilidad e inteligencia para delinquir, más no por su valor al enfrentarse con armas.

Los siguientes, son ejemplos de transacciones fraudulentas:

- ◆ Un joven inglés robó 50,000 libras esterlinas de la compañía en la cual trabajaba y luego manipuló los datos de la computadora para encubrir el robo; el fraude fue descubierto, pero no se acusó penalmente ni se publicó por temor de alarmar a los accionistas de la empresa.
- ◆ Cuando la policía indagó en la oficina de un corredor de apuestas, encontró que uno de los mayores apostadores era un banquero que apostaba 30,000 dólares a la semana, por lo que se informó al banco, encontrando que la persona introducía en la computadora registros fraudulentos para cubrir la "extracción" de dinero de las cuentas bancarias.

Otras personas con intenciones menos siniestras, pueden penetrar en un sistema sin autorización, ya sea por simple curiosidad, el reto de resolver un problema o jugar una broma, pero siempre existe la posibilidad de borrar datos o causar otros daños a sistemas vitales.

Los Hackers.

A la gente que puede obtener acceso a los sistemas de computadora sin autorización se les conoce como Hackers, los cuales se han convertido en un serio problema, ya que el uso potencial de redes y de PC's abre nuevas posibilidades a la gente para:

- 1) obtener acceso fácilmente a información que es almacenada en sistemas institucionales o
- 2) destruir información, usualmente borrando o cambiando datos o programas almacenados en ellos.

Un grupo de jóvenes husmeadores de computación (o hackers) que se hicieron llamar "gang 414", usaban computadoras para obtener acceso a sistemas de cómputo electrónico por todo un país, obtenían o adivinaban contraseñas de un sistema, examinaban los archivos, descubrían programas y cuánto pudieran, causando daños en los archivos clave de diversas empresas. Estos miembros terminaron con sus computadoras confiscadas y algunos de ellos tuvieron que pagar fuertes multas.

A las personas que se apasionan con el poder y libertad que la computación les brinda cuando están en la escuela se les denomina hackers, pero en el trabajo se les llaman junkies porque su fascinación hacia la máquina parece una adicción, son incapaces de resistir su atracción, la sobreesan desatendiendo su demás trabajo. Los administradores usualmente resuelven este problema poniendo lineamientos sobre el uso de la computadora.

Las violaciones de seguridad nacional por parte de adolescentes no se hacen de mala fe y es adecuado que el castigo sea leve; sin embargo aunque sean sin intención, no deberían de ser posibles ya que incluso ni la NASA ni el departamento de defensa de los Estados Unidos han podido crear algún sistema de seguridad que no se pueda violar.

En la gráfica fig. 11.4.a. se muestran algunos tipos de delitos que los hackers pueden efectuar a consecuencia de su intrusión, además de que pueden dejar (u originar) un virus en la computadora a la que accesan.

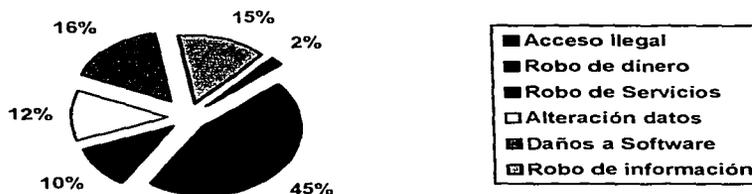


Fig. 11.4.a. Delitos por Computadora

Virus Informáticos.

Una forma seria y destructiva de crimen por computadora es el desarrollo de virus. Un virus es cualquier programa desarrollado específicamente para interferir con la operación normal de una computadora; es llamado así porque puede generar copias de sí mismo y después infectar otros programas con éstas, posteriormente se activa en ellos, usualmente por cierta fecha o luego de copiarse un cierto número de veces.

Dependiendo de la intención del creador del virus; éste puede simplemente desplegar el mensaje GOTCHA en la pantalla y volver a iniciar el sistema haciendo que todo lo que se tenía en la memoria de la computadora (RAM) se pierda, pueden infectar a muchas partes del sistema anfitrión: programas de aplicación, archivos de datos y sistemas operativos de discos; además son autoreproducibles. Las computadoras pueden quedar infectadas por los servicios en línea, tableros

de boletines electrónicos¹¹ y discos de usuarios; una vez en la RAM son capaces de infectar a otros programas que sean cargados en ella, también pueden destruir la tabla de asignaciones, de modo que los archivos no puedan ser encontrados por el sistema, o reformatar un disco que contenga información importante destruyendo de este modo su contenido.

Por ejemplo, el 2 de Nov. de 1988, los estudiantes de la Universidad de California, en Berkeley, notaron que algo (o alguien) estaba constantemente tratando de acceder su sistema de computadora. Ese algo era un "gusano" (worm): un programa que se reproduce a sí mismo creando copias. Al siguiente día, el gusano se había copiado incontroladamente e infectado a 2000 computadoras por todo el estado a través de una red de amplitud nacional. El creador del programa Robert T. Morris, Jr., era un graduado en ciencias de la computación de la Universidad Cornell; con todo y que ésta culpó a Morris de más actos juveniles, el gobierno federal fue muy tolerante; sin embargo, en enero de 1990, Morris fue encontrado culpable de escribir un programa que quebrantó una red nacional y su sentencia fueron tres años de prisión, una multa de 10,000 dólares y realizar 400 horas de servicio comunitario.

A pesar de que las características de este caso no se consideraron para implicar dolo y fraude, sí ocasionó diversas preocupaciones sobre la seguridad de los sistemas computarizados. El procesamiento y declaración de culpabilidad de Morris hizo entender al gobierno federal que el entremeterse con las computadoras, aunque no exista intención destructiva, es un delito; lo que llevó al gobierno federal estadounidense a empezar a procesar a los individuos bajo el delito federal de abuso y fraude de computadoras de 1986.

En otro incidente, un intruso desconocido obtuvo acceso ilegal a la computadora del laboratorio de Propulsión de Jets (JPL) y escudriñó por horas dejando un virus llamado "Caballo de Troya" (Trojan Horse); en esta ocasión ningún material clasificado fue comprometido pero JPL se vio forzado a reconstruir su sistema y añadir medidas de seguridad por temor de que el intruso del caballo de troya pudiera tener un fácil acceso a la computadora en un futuro.

¹¹ Un sistema de Tablero de Boletines Electrónicos (conocido como BBS por sus siglas en inglés) es un sistema privado de comunicaciones creado por un usuario u organización y que las personas pueden acceder al conectarse a una red y al tablero.

El virus más ampliamente difundido en Macintosh, "Scores" (puntuaciones), fue diseñado por una compañía de Texas para atacar el software usado por los clientes piratas creándoles dificultades al correr o imprimir ciertos programas Apple, además origina que el sistema se embrolle o inactive cuando se inician ciertas aplicaciones.

Los virus pueden ser creados y difundidos por programadores algunas veces por travesura, pero más comúnmente se hace con propósitos maliciosos.

Piratería de Software.

Consiste en la reproducción ilegal de programas o software. Los fabricantes de software estiman que por cada paquete vendido de aplicaciones, los piratas ya han hecho cuatro copias no autorizadas.

El copiado ilegal puede ser efectuado por individuos o empresas que desean usar las copias de paquetes de software gratis, o puede ser cometido con la intención de vender esas reproducciones.

Según cifras del departamento de comercio de Estados Unidos el mercado de software crecerá un 18% durante los próximos cuatro años; pero de manera aledaña a este desarrollo, se encuentra presente la piratería.

La piratería informática cuesta a los desarrolladores miles de millones de dólares al año e incrementa el costo de las versiones originales para el consumidor "honrado".

En 1995, la piratería de software a nivel mundial, ha costado a los desarrolladores más de \$15.2 mil millones de dólares anuales; con pérdidas de \$2.9 mil millones de dólares en los Estados Unidos y \$200.2 millones de dólares en México. Aproximadamente el 78% de los negocios en nuestro país, tienen copias ilegales.

Los distribuidores, empresas y usuarios en general de programas de computación falsificados o ilegales se enfrentan a riesgos innecesarios, como:

- I. Virus, pérdida de información, discos alterados, o programas defectuosos.
- II. Documentación inadecuada.
- III. Carencia de soporte técnico de productos disponibles para los usuarios registrados.
- IV. Falta de actualizaciones de programas de computación ofrecidas a usuarios registrados o con productos originales.

Además, los efectos indirectos que causa este fenómeno son el cierre de empresas, disminución en puestos de trabajo y reducción de las recaudaciones. En la sig. tabla se enlistan los países latinoamericanos en vías de desarrollo (y para los que la TI juega un papel primordial), sus tasas de piratería y la pérdida que ocasiona ésta.

País	Tasa (%)	Pérdida (dólares)
Argentina	80	208'220,000
Bolivia	95	12'460,806
Brasil	77	550'936,140
Chile	84	70'414,496
Colombia	81	90'765,000
Ecuador	98	7'013,200
Salvador	97	13'142,700
Guatemala	94	8'520,000
Honduras	89	4'652,592
México	78	200'213,200
Nicaragua	99	6'664,500
Panamá	78	4'410,000
Paraguay	96	16'110,080
Perú	90	18'898,200
Uruguay	90	18'201,713
Venezuela	71	104'271,936
TOTAL		1,334'894,665

Tabla de las Tasas de Piratería en los países latinoamericanos en vías de desarrollo y pérdida en dólares¹².

¹² Datos de Marzo de 1995.

En nuestro país se están tomando cartas en el asunto muy seriamente para tratar de erradicar este problema de la vida diaria (por medio de auditorías a empresas), como resultado de esta preocupación se han sorprendido a algunas empresas con software ilegal en su poder. Desgraciadamente este problema difícilmente desaparecerá pues no existe una cultura de respeto por la creación intelectual.

Legislación en México contra la Piratería de Software.-

En 1984 los programas de computación eran registrados ante el Registro Público del Derecho de Autor, pero no es sino hasta 1991 cuando se les incluye como una obra autoral expresamente protegida dentro del artículo 7 de la Ley Federal de Derechos de Autor. Actualmente, de acuerdo al artículo 135 de esta Ley, es ilegal realizar o distribuir copias de una obra protegida sin autorización del titular del Derecho. La única excepción, de acuerdo al artículo 18, es para quien adquiera el uso autorizado de un programa de computación, quien podrá realizar una copia para uso exclusivo como archivo o respaldo.

Las sanciones penales para la violación de los derechos de autor de los programas de computación incluyen: cárcel de hasta seis años, multas de hasta 500 días de salario mínimo, o ambos.

La Ley Federal de Derechos de Autor prohíbe la reproducción de programas de computación que no sea con fines de respaldo y sanciona la realización de copias múltiples para el uso por diversos usuarios, así como también sanciona el dar o regalar una o más copias ilegales.

Soluciones.

Un gran número de delitos por computadora ocurren por falta de seguridad en los SI. Hay diversas soluciones para proceder con varios aspectos del problema, la solución más simple es poner candados a los discos y máquinas cuando no se usen, de este modo se prevendrá la intromisión no autorizada con la terminal. Además, una copia de respaldo de todo disco que contenga datos importantes siempre deberá ser hecha y almacenada en un lugar diferente de donde se encuentre el original; el respaldar discos debe convertirse en un proceso rutinario para el usuario, no sólo para prevenir robos y contaminación de virus, sino para prevenir pérdidas accidentales de datos debido a errores humanos, de la computadora o a percances naturales.

Las grandes organizaciones, por ejemplo, no solo respaldan sus datos, sino que también tienen sites remotos de recuperación en desastres (como robos, incendios, temblores, etcétera) donde se almacena un duplicado de los datos.

La protección de un password (una forma de software de seguridad que consiste en utilizar un código que el usuario debe dar para obtener acceso a la computadora) puede ayudar a resolver o disminuir los problemas. Un software de seguridad sofisticado es capaz de señalar quién está en el sistema, qué computadora usa y con qué información trabaja.

En situaciones en donde se involucra comunicación entre dos o más computadoras, como una red, un método común de seguridad involucra la encriptación (hacer ilegible, para terceros no autorizados, un archivo o un programa, de forma que no puedan modificarse ni manipularse) y la decriptación (la contraparte de la encriptación); éstos métodos son usados por los bancos en los cajeros automáticos y son requeridos por todos los sistemas del gobierno federal.

Sin embargo, muchas soluciones no son tecnológicas. Hay 5 estrategias principales que cualquier organización, consciente de la importancia de la seguridad, debería implementar:

- 1) Autenticidad.- Siempre checar quién accesa qué información.

- 2) Autorización.- Estar seguros que la persona que usa la información tiene permiso para hacerlo.
- 3) Auditar.- Guardar los registros de quién tiene acceso a determinada información.
- 4) Supervisión.- Estar seguros que la persona que utiliza la computadora está debidamente supervisada cuando accesa sistemas críticos.
- 5) Establecer políticas estrictas de delitos por computadora y sostenerlas.

Algunas leyes federales acerca de los delitos por computadora son¹³ :

- Y La Ley amplia de control de delitos de 1986.- prohíbe a personas no autorizadas el acceso a registros de computadoras que estén protegidas por la Ley sobre el Derecho a la Privacidad Financiera de 1978 o a los datos contenidos en los archivos de una agencia para reportes de consumidores; también prohíbe usar, modificar, destruir, o revelar información almacenada en computadoras que son propiedad del gobierno, o sabotear computadoras o software del estado.

- Y La Ley para sancionar el fraude y abuso por computadora de 1986.- define como delictiva una variedad de actividades relacionadas con la computación y especifica sus sanciones, las multas pueden ser hasta de 250,000 dólares o el doble del valor de los datos robados y las sentencias pueden ir desde 1 a 20 años de prisión, dependiendo del delito y de si es el primero. Esta ley se aplica solo a los usuarios que están al servicio del gobierno federal y a instituciones financieras federalmente aseguradas, así como a delitos por computadora que afecten el comercio interestatal o con el extranjero. Esto convierte en delito el tener acceso a una computadora con el propósito de alterar, destruir datos o usar la computadora para robar cantidades mayores de 1,000 dólares; también establece como delito acceder una computadora federal o traficar con contraseñas robadas. Esta ley fue aplicada por primera vez para sancionar a Robert Morris.

¹³ Estas leyes se dictaminaron y ejercen en Estados Unidos.

C Capítulo III

Los Efectos Psicológicos Positivos de las Computadoras en el Ser Humano.

Como se dijo anteriormente, con la TI comenzó la Tercera Revolución social del mundo y sus efectos son vistos en formas espectaculares en todas las áreas de la vida del humano.

En los cursos tradicionales de economía, se aprende que las piedras angulares de la economía son tierra, trabajo y capital. La tradición está cambiando y ahora se habla de 4 elementos económicos clave: tierra, trabajo, capital e información; estamos pasando de la sociedad industrial a la sociedad de la información, del trabajo físico al mental y del poder muscular al cerebral. Así como la gente se cambió de las granjas a las fábricas cuando comenzó la Revolución Industrial, deben pasar a la era de la información.

En el capítulo anterior se vieron algunos obstáculos psicológicos con los que la Revolución Informática se ha tenido que enfrentar; y junto con ella, los egresados de M.A.C.. En este capítulo se verá y ejemplificará la forma en que, la introducción de las computadoras en las vidas de los seres humanos que conforman la sociedad moderna, ha hecho que cambie la forma en que los hombres trabajan, se educan y divierten (además de ver otros campos en los que se han producido cambios importantes) los cuales han producido efectos psicológicos en favor de la TI.

La tecnología es ampliamente definida como la aplicación práctica del conocimiento y es considerada ser: "aquellas actividades dirigidas a la satisfacción de las necesidades humanas que producen alteraciones en el mundo material", y en cualquier lugar en donde es introducida, es acompañada por una respuesta humana compensatoria o no es aceptada y sin esta aceptación la TI no avanzaría y por lo tanto no habría sociedad de la información.

Una de las más interesantes formas de ver cómo se está cambiando de una sociedad Industrial a una Sociedad Informática es la forma en que la gente trabaja: en la cumbre de la industrialización, en 1950 sobre 62% de la fuerza de trabajo laboraba en áreas industriales; en la actualidad, 60% de la fuerza de trabajo se dedica labores relacionadas con la TI (y sigue aumentando el porcentaje) y 20% a labores industriales.

La forma en que la gente está obteniendo educación es muy diferente a como lo hacían las generaciones anteriores, y esto es debido al apoyo que la computación brinda en esta área; ha evolucionado la metodología de enseñanza y la manera en que los alumnos realizan sus investigaciones, tareas, exámenes, escritos, proyectos, etcétera.

En miles de casas y negocios la gente está usando las computadoras para su propio regocijo y cambio, están intercambiando información con otras personas logrando contactos personales y conversaciones por medio del correo electrónico y salas de discusión.

Todo lo anterior hace que la TI produzca en el hombre efectos psicológicos en su favor; además, los beneficios que se pueden obtener con la utilización de las computadoras en la sociedad son de mucho más peso que los problemas y molestias temporales que ésta ocasiona.



III.1 Educación.

En estos últimos años del siglo XX, la educación ha sido complementada por la computación y sus tan diversas opciones para la organización de datos: la entrada de la TI a las escuelas empezó para mantener los procesos administrativos; pero ahora, desde los niveles Universitarios hasta los más básicos, la informática se ha incorporado dentro de los planes de estudio incluso existen diversas universidades que están instalando redes entre campus (un ejemplo en México es el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores Monterrey) con las que se conectan los salones de clases, bibliotecas, dormitorios y mainframes¹ en donde los estudiantes son estimulados a comprar sus PC's para conectarse a la red, de esta manera los estudiantes obtienen una herramienta para escribir textos y desarrollar tareas de investigación con información actualizada; además, se puede obtener información relacionada con el ambiente del campus (información sobre becas, horarios, actividades escolares, etcétera) y pueden comunicarse con otras PC's. Por otro lado, la TI también ofrece una gran variedad de programas que ayudan a incrementar el rendimiento y aprendizaje del alumno y de este modo éste tiene una mejor preparación para el futuro.

Es decir, el proceso de la informática en la educación se puede condensar en los siguientes pasos:

- ◆ Sistematización de los procesos administrativos.
- ◆ Introducción de la computación al salón de clases como una materia obligatoria.
- ◆ Instalación de redes locales.
- ◆ Conexión de redes entre campus
- ◆ Cambio de los métodos de enseñanza.

¹ También conocidos como maincomputadoras, son sistemas grandes y rápidos capaces de controlar varios cientos de dispositivos de entrada y salida (terminales).

Así como las innovaciones de cómputo sean asimiladas en la vida cotidiana del campus, el uso de la computadora en la educación cambiará los métodos de trabajo de los estudiantes, facultades y administradores, así como sus patrones de pensamiento.

Por otro lado, el desarrollo de software en educación y la tecnología de comunicaciones están haciendo posibles el nacimiento de nuevas técnicas de enseñanza de temas tradicionales, al mismo tiempo que motivan a los maestros y estudiantes a probar nuevas formas de compartir información y aprender.

Además, el desarrollo de la microelectrónica y el uso de las comunicaciones ha venido transformando y revolucionará las actividades académicas, ya que no solo incrementa significativamente las posibilidades de acceso a ciertos servicios educativos y la comunicación e interacción entre académicos, sino que además, reduce significativamente la duplicación (muy común en nuestro país) de equipo científico y de supercómputo² y los costos de constantes viajes que se hacen para realizar investigaciones.

Actualmente existen en México y en el extranjero conjuntos de recursos humanos, de comunicación, de información científica y tecnológica, de cómputo, didácticos, de asistencia técnica y de fomento educativo, que mediante esquemas innovadores en la currícula y en la administración escolar, pueden interactuar conjuntamente para lograr entre otras cosas:

- ◆ Profesionales con altos niveles de calificación y experiencia,
- ◆ Una cantidad significativa de medios para el aprendizaje a distancia, tales como videocassettes, textos programados y videoconferencias,
- ◆ Un gran número de servicios de apoyo a la actividad académica que se encuentran disponibles, entre los que destacan los servicios en línea a través de redes,
- ◆ La búsqueda y recuperación de información científica y tecnológica,
- ◆ El uso de supercomputadoras institucionales y paquetes de software especializado,
- ◆ La asistencia a distancia a eventos académicos,

² son las computadoras más grandes y rápidas que pueden realizar diversos cálculos simultáneamente, procesando en un minuto lo que con una PC tomaría semanas o meses.

- ◆ La transmisión de datos, de una computadora a otra y
- ◆ El acceso a sistemas expertos interactivos.

Además, la comunicación epistolar y telefónica entre académicos se ha venido sustituyendo por el correo electrónico y la "plática electrónica" a través de la computadora, utilizando los sistemas módem-fax, sobre todo en los países con mayor desarrollo.

En el corto plazo se podrá acceder en línea todo aquello que pueda transmitirse mediante el uso de los satélites de comunicaciones, supercomputadoras a distancia o a través de redes digitales para realizar: - el registro, procesamiento y control de experimentos científicos en tiempo real y - la conexión con equipos ubicados en diferentes lugares geográficos para realizar investigaciones; con lo que muy pronto la utilización de equipos, instalaciones y programas de realidad virtual serán actividades comunes.

Todos estos avances se encuentran disponibles para los académicos norteamericanos, en los llamados ciberespacios³ formados por redes, tales como la NREN (National Research and Education Network) o la TENET (Texas Education Net), y para los mexicanos con las redes comerciales como INTERNET y COMPUSERVER de las cuales también hacen uso.

Aplicaciones Computacionales Educativas.

El potencial de las nuevas computadoras y la TI es tan fabulosa, que las aplicaciones educacionales innovativas parecen estar siendo rápidamente desarrolladas, como por ejemplo:

³ Ciberespacio es un término acuñado por William Gibson en su novela *Neuromancer*, para referirse a una red futurista de computadoras que las personas podían utilizar al conectar sus cerebros a ellas; actualmente se utiliza para referirse al hecho de conectarse a una red nacional, o a nivel mundial, en la que se puede indagar o husmear ("navegar") la información (incluyendo texto, gráficas, sonido y video) contenida en las bases de datos de cualquier parte de la red sin que importe la localización de las máquinas ni de los usuarios (o cibernautas).

1. **Sistemas de Computadora Tutoriales Inteligentes:** Que pueden simular y hacer del conocimiento y los servicios un tutor experto disponible para el aprendiz.
2. **Simulaciones y Experimentos de Laboratorio Exploratorios:** Que permiten al estudiante entender a través de la exploración, manipulación y descubrimiento guiado.
3. **Herramientas Integradas:** Que permiten a los alumnos concentrarse en las tareas que demandan conocimientos.
4. **Nuevas Técnicas de Evaluación:** Que registran el aprendizaje, diagnostican la comprensión conceptual de los estudiantes y evalúan la adquisición de un rango de niveles de conocimiento.
5. **Nuevos Juegos de Diseño/Conocimiento:** que permiten a los maestros crear su propio material de enseñanza.
6. **Nueva Curricula:** basada en un énfasis cambiante de lo que hay que aprender a cómo hacerlo.
7. **Enseñanza Asistida por Computadora⁴ (EAC):** Es la aplicación instruccional más antigua de las computadoras y su filosofía básica involucra una unión directa entre el estudiante, el software y los métodos educativos básicos de los maestros, en donde la información es presentada en el monitor pidiendo a los estudiantes que respondan preguntas, las cuales son evaluadas y si acierta puede continuar, pero si falla no puede avanzar hasta dar la respuesta correcta.

Los simpatizantes de la EAC argumentan que las personas que no tienen los conocimientos de los niveles educativos básicos pueden beneficiarse al ejercitar-practicar y que la computadora ayuda a motivarlos, además permite a los maestros dar instrucciones individuales; sin embargo, los críticos argumentan que las tareas ejercicio-práctica pueden realizarse con la misma facilidad usando, por ejemplo, tarjetas o alguna otra forma de ejercicio.

⁴ Más conocida como Computer Assisted Instruction o CAI.

8. EAC Inteligente: En respuesta a esta crítica, se han desarrollado programas del EAC Inteligente en donde los estudiantes interactúan con la computadora en vez de responder de una forma determinada. El EAC puede generar y resolver problemas, almacenar y buscar datos, diagnosticar los errores del estudiante, seleccionar estrategias de enseñanza apropiadas y llevar a cabo diálogos con los estudiantes. La mayoría de estos programas incorporan simulaciones y juegos que permiten la autoevaluación de conocimientos en un área específica.
9. Salones Electrónicos: En donde se utiliza una red de computadoras para impartir las clases dentro del salón: en vez de utilizar un pizarrón, la información temática se despliega en las terminales, con la ventaja de que cada estudiante estudia a su propio ritmo de aprendizaje independientemente del grupo.
10. Libros Electrónicos: Las nuevas herramientas de software y las nuevas ideas para usar interfaces hacen posible la presentación de materiales que son manipulables en muchas formas diferentes. Un ejemplo de esto es el libro electrónico, en donde el lector manipula la información en lugar de páginas impresas. Por ejemplo, la corporación SONY de Japón usa un disco compacto (CD) para leer libros grabados en CD's de tres pulgadas. Cada disco puede almacenar aproximadamente cien mil páginas de texto, el equivalente a 300 libros de papel.

Los sistemas de hipertexto⁵ permiten la creación de libros electrónicos en donde el autor puede ligar información y crear direcciones no lineales a través del material relacionado y la hipermedia⁵ es una extensión del hipertexto que incluye gráficas, vídeo, sonido y música; por ejemplo, Guide es un programa de hipermedia para crear y jalar documentos electrónicos.

En un documento electrónico, la primer cosa que el usuario ve es la tabla de contenidos, al señalar y hacer "click" en alguno de los capítulos, aparece información más detallada (como el contenido del capítulo) y al señalar y hacer click nuevamente, el texto

⁵ Términos inventados en 1965 por el diseñador visionario Ted Nelson.

seleccionado del capítulo aparece; además las palabras o frases en el capítulo pueden ser diseñadas como botones y así el lector puede señalar y hacer “click” para navegar con facilidad a través de múltiples niveles de información.

Un libro electrónico puede incluir vídeo pleno en movimiento, sonido, fotos a color y arte.

11. Aula Virtual: Es un método de enseñanza utilizando la Realidad Virtual. El atributo distintivo de este concepto es la omnipresencia y la capacidad inagotable de repetir en forma selectiva una o más instrucciones dependiendo de las necesidades de cada usuario y de su ritmo de aprendizaje, lo que no sucede en el ambiente escolar tradicional. El usuario puede decidir los alcances y la extensión, en tiempo, de su proceso formativo. Además existe software educativo de realidad virtual que permite adquirir conocimientos de algún tema específico y tener la sensación de vivirlo, con lo que la comprensión y aprendizaje se hace mucho más fácil y divertida.
12. Ciberespacio Académico: Con este término nos referimos a un subespacio del espacio general cibernético en el que se establecen las condiciones de usar la información, sus conexiones, transformaciones y posibilidades (en especial en lo que se refiere al volumen y rapidez del proceso) para adquirir el aprendizaje de un conocimiento necesario, cuya competencia es útil y relevante para quien se mueve en ese espacio (participantes).

Proporciona la posibilidad de aprendizajes especiales y masivos, reduciendo significativamente la intermediación (del profesor) entre el conocimiento y el estudiante; lo cual implica una pedagogía diferente (ver fig. III.1.a) en donde se debe de partir de la premisa de que el participante, en este ciberespacio académico, tiene el interés y motivación suficientes para adquirir aprendizajes útiles en su propio beneficio.

En esta nueva forma de enseñanza, el sistema debe estar centrado en el aprendizaje, evaluado y certificado a través de competencias bien claras y definidas, lo que obliga a que

la instrucción se realice a través de medios en donde la presencia física del instructor no sea decisiva.

	ENSEÑANZA CLASICA	ENSEÑANZA CON COMPUTADORAS
APRENDIZAJE	Aprendizaje dirigido por el maestro	El alumno se Auto-dirige
AMBIENTE	Autoridad Formal, competitivo, crítico	Informal, clima de respeto mutuo, de colaboración y apoyo (ciberespacio-alumno)
DIAGNOSTICO DE NECESIDADES	Por el Maestro	Por Asesoría mutua
DEFINICION DE METAS	Por el Maestro	Por negociación mutua
DISEÑO DE UN PLAN DE APRENDIZAJE	Unidades de Contenido - Guía de aprendizaje - Secuencia lógica	Contenido de aprendizaje (Proyectos de aprendizaje) - Secuencia en términos de rapidez y de necesidad
ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE	Transmisión de Técnicas - Asignación de Lecturas	Proyectos de sondeo - Estudio Independiente - Técnicas experimentales
ORIENTACION DE APRENDIZAJE	Centrada en temas seleccionados	Centrada en las tareas y problemas de la vida.
RAPIDEZ DE APRENDIZAJE	Varía con el Nivel de madurez	Se desarrolla de las tareas y problemas de la vida y profesión.
EVALUACION	Principalmente por el Maestro	Asesoría mutua o evidencia recolectada por el participante. Competencia: "Saber hacer y saber ser"
MOTIVACION	Castigos y recompensas externas	Incentivos internos, curiosidad, necesidad vital.

Fig. III.1.a. Comparación entre la Enseñanza Clásica con la Enseñanza con computadoras.

En el Instituto Politécnico Nacional se está realizando una investigación que pretende poner en funcionamiento un ciberespacio académico que opere un programa piloto específico de estudio de Posgrado en Ingeniería a nivel de doctorado, partiendo del diseño de un modelo general para programas de posgrado.

Además de todas estas aplicaciones, existen escuelas que se dedican a sensibilizar al hombre para que utilicen las computadoras en su desempeño profesional, y una de las más exitosas y conocida es FutureKids, ya que empieza la sensibilización con los niños de corta edad.

FutureKids se creó en Los Angeles, California en 1983, con el fin de proporcionar "a cada niño lo último, lo más avanzado en educación computacional", a través de cuatro elementos:

- 1) Educación Personalizada,
- 2) Innovación Permanente,
- 3) Alta Tecnología y
- 4) Diversión.

En FutureKids los niños no solo aprenden computación; sino que reafirman los conocimientos que se le dan en la escuela; además, la educación personalizada que se imparte provoca en los niños una sensación de seguridad en sí mismos que les servirá en su desempeño tanto en la escuela como en su hogar. El programa está organizado por temas como: hardware, manejo de teclado, procesador de textos, habilidades de lectura y pensamiento lógico deductivo, matemáticas, expresión escrita, manejo de base de datos, simulación, diseño gráfico, publicación de documentos y periódicos, animación, CD-ROM, robótica y telecomunicación.

Adicionalmente, hay miles de programas educativos en las categorías de lectura, lenguajes, ciencia, matemáticas, estudios sociales, arte y música; en donde lo relevante es que los usuarios de este software tienen el control sobre lo que aprenden, cómo lo aprenden y con cuánta rapidez lo aprenden; por lo que los educadores coinciden en que la computadora personal en el hogar es un instrumento de motivación y aprendizaje muy valioso.

Las computadoras aportan al proceso educativo atributos tales como una paciencia incansable y disponibilidad en todo momento y al utilizarlas se puede mejorar la capacidad de las personas para: - pensar lógicamente. -formular procedimientos para la solución de problemas y - comprender relaciones; es decir, los programas de computadora permiten a los estudiantes mejorar estas aptitudes participando en ejercicios dentro del salón de clase que simulan o se aproximan a la experiencia del mundo real.

Por ejemplo, los estudiantes de leyes pueden aprender a pensar con agilidad al participar en tribunales de discusión y los estudiantes de administración de empresas pueden comprender mejor las relaciones si modifican las variables económicas para ver la forma en que esos cambios afectan las operaciones de negocios simuladas. Asimismo, los estudiantes de física pueden emplear un programa que simula un alunizaje; el objetivo es que un estudiante haga descender la nave sin percance, para lo cual debe aplicar la información que haya aprendido acerca de los efectos gravitacionales y las leyes de movimiento de Newton.

La enseñanza dentro del salón de clases es actualmente considerada ser más efectiva que el entrenamiento basado en computadora y no hay duda que los maestros son más valiosos que ésta, pero en contraste, mucho menos revolucionario tecnológicamente.

La sig. tabla muestra algunos ejemplos de productos computacionales educativos existentes en el mercado mexicano.

Título	Producto	Nivel Educativo
Geografía de México	Software	Primaria
Cuerpo Humano	Software	Primaria
Mapas escolares de México	Software	Primaria
Aliens (ortografía y aritmética)	Software	Primaria
Computación para todos	Software	General
Pre-primaria Módulo I	Software	Preescolar
Matemáticas (I-III)	Software	Primaria
Personajes de la Historia de México	Software	General
Mariposas Mexicanas ⁶	CD-ROM	General
México en el centenario de su Independencia ⁷	CD-ROM	General
Plantas Medicinales de México ⁷	CD-ROM	General
Nación e Imágenes- La Litografía Mexicana del siglo XXI ⁷	CD-ROM	General
El Arte de Remedios Varo (pintora surrealista) ⁷	CD-ROM	General
Imágenes de México I-Paisajes Acuáticos ⁹	CD-ROM	General

Tabla de Productos Computacionales Educativos en México.

⁶ Estos CD-ROM tienen como objetivo mostrar la cultura, el arte y los recursos naturales de México.

Por otro lado, las computadoras están siendo usadas como instrumentos de capacitación ya no solo en las instituciones educativas, sino también en el sector industrial y gubernamental. Es mucho más barato, por ejemplo, enseñar a los pilotos aspirantes a volar en pistas de entrenamiento computarizadas o simuladores, que en aviones reales. Los ingenieros novatos pueden tener experiencia de construir edificios y carreteras con la ayuda de esta herramienta y experimentar con diferentes pruebas sin el riesgo de desperdiciar material.

Estas simulaciones educativas y de capacitación son especialmente útiles en situaciones en las que la experiencia directa no se puede obtener, es inapropiada, demasiado costosa o peligrosa.

Una de las simulaciones instruccionales por computadora más populares ha sido diseñada para enseñar a los estudiantes los procedimientos médicos, en un futuro cercano se estará utilizando un cadáver artificial (ya sea con multimedia o realidad virtual) para estudios de anatomía y disección, así como para la planeación de las más delicadas operaciones quirúrgicas, lo que constituirá una reducción importante en relación con los costos actuales de operación de las escuelas de medicina y un avance notable en la metodología quirúrgica de los hospitales.



III.2 Diversión.

Las computadoras se han ido introduciendo en nuestras vidas de una forma aplastante y veloz, y la diversión no ha dejado de formar parte de este proceso; incluso, algunas personas han aceptado la TI, o al menos se han olvidado de los efectos psicológicos negativos que en ellos ejerce, por la introducción de la tecnología en este ámbito.

Hay que trabajar y aprender, pero de una manera divertida, por lo que, en ocasiones, la computadora primero es introducida en las empresas y escuelas como un juguete con el que las personas pueden hacer "magia", usando esta táctica para lograr que las personas pierdan (o disminuyan) algunos temores hacia las computadoras.

Además, si un sistema de información, una base de datos o una hoja electrónica se presenta al mercado, y este producto agrada a la vista de los consumidores porque lo ven divertido, éste es más vendido que uno que no es amigable con el usuario; es por esta razón que en la actualidad, la mayoría de los productos de software cuentan con su tutorial animado (utilizando multimedia) para facilitar el aprendizaje y por otro lado, es un gancho de mercadotecnia para el producto.

Si a las personas no les pareciera divertido (además de ventajoso y fácil) utilizar un software, éstas seguirían con su trabajo tedioso y rutinario o se convertirían (como se mencionó en el capítulo anterior) en parte de una línea de ensamble, ya que trabajarían como un robot sin apreciar los beneficios de la tecnología.

Una computadora personal puede entretener a la gente (de cualquier edad) con cientos de juegos estimulantes, además se puede componer música, "pintar", almacenar y mantener registros de colecciones de estampillas y monedas o perfeccionar sus conocimientos de lenguas extranjeras.

A continuación se darán algunos ejemplos de la manera en que la TI está haciendo que se cambie la forma en que la gente se divierte en diferentes formas y lugares:

Cine.

En el ambiente cinematográfico se han marcado diversos tipos de obras dependiendo del papel que tomen las computadoras:

- Presentándolos como una herramienta para la humanidad.
- Como máquinas que se revelan contra sus creadores, intentando obtener el control sobre éstos; como la película "2001: Odisea en el espacio"⁷ o la más reciente: Asesinos Cibernéticos⁸.
- Tratando el tema de la Automatización como Desk Jet⁹.
- Tratando el tema de los Delitos por computadora como "Coloso: el proyecto prohibido".
- Interviniendo dentro de la filmación de éstas para lograr escenarios más futuristas y con mayor calidad a un menor costo. La primer película que se realizó con ayuda de la informática fue "la Guerra de las Galaxias" en donde muchas de las complejas escenas de guerra fueron preparadas, controladas y ejecutadas por computadora; además, los efectos especiales se crearon fijando una cámara y coordinando las secuencias de filmación facilitando la edición. Este proceso ha cambiado tanto como la TI se ha desarrollado, de manera que en la actualidad se utiliza la tecnología de vanguardia para realizar películas completas, tal es el caso de la película Toy Story¹⁰, elaborada únicamente con Multimedia, la que podría marcar el inicio de la realización

⁷ en donde la estrella es una computadora de nombre HAL que intenta apoderarse del control de una nave de expedición a Júpiter.

⁸ en donde se crean las máquinas para ayudar al hombre a terminar con sus enemigos humanos, pero éstas se vuelven contra sus creadores y se transforman y reproducen al igual que un hombre, al grado que la única manera de diferenciarlos es la forma en que gritan.

⁹ su trama giraba alrededor de un intento de reemplazar a un bibliotecario con una computadora.

¹⁰ La película trata de la vida secretar de los juguetes cuando los niños no los utilizan, y de cómo Woody (vaquero) encuentra a un nuevo amigo espacial llamado Buzz con el cual correr aventuras.

de cintas y dibujos animados que en realidad no son dibujos, sino personajes casi reales hechos por computadoras; esta nueva tendencia demuestra las capacidades de la informática y abre el panorama para que otras películas incluyan tramas completas de acción elaboradas con la TI.

Por otro lado, muchas empresas cinematográficas, como United Artist, se han unido a las compañías de diversión para crear reproducciones virtuales de sus películas en versión videojuego. De momento, sólo existen centros donde se proyectan copias de estos filmes en salas especiales con efectos de sonido potenciados y sillones móviles; pero dentro de poco, podremos sentirnos como un protagonista de Star Trek o de Western mientras jugamos dentro de la película.

Museos.

En nuestro país, la informática está filtrándose en los museos: cada vez son más los museos que encontramos con computadoras para mostrar la arqueología ancestral, los dinosaurios y cavernícolas, el proceso de germinación de las plantas, la fotosíntesis, el sistema solar, los eclipses y las galaxias, etcétera, con la ayuda de los productos multimedia; con esto se logra, además de divertir a los niños y adultos, que el visitante aprenda más fácilmente lo que de otra forma sería aburrido y fastidioso. Algunos ejemplos son: el museo Universum (C.U.), museo Amparo (Puebla) y Papalote museo del Niño (D.F.).

Y más aún, con la hipermedia y la realidad virtual en conjunto, es posible introducir el contenido de un museo completo en la computadora (utilizando CD's o cualquier otro tipo de almacenamiento que soporte estas herramientas) para distribuirlos, con lo que ya no es necesario que las personas acudan a un museo, sino que ahora éste llega a los hogares y pueden "visitarlo" las veces que deseen.

Ajedrez.

También dentro del juego ajedrez, se ha introducido la computadora como un fuerte contendiente para el ser humano; en Agosto de 1994, el hombre sufrió su primera derrota realmente grave¹¹: Gary Kasparov, el campeón mundial, fue derrotado por una PC Olivetti, basada en un Pentium de 90 Mhz, que ejecutó el programa "Genius 2", este descalabro conmocionó al mundo del ajedrez, pues se creía que una computadora jamás podría tener la capacidad intelectual necesaria para vencer a un gran maestro. El jugador ruso, que ha dedicado su vida entera al ajedrez, cayó vencido en la primera vuelta del Gran Premio Mundial de Ajedrez Intel. Todo mundo pensaba que el campeón iba a resultar vencedor en esta partida limitada a 25 minutos de duración, pero éste se retiró en el primer juego y apenas hizo tablas¹² en el segundo.

Juegos Computarizados.

Otra tendencia que está dándose en nuestro país son los videojuegos que han cautivado y seguirán cautivando a los niños. Pero esta proliferación causó algunos problemas iniciales como la queja común de las madres de que sus hijos se pasaban la mayor parte del tiempo jugando y desatendiendo otras actividades como la escuela, pero en la actualidad se está tratando de corregir este problema: con juegos didácticos se pretende alentar el conocimiento y balancear los intereses del infante.

Por ejemplo, la empresa mexicana Diverdidáctico ha desarrollado una serie de juegos que enseñan al niño a sumar, restar, comparar, contar y a pensar mediante la respuesta de adivinanzas; de igual manera invoca sus capacidades de imaginación con el armado de rompecabezas, que pueden ser de letras, figuras o números y entendimiento de las fracciones (cuáles son mayores, qué es un entero, un medio y operaciones con fracciones).

Este tipo de juegos no sólo se encargan de agilizar la mente del niño mediante operaciones matemáticas sino que además despierta su capacidad imaginativa; a la vez cabe mencionar que

¹¹ Por primera vez una PC eliminó de un torneo a un campeón del mundo en el llamado juego-ciencia.

¹² Dentro del ajedrez, "hacer tablas" significa que a cada uno de los oponentes recibe medio punto.

están diseñados para la competencia en grupo, lo que ayuda a interrelacionarse con sus amiguitos creando lazos de amistad a partir de diversión y conocimiento. Por otra parte, ayudan a romper la resistencia a las matemáticas ya que al jugar en competencia, el niño ya no se siente solo ni se aburre con los números.

Los juegos computarizados contienen en sí las características de todo juego¹³ aunque con peculiaridades dignas de ser estudiadas:

- I. Son limitados en tiempo: comienzan y concluyen cuando los jugadores lo determinan, pero a diferencia de los tradicionales, sus límites espaciales están condicionadas al lugar donde se encuentra el equipo.
- II. Es característico lo ficticio e incierto de estos juegos: por una parte, son simulaciones de la realidad y el sujeto lo sabe, aunque frente a él se sumerge y vive en otra dimensión de la realidad; por la otra, los obstáculos cada vez más complejos no dan la posibilidad de conocer con antelación cómo se va a desarrollar y concluir el juego para el jugador ni el espectador despertando en ellos la curiosidad.
- III. También en la reglamentación hay diferencias con los juegos tradicionales: si en éstos la reglas son impuestas por los jugadores, en los computarizados ya vienen prefijadas en el paquete del juego, por lo que no se pueden modificar ni hacer trampa.

Los juegos computarizados contribuyen al mejor desenvolvimiento de la entidad del individuo; favorecen la distinción entre el "yo" y el "otro", el contacto consigo mismo y con los demás, la toma de iniciativas y riesgos, el modelaje de nuevas actitudes portadoras de cambios, el descubrimiento de otras formas de comunicación, así como de la expresión emocional y el reconocimiento, aprovechamiento y manejo de los recursos del contexto.

¹³ El juego es definido por Johan Huizinga (1872-1945) como la acción o actividad realizada en ciertos límites fijos de tiempo y lugar, según reglas libremente consentidas pero absolutamente imperiosas, provista de un fin en sí, acompañada de una sensación de tensión y júbilo, y de la conciencia de ser de otro modo que en la vida real. El juego auténtico, según Huizinga, constituye un fundamento y un factor de la cultura.

Por otro lado, los centros de cómputo y los lugares de juegos electrónicos se han convertido en puntos de encuentro social, donde se intercambian opiniones sobre temas comunes y se alternan constantemente los roles de jugador y espectador; además, el ganarle a la máquina representa el triunfo sobre su complejidad, la competencia es un estímulo mantenido y creciente en la búsqueda de estrategias para el éxito que se manifiesta en un mayor control de la relación óculo-motriz y el desarrollo intelectual.

Los nuevos salones recreativos usan la realidad virtual para crear escenarios bélicos, aviones o fondos marinos casi reales. Estos salones muy pronto llegarán a México, los que no serán exclusivos para los pequeños, sino que en ellos podrán jugar grandes y chicos. La sig. tabla muestra algunos ejemplos de juegos de Realidad Virtual que se encuentran dentro de estos nuevos salones:

Nombre	Descripción	No. de Participantes
Loch Ness Virtual Adventure	Tiene como objetivo cumplir una misión individual a bordo de un submarino del siglo XXI, con la finalidad de robar los huevos de "Nessie", monstruo del lago Ness.	Conjunto
Magic Edge	Batalla aérea en donde cada jugador recibe el plan de la misión en un salón de oficiales.	Conjunto
Battletech	Se dirige un tanque casi real, en una ambientación de guerra sobre tierra.	Individual (no apto para niños)
Virtual Alley	Para los aficionados en matar marcianitos	Individual
Simulador R-360	Simulador que tiene forma de esfera y reproduce los movimientos de un avión en combate comandado por el jugador (si éste desea realizar un giro, la esfera realizará este mismo movimiento).	Individual

Tabla de Juegos de Realidad Virtual.

Poco a poco están llegando a nuestro país, las máquinas con programas de realidad virtual que revolucionarán completamente el entretenimiento del próximo milenio. En ciudades como Monterrey, D.F. y Guadalajara ya existen estos artilugios.

Los Ciberespacios y Discos Compactos:

En las redes comerciales también se puede encontrar diversión, ya que existen servicios en línea para contactarse con personas de otros países y de esta forma lograr relaciones de amistad, visualizar calendarios de artistas famosos (como el de Gloria Trevi) o introducirse a alguna página electrónica que contenga información sobre deportes, música, artistas e incluso ver reseñas de películas. Asimismo con la multimedia, existen productos de entretenimiento almacenados en discos compactos como por ejemplo: el CD de la vida de Marylin Monroe dedicado a los fanáticos de esta leyenda de la época pop, en donde se presenta su biografía completa, tanto de su vida privada como profesional, interesantes trivias y una sección con pequeños videoclips de sus películas y entrevistas, incluye 100 fotografías y su historia escrita.

Deportes.

La TI se ha introducido en los deportes de diferentes maneras, por ejemplo:

- a) El salón de la fama de baseball en New York se caracteriza por ser un usuario de computadoras interactivas en las que los visitantes pueden tomarse horas comparando las estadísticas de sus héroes.
- b) Los Cowboys de Dallas emplean la TI para seleccionar a los mejores jugadores colegiales: durante la temporada de juegos universitarios se acumula información sobre los candidatos más prometedores, evaluando sus actitudes, habilidades y resistencia asignando a cada uno de estos factores un peso para obtener un análisis individual, de forma que los ejecutivos del equipo puedan hacer una selección más acertada.

c) Asimismo, los deportistas pueden desarrollar sus habilidades usando las computadoras para observar sus movimientos y mejorarlos.

Incluso, dentro de los juegos olímpicos de Atlanta 1996, la TI tomó un papel muy importante ya que la corporación IBM (International Business Machine) fue el principal patrocinador que llevó toda la responsabilidad de los SI en estos juegos. Entre las aplicaciones computacionales desarrolladas para estas olimpiadas se encuentran las de servicios de resultados, sistemas de información para comentaristas, el manejo del personal de los juegos, los arribos y salidas, el boletaje, los servicios médicos, el manejo de materiales y el control de recursos humanos, con la idea de enfatizar la facilidad de manejo para los usuarios (alrededor de 130 mil).

El sistema de información para comentaristas funciona a través de la tecnología Touchscreen¹⁴, donde los comentaristas de cadenas televisivas tenían su computadora con la que obtenían al instante la información que se requería con sólo apretar en la pantalla la opción del evento que se necesitaba y sin complicaciones para encontrarla.

La base de datos de información llamada Info 96 almacenó toda la información de juegos olímpicos anteriores y donde se vaciaron todos los nuevos datos que se generaron en este año. Además de que ahí se encontraban los calendarios de eventos, lista de atletas, eventos culturales, el clima, historia, datos olímpicos, en fin lo más crítico de la información.

Adicionalmente a toda esta tecnología presente en Georgia, los directivos del Comité de los Juegos Olímpicos de Atlanta (ACOG por sus siglas en inglés) en conjunto con IBM han realizado un subespacio en el ciberespacio de Internet referente a estos juegos; con ello se está sentando precedente en la historia de las olimpiadas, pues la revolución de Internet puede acrecentar aún más el interés de las personas por mantenerse al tanto de los acontecimientos del evento y seguirlo de cerca a través de la "Home Page"¹⁵ que IBM ha implementado para el uso de los cibernautas.

¹⁴ Pantalla de visualización sensible al tacto que utiliza un panel claro sobre la superficie de la pantalla. El panel es una matriz de celdas que transmite información al indicar qué celdas están siendo presionadas.

¹⁵ Nombre que se le dio al subespacio de los juegos olímpicos de Atlanta.

La actualización de la información se hace de forma continua, de modo que los resultados de una jornada rápidamente se pueden encontrar entre las páginas de este servidor. La dirección es <http://www.atlanta.olympic.org> donde se pueden encontrar datos sobre los juegos olímpicos, los distintos deportes y las sedes, el calendario oficial, información sobre viajes a Atlanta, comprar boletos y productos oficiales vía Internet, patrocinadores, eventos culturales alrededor de las olimpiadas, noticias, animaciones, fotografías, fragmentos de vídeo, trivias y un área divertida con la mascota de los juegos: Izzy.

Todo lo anterior son sólo algunos ejemplos de cómo la TI se ha ido introduciendo en la diversión humana, lo que produce en él un cambio de mentalidad hacia ésta, ya que obtiene:

- ⇒ Mayor comodidad, al estar dentro del hogar y poder disfrutar de los videojuegos, o al hacer amigos de otros países sin tener que viajar o al pasarse el rato viendo una película interactiva en la computadora.
- ⇒ Mayores retos: al divertirse con un juego de realidad virtual o competir contra la máquina en el ajedrez o al utilizar la computadora para desarrollar y mejorar los movimientos que realiza en un deporte.
- ⇒ Mejor calidad: en las películas e información sobre estadísticas deportivas.
- ⇒ Productos innovadores: como los calendarios de los artistas y los juegos de Multimedia y Realidad Virtual.
- ⇒ Diversión a un menor costo: visitando museos, lugares lejanos, el espacio o, incluso, el cuerpo humano cuántas veces se quiera, sin tener que hacer gastos por viajes o el acceso a éstos.

Incluso, dentro del trabajo, para muchas personas hacer que una máquina compleja haga lo que se le ordena resulta divertido.



III.3 Empleo.

No hay duda de que las computadoras están cambiando la forma en que se trabaja, en dos sentidos:

1. Para las organizaciones y
2. Para los individuos que laboran en ellas.

Organizaciones.

En la actualidad las organizaciones deben tener la mentalidad de que la rapidez aniquila a la competencia si es que se quiere tener éxito, y hay muchas formas de incrementar la velocidad de la operaciones como:

- Dar incentivos al empleado.
- Reducir el número de aprobaciones necesarias para actuar y
- Por supuesto, poniendo a trabajar a la computadora en donde sea posible.

El ejemplo más reciente de General Electric es ilustrativo: redujo el tiempo que se llevaba entre la orden y la entrega de sus productos de tres semanas a tres días.

Las computadoras nos permiten gastar menos tiempo chequeando y recheando los datos y nos brinda más tiempo teniendo las cosas hechas, lo que inspira la toma de decisiones y trae como consecuencia una mayor productividad. Los actuales sistemas de computadora agilizan los memos.

documentos y gráficas para los trabajadores a través de la organización, además la comunicación directa de persona a persona enriquece todo aspecto del negocio.

Oficinas.

La automatización de oficinas está haciendo que la forma en que las personas trabajan se transforme. Como resultados de la conversión a la AO se encuentran:

- El aumento de eficiencia de la empresa,
- Mayor rapidez en el almacenamiento de los registros y por lo tanto,
- Obtener una respuesta más rápida a las necesidades del cliente.

La computación en grupo y la corporativa hacen posible realizar reuniones con gente que se encuentra físicamente separada por tiempos de viaje, zonas de tiempo y horarios conflictivos; con lo que se incrementa la velocidad del flujo de trabajo, haciéndolo más fácil y rápido para alcanzar las metas de una organización: una vez que la TI hace más fáciles la movilidad y la comunicación, el tiempo que anteriormente se usaba para estos propósitos puede ser destinado a otras labores productivas.

Un número cada vez mayor de personas está optando por cambiar sus estaciones de trabajo de las oficinas a sus hogares, realizar parte de sus labores allí y emplear correo electrónico, sistemas de tableros de boletines (BBS) y redes de conferencias computarizadas a fin de remitir los resultados a sus patrones o colegas. Además de permitir a los trabajadores que realicen este tipo de trabajo a distancia, algunas organizaciones han instalado estaciones de trabajo en centros vecinales o centros satélite de trabajo con la finalidad de que los empleados no tengan que viajar hasta las oficinas todos los días.

Las compañías pueden estar “localizadas” en redes electrónicas y bases de datos; es decir, el lugar de un sitio físico en donde la gente labora actualmente se convertirá en un

lugar "virtual" en donde el trabajador podrá estar en cualquier sitio. Las funciones administrativas de supervisión y control podrían tomar un significado completamente nuevo tanto los trabajadores cambien de estar juntos en oficinas a estar juntos en redes lógicas.

Bancos.

Entre los beneficios que los STEF, cajeros automáticos y SPV han ocasionado se encuentran:

- * La velocidad del movimiento de las transacciones aumentó enormemente.
- * Los rangos de error disminuyeron dramáticamente, y
- * El costo por cada transacción también disminuyó.

Además, con el Bancomer Telebanco PC, los clientes podrán acceder al servicio de lunes a viernes entre las 7:30 y las 19:00 hrs, y los sábados y domingos de 9:30 a 19:30, con lo que ya no será necesario acudir a los bancos en los horarios actuales y en días hábiles forzosamente, ni habrán las largas filas de espera en éstos, con lo cual la seguridad de las personas aumentará ya que los robos a mano armada dentro de éstos, tal vez se sigan realizando, pero los clientes ya no estarán presentes.

Fábricas.

Algunas organizaciones han adoptado "Programas de cero defectos" que hacen hincapié en la prevención de fallas y siguen el enfoque de fabricar correctamente el producto desde la primera vez para mejorar la calidad¹⁶ de sus productos. Además, una estación automatizada de inspección con capacidad visual puede examinar los productos en varias etapas de la fabricación con el fin de identificar rápidamente materias primas de baja calidad, apoyando el concepto de cero defectos.

¹⁶ Calidad es la aptitud para el uso, y se determina por la forma como el cliente percibe la satisfacción y el valor recibidos.

Con la ayuda del CAD y del CAM se pueden obtener productos de más alta calidad con tolerancias más uniformes de las que se podían lograr antes; por ejemplo, un ingeniero puede diseñar una pieza tridimensional torneada, analizar sus características y someterla a tensiones simuladas; si la pieza no pasa una prueba, se pueden mejorar sus especificaciones en la estación de trabajo para probarla de nuevo. Todos estos pasos son obra del ingeniero que trabaja con el equipo y programas CAD y no es hasta que queda convencido de que se satisfacen los lineamientos de resistencia y calidad cuando se liberan las especificaciones para iniciar la producción, la cual se realiza con ayuda de la CAM.

Las tendencias del CAD/CAM y el aumento en la productividad conducirán a un nivel de vida mucho más alto, una semana laboral más corta y mayor tiempo libre. Además, las PC's pueden utilizarse para estimular las aptitudes analíticas e intelectuales de las personas y aumentar su aprovechamiento de dicho tiempo libre.

Por otra parte, la robotización industrial genera, entre otros, los siguientes beneficios tanto a la organización como al hombre:

1. Incremento en la productividad.
2. Ahorro de materia prima y energía.
3. Flexibilidad, lo que permite:
 - 3.1. Diversidad en la producción
 - 3.2. Rápida adaptación a la demanda del mercado, con lo que se consigue:
 - a) Llegar antes al mercado y
 - b) Reducir stocks intermedios y finales.
4. Mejora y mayor homogeneidad de la calidad de los productos.
5. Incremento de la calidad del trabajo humano:
 - 5.1 Mayor seguridad al sustituir al operario en trabajos peligrosos e insanos.
 - 5.2 Mayor confort al sustituir al operario en trabajos muy repetitivos, que requieren grandes esfuerzos físicos o de posiciones forzadas.

Individuos.

La satisfacción empieza cuando los empleados trabajan para una compañía exitosa y responsable.

Las operaciones veloces con computadoras da a los empleados mayor responsabilidad y flexibilidad.

Todos los días las computadoras ayudan a millones de empleados a realizar sus labores de forma más eficiente, y esta ayuda se da en todos los niveles de todos los tipos de empleados; por ejemplo, los gerentes reciben ayuda de la informática por medio de los SSD para tomar una decisión importante que influenciará en el futuro de la empresa y planear un curso de acción futura y posteriormente supervisarlos para determinar si se están alcanzando las metas.

Cuando se da un correcto uso a los SI, un gerente puede identificar problemas y reconocer oportunidades más fácilmente, la información que proporciona puede manipularse en una hoja de cálculo electrónica, y así, auxiliarle a planear las posibilidades de acción; asimismo, es posible que se programe una computadora para indicar, por medio de un informe automático, cuando el rendimiento se desvía de lo planeado y el tiempo que se ahorra en el control se puede dedicar a atender los asuntos de los empleados, con lo que su estado de ánimo mejorará.

Además, muchos empleados atribuyen su éxito al trabajo honesto y quieren lo potencial y más avanzado para llevar su trabajo consigo a donde quiera que vayan; el conjunto de máquinas ideal que un empleado necesita para esto es: una PC, una Lap Top, una impresora laser, un fax y un módem. Hay que tener en mente que lo que es portable es el trabajador más no todas estas máquinas, a excepción de la Lap Top, ya que la mayoría de éstas se encuentran en la oficina o en el hogar. Algunas personas dejan las computadoras en el trabajo o en la casa y sólo cargan su laptop cuando viajan; asimismo, pueden utilizar la TI para mandar mensajes de voz o correo electrónico que pueden ser recibidos a la conveniencia del receptor; por ejemplo: un reporte preparado en el hogar o camino puede ser enviado a través de medios de comunicación modernos a la oficina, en donde es impreso en una impresora laser y después enviado por fax a otros lugares. Estas

herramientas electrónicas se están adoptando rápidamente patentándose del otro lado de la oficina tradicional¹⁷. Además con el concepto de trabajo a distancia, o empresas virtuales, ya no es necesario que las personas estén en sus oficinas entre las 9:00 y las 17:00 horas, o que utilicen ropa formal; sino que pueden optar por trabajar a otras horas y con atuendos cómodos.

Algunos piensan que la nueva tecnología va detrás de la conveniencia, y que una mejor definición para ésta es "máquina que libera de los confines de la oficina".

La evolución del uso de las PC's dentro de las Organizaciones.

El uso de las PC's parece desarrollarse en tres fases:

- 1) Primero se usaron en los negocios por usuarios individuales para transformar sus tareas; por ejemplo: la hoja de cálculo manual se convirtió en la hoja electrónica que recalcula automáticamente. Y el aumento de productividad individual puede ser considerado como la primer fase de la evolución; muchas organizaciones siguen en esta fase y muchas otras han entrado a la segunda; esto es, se han ido más allá de lo individual usando PC's para transformar un grupo de trabajo o departamento.
- 2) La segunda fase orientada a los departamentos probablemente contenga una red y puede también incluir el acceso de PC's a las computadoras mainframes; ésta requiere planeación y estructura.
- 3) Y la tercera es la más drástica, ya que trata de transformar a toda la empresa. Prácticamente hablando, la fase tres es realmente sólo la ampliación de las otras dos fases: cada individuo y cada departamento usa la computadora para mejorar a la compañía como un todo.

Esta transformación de tres pasos (individual, departamental y de empresa) ampliamente describe el progreso de la compañía combinando las computadoras y las metas de la empresa.

¹⁷ Entendiéndose como "tradicional": antes de la implantación de máquinas (computadoras).

El mundo competitivo de las computadoras tiene un tremendo apetito de nuevas ideas, por lo que provee de oportunidades para nuevos empleos y talentos; la telecomunicación es una opción atractiva para familias con niños pequeños y para personas discapacitadas quienes no pueden realizar trabajos tradicionales, ya que pueden trabajar en sus casas y utilizar las computadoras para hacerlo.

Hasta aquí se ha hablado de la transformación de los trabajos y trabajadores dentro de la organización, pero las computadoras también benefician a las personas que consumen los bienes y servicios que proporcionan las organizaciones que utilizan esta herramienta; entre estos beneficios se encuentran:

- **Mayor eficiencia.-** Las organizaciones públicas y privadas están evitando el desperdicio y mejorando la eficiencia al utilizar la TI, logrando reducir los precios e impuestos; con lo que se puede mejorar de manera importante la productividad (cantidad de bienes y servicios que la gente y las máquinas pueden generar en un periodo dado) y las ganancias generalmente proporcionan niveles de ingresos reales mayores, para más personas.
- **Productos de Mejor Calidad.-** Las computadoras también ayudan a mejorar la calidad de los productos y servicios que reciben las personas. Por ejemplo, la instalación de microcomputadoras en los autos con el propósito de controlar de manera más eficiente la mezcla de combustible para el motor, la sincronía de ignición y las emisiones de escape. En nuestro país incluso, las empresas que se dedican a la verificación de emisión de gases contaminantes la realizan por medio de la computadora reduciendo así la corrupción que se daba de forma manual y aumentando la exactitud de las pruebas.
- **Mejor Servicio.-** Las personas pueden recibir una mejor atención de los organismos de gobierno reduciendo de forma considerable los trámites burocráticos; asimismo, los hospitales y organismos que se dedican a la salud y emergencias están transformando su manera de trabajar.

Organismos como los servicios 08¹⁸ en el Estado de México, Locatel, RadioRed y "A Quien Corresponda"¹⁹ se encuentran disponibles para que las personas que necesiten sus servicios se comuniquen con ellos vía telefónica y puedan tener una respuesta inmediata. Y así son ya muchas las empresas que están introduciéndose a la era de la computadora para ofrecer sus servicios.

Los efectos positivos de las computadoras en las empresas que brindan servicios incluyen:

- 1) esperas más cortas en los bancos, en las oficinas de boletos de líneas aéreas, en las oficinas de reservaciones de los hoteles y en las arrendadoras de automóviles,
 - 2) respuestas más rápidas y exactas a las consultas de los clientes que las empresas atienden y
 - 3) servicio más eficiente a los clientes y mejor control de inventario en las tiendas de menudeo.
- Mayor Seguridad.- La aplicación de la TI contribuye de muchas maneras a la seguridad personal. Por ejemplo:
 - los sistemas de frenado de aviones y automóviles controlados por computadora ayudan a evitar deslizamientos peligrosos y detienen el vehículo en la distancia óptima sin importar las condiciones meteorológicas,
 - los sensores de velocidad de las ruedas detectan si alguna se está deteniendo con demasiada rapidez (señal de que se puede atascar y provocar el deslizamiento de un vehículo) y entonces la microcomputadora reduce automáticamente la presión hidráulica en los frenos de esa rueda hasta que haya pasado el peligro,

¹⁸ El número 08 da el servicio a las personas inscritas a él cuando tienen algún percance como accidente de tránsito, incendio, asalto, etc. Consiste en hacer la llamada que es contestada y rastreada en segundos, brindando una respuesta inmediata a la petición y un seguimiento al suceso, todo con ayuda de computadoras.

¹⁹ Programa de Televisión en donde los ciudadanos reportan cualquier delito o anomalía por parte de las Autoridades para que sean divulgados a toda la sociedad y que tienen un teléfono al cual se puede llamar las 24 horas del día, dejando su mensaje el cual es almacenado en una computadora.

- las computadoras permiten a las compañías de gas controlar mejor las fugas en tuberías que pueden poner en serio peligro la seguridad pública.
- Existen en nuestro país empresas que se dedican a los servicios de seguridad pública como lo es S.O.S. Respuesta Inmediata, la cual utiliza la TI para auxiliar a las personas que se encuentren en alguna situación de violencia. Por ejemplo: en el asalto de los autos, simplemente se tiene que presionar un sensor que indique la situación en que se encuentra el usuario, y por vía satélite se puede localizar el vehículo y hacer que éste se apague, o comunicarse con los delincuentes por medio de un altavoz que va en el coche y advertirles que se detengan mientras que elementos de la empresa (o policías) se acercan para realizar la aprehensión con lo cual se evita que el usuario se exponga a una pérdida mayor.
- Mejor Obtención de Información.- Al emplear una terminal de computadora y un programa de recuperación de datos se puede obtener información veraz y exacta de una manera rápida con lo que se reduce el tiempo y esfuerzo que anteriormente se llevaba al realizar esta búsqueda o selección de forma manual. Además de que con esto se puede tomar una decisión más acertada.

Todas las personas de las que se ha hablado están empleando la computadora para conservar su tiempo y energía de manera que puedan realizar una mejor labor en su trabajo.

Si la computadora realiza los trabajos aburridos y que requieren mucho tiempo, entonces las personas quedan libres para hacer aquellas cosas que sólo la inteligencia o imaginación puede hacer.

De hecho, hasta la forma de buscar empleo está cambiando por el advenimiento de la TI. En nuestro país existen negocios como “La Bolsa de Empleo Electrónica” que ha cambiado esta tarea; con este sistema simplemente hay que hacer una llamada telefónica para que sean registrados datos de la persona que desea encontrar trabajo como:

- profesión, oficio o actividad
- sueldo deseado
- edad
- idiomas que domina o sabe
- experiencia laboral

para obtener una promoción inmediata del perfil del solicitante a las empresas, estar registrado durante dos meses y la elaboración y envío de su curriculum vitae.

Con esto ya no es necesario salir y recorrer toda la ciudad en busca de un vacante; además de que se evitan las citas inútiles, pérdida de tiempo y gastos de transporte.



III.4 Otros Campos.

Hasta este momento se ha visto como la computadora ha afectado a la sociedad en el trabajo, la educación y diversión de las personas, sin embargo este fenómeno ha entrado en todos los ámbitos de la vida cotidiana del hombre actual, aún en los momentos y circunstancias más inimaginables.

En este segmento se verán algunos ejemplos de aplicaciones de las computadoras en otras áreas fuera de las antes vistas que hacen que las personas deseen entrar al mundo de la informática.

Leyes.

En un estudio de 1984 se encontró que los abogados típicos gastan sobre 25% de su tiempo escribiendo o diseñando documentos, sobre 25% en búsquedas y 7% planeando y llevando a cabo tareas administrativas; todas estas tareas se pueden beneficiar del uso de software, lo cual implica que si el abogado promedio decide tomar ventaja de la computación contemporánea, puede gastar a lo más como 45% de su tiempo de trabajo con una computadora. Los abogados y los profesionales de la justicia criminal utilizan la computadora para realizar documentos, acceder diferentes tipos de bases de datos y ayudar a organizar la gran cantidad de información asociada con su trabajo diario.

Comercio.

Actualmente todo tipo de producto es empaquetado con símbolos de rayas de cebra que pueden ser leídos por lectores ópticos (o scanners) en los estands de precios o en las cajas para determinar el precio de los productos, este código universal (código de barras) es uno de los usos más altamente visibles de la computadora en el comercio, sin embargo hay muchísimos más.

- **Tiendas:** existen en la actualidad, diversas tiendas por todo el mundo que ofrecen un sistema de computadoras con pantallas sensibles al tacto (touchscreen) que permite a los clientes seleccionar una categoría y ver en la pantalla el producto, los precios y alguna otra información sobre éste. Por otro lado, los distribuidores de la cadena Amway que venden cosméticos, detergentes y otros productos del hogar, tienen ahora PC's que pueden usar para hacer pedidos directamente a la oficina central en Michigan.
- **Tiendas en línea:** con este concepto ya no es necesario visitar las tiendas, con sólo tener una computadora y acceso a una red comercial se puede adquirir una gran variedad de productos que son entregados directamente en el lugar que se desee. También se pueden realizar consultas y asesoría gratuita de algún producto o consultar las notas más interesantes sobre las novedades que vayan surgiendo en el mercado nacional e internacional (como la sección denominada Neofitos de la empresa mexicana Enterprise Internacional S.A.).
- **Restaurantes:** También dentro de los Restaurantes ha llegado la TI para automatizar el sistema de caja, mantener el inventario de comida, diseñar e imprimir los menús y monitorear el trabajo de los empleados. Por lo que es ya muy común encontrar en los restaurantes PC's como cajas registradoras (o SPV).
- **Reservaciones en línea:** El sistema de reservaciones de American Airlines, llamado Sabre, es uno de los principales sistemas de reservaciones usado por los agentes de viajes a nivel mundial. Ahora, para realizar un pago, cualquier organización o individuo puede tener acceso directo al sistema Sabre desde su propia PC. Los usuarios tienen acceso inmediato a

las tarifas a cualquier hora de cualquier día simplemente al estar conectado desde una terminal a la red indicada. Sabre reporta el desarrollo de las líneas de vuelo a tiempo, usa un perfil personalizado para acomodar las salidas y arreglos de asientos, indica las restricciones aplicables y resume los arreglos de la reservación.

Ciencias.

Como se puede imaginar, las computadoras son ampliamente usadas en las ciencias, pero veamos los siguientes ejemplos de investigación científica.

- ✓ Las simulaciones ayudan a los científicos a predecir y planear las consecuencias de la sobrepoblación, de la contaminación atmosférica y de los ecosistemas y algunos otros problemas provocados por nuestra activa presencia en este planeta.
- ✓ Considérese un ratón prisionero que se utiliza para investigaciones científicas, muchos ratones son salvados de la exposición a venenos gracias a la existencia de computadoras que se programan para reaccionar de igual manera que un sistema digestivo de un ratón lo haría; de esta forma no solo son salvados ratones sino muchos seres vivos más.
- ✓ Las computadoras son usadas también para generar modelos de DNA, la molécula que almacena las instrucciones genéticas que determinan las características específicas de los organismos.
- ✓ Para probar los aviones experimentales los ingenieros aeroespaciales usan computadoras para simular el viento, presión y otros parámetros involucrados.
- ✓ En Inglaterra los investigadores han inventado una "nariz biónica"²⁰ que puede distinguir diferencias muy pequeñas en fragancias; esta invención puede traer mayores beneficios en las industrias alimenticias y de destilación.

²⁰ La biónica es la aplicación del estudio de los fenómenos biológicos a la técnica de los sistemas electrónicos.

- Algunos de nosotros nos preocupamos por los temblores, pero a algunos otros les pagan para que se preocupen por ellos; en particular, cuidan de las formaciones subterráneas, las cuales pueden ser mostradas efectivamente en formas gráficas.

- Otro ejemplo de investigación son las fotografías de los satélites que son digitalizadas, reensambladas en la computadora y producidas en una forma gráfica.

Energía.

Las compañías energéticas usan las computadoras para descubrir petróleo, gas natural, uranio y carbón, y las compañías eléctricas las utilizan para vigilar sus redes de abastecimiento de energía, para el estudio de flujos de potencia a nivel nacional e internacional, para enlazar nodos nuevos al sistema y obtener la sincronización de los mismos; además, se puede registrar cuánta energía se consume cada mes en una casa o empresa.

Transporte.

Las computadoras son usadas para que los sistemas de tránsito fluyan rápidamente, encontrar congestionamientos, guardar registros de qué trenes fueron mandados a determinado lugar y regresarlos a casa; volar, aterrizar y cuidar los aviones de conflictos aéreos, y realizar las reservaciones de viajes. También son usadas en los autos y motocicletas para medir los niveles de fluidos, temperaturas, los sistemas eléctricos y mejorar el consumo de gasolina por kilómetro.

Un ejemplo del uso de las computadoras en el transporte se da en Japón²¹, en donde el gobierno ha implementado un sistema de optimización del servicio de taxis, este medio de transporte cuenta con una computadora a la que se le indica el punto de destino del cliente y ésta presenta en un monitor las diferentes rutas a elegir por el conductor, así como la condición del

²¹ Japón es uno de los países más poblados de acuerdo con el censo de 1991, por lo que su problema de tráfico es enorme.

tránsito en cada una de ellas; de esta forma se optimiza tiempo y dinero evitando congestionamientos viales.

Salud.

Los sistemas que brindan una solución médica-administrativa a los hospitales (como el ejemplo del sistema “Hospital 2001”) brindan diversos beneficios tanto a los pacientes, como a los doctores y a la institución en la cual se encuentran, como por ejemplo:

A) El paciente recibe un mejor servicio ya que el sistema:

- Elimina el tránsito innecesario de pacientes por el hospital, ya que al utilizarlo, se confirman antes todas las citas,
- Asimismo, provee las facilidades para que el paciente reduzca la distancia y el tiempo de traslado dentro del hospital, ya que la persona puede recibir los servicios de recetas y citas desde un mismo lugar del edificio,
- Es posible contar con el expediente de cada paciente actualizado y simultáneamente accesible en todos las áreas del hospital.
- Se evita la pérdida de hojas de expedientes.

B) La institución genera ahorros debido a que:

- Se evita la repetición de estudios a causa del extravío de resultados,
- Las cirugías son programadas eficientemente,
- El control de almacenes y farmacias se realiza más estrictamente y,
- Los recursos materiales, financieros y humanos se administran más ventajosamente.

C) En cuanto a los empleados, en vez de destinar tiempo en realizar actividades rutinarias y similares, pueden dedicarse a labores no sólo administrativas, sino también productivas.

Por otro lado, las computadoras se utilizan cada vez más para diagnósticos, para sugerir tratamientos, para vigilar pacientes en cuidado intensivo y el latido cardíaco fetal, para leer electrocardiogramas y en la investigación médica y de laboratorio; además, las conexiones con las bases de datos por red permiten a un doctor, con una PC en su hogar, desarrollar y recibir un diagnóstico.

Es de esperarse que todas estas aplicaciones de la computadora en la medicina se amplíen para tratar una gran variedad de problemas humanos como: cáncer, enfermedades cardíacas, hepáticas, cataratas y asimismo se beneficiarán los procedimientos quirúrgicos. De esta manera, los empleados del hospital tendrán más tiempo para dar atención personal a los pacientes.

Los beneficios de las computadoras en el área del cuidado de la salud incluyen:

- 1) Pruebas más rápidas y completas para detectar e identificar enfermedades,
- 2) Métodos más exactos de supervisión fisiológica, y
- 3) Mejor control de los resultados de análisis clínicos y de la entrega de medicamentos.

Algunas de las simulaciones computacionales instruccionales más populares han sido diseñadas para entrenar a los estudiantes en procedimientos médicos. Por ejemplo, en la sección de emergencias de la Universidad de Illinois, el sistema PLATO les enseña a los médicos internos lo que se debe hacer cuando una víctima llega a la sección de emergencias; las situaciones simuladas son fascinantes, desafiantes y una experiencia de salva vidas potencial.

Las enfermeras, doctores, dentistas y otros profesionistas médicos tienen una gran responsabilidad de mantener sus conocimientos actualizados junto con sus áreas de experiencia; no sólo se benefician de las aplicaciones instruccionales asistidas por computadora, si no que cada vez cuentan con más software para realizar las decisiones médicas. Por ejemplo, los programas de drogas ayudan a los profesionistas a decidir qué droga se le puede prescribir a un paciente determinado prediciendo las complicadas interacciones entre la ésta y los alimentos y las drogas que el paciente ha tomado anteriormente.

Las computadoras juegan otro papel importante en la consulta de información para encontrar órganos; debido a que la búsqueda de donantes para trasplantes es a menudo difícil por que su selección debe ser muy escrupulosa ya que se necesita que el órgano del donante encaje perfectamente en el cuerpo del receptor. Muchas organizaciones mantienen bases de datos computarizadas de candidatos de órganos registrados en donde, a través de redes electrónicas sofisticadas, la disponibilidad de éstos puede ser comunicada y así encontrar un igualamiento satisfactorio; de esta manera se reduce un tiempo para estos casos.

Además, las imágenes médicas explotan el poder de la computadora para realizar fotos definidas de los órganos internos: los scanners del cerebro producen mapas de éste para auxiliar en las enfermedades mentales, los bioquímicos usan la TI para examinar en tres dimensiones la estructura de las moléculas.

Por otro lado, la TI ha proporcionado prótesis²² muy útiles como el marcapaso, que es un dispositivo computarizado implantado que vigila los ritmos cardíacos y suministra un estímulo eléctrico cuando se necesita estabilizar un ritmo peligrosamente vago.

Discapacitados.

Algunas personas piensan que las computadoras son frías e impersonales, sin embargo las personas discapacitadas no comparten este pensamiento, para ellos la computadora es un instrumento que les ayuda a minimizar sus discapacidades, por ejemplo: los mudos, sordos y ciegos pueden lograr comunicarse a través de las computadoras; y más aún, con las computadoras orgánicas²³ puede ser posible que los paralíticos puedan volver a caminar, los ciegos a ver y los intelectualmente torpes convertirse en malabaristas del pensamiento con la ayuda de los implantes de chips²⁴ (iguales que los que se utilizan para los computadoras) en el cerebro humano y otros instrumentos, como se explica a continuación.

²² Reemplazos para partes dañadas o faltantes del cuerpo.

²³ El concepto de computadoras orgánicas es una idea nacida en 1974, en donde éstas se construyen a partir de materia orgánica; a lo que también se le conoce como bioelectrónica.

²⁴ o biochips (o circuitería de computadora construida por moléculas de proteínas).

- A) Desde 1987 se empezaron a realizar investigaciones para enlazar computadoras directamente al cerebro con el objetivo, entre otros, de corregir la ceguera. En estas investigaciones se descubrió que las células nerviosas vivas provenientes de embriones animales que pueden conectarse a algunas proteínas, formando un puente de tejido vivo (alambre orgánico), para conectar una computadora con el cerebro. Tal puente podría conectar un biochip implantado en la corteza visual del cerebro con un sensor visual en un par de anteojos.
- B) Los microprocesadores son capaces de transformar y modificar sonidos de acuerdo a necesidades específicas para que sean audibles a un oído en particular.
- C) Las microcomputadoras pueden controlar dispositivos que permitan a las personas con serios impedimentos alimentarse a sí mismas, aún cuando sus miembros superiores carezcan de respuesta. Los análisis computarizados posibilitan el desarrollo de miembros artificiales más efectivos para las personas con amputaciones.
- D) También se ha utilizado la TI para ayudar a personas con daños en la columna vertebral. Mediante señales transmitidas por computadora a electrodos fijos en las piernas de las personas paralizadas, éstas han podido conducir bicicletas estacionarias y normales, emplear dispositivos de levantamiento de pesos y obtener cierto control adicional en las manos. Varias personas han sido capaces incluso, de caminar cortas distancias.
- E) En cuanto a convertir a los torpes en malabaristas del pensamiento, una computadora compuesta de células vivas podría ser lo suficientemente poderosa como para ayudar al cerebro a recordar (en forma consciente, dándose cuenta de que se está recordando) cosas que se “olvidaron” hace mucho tiempo.
- F) Por otro lado, se está desarrollando un proyecto en Estados Unidos en donde se enlazan hospitales infantiles a través de redes, denominado Starbright world. Es un espacio de juego de realidad virtual totalmente navegable en una red que permite a los niños con algún tipo de discapacidad (o muy enfermos) utilizar el teclado de la computadora dándoles la

posibilidad de participar libremente usando su voz, gráficas y dibujos. La misión del proyecto es la de crear, desarrollar e investigar productos y programas que permitan a niños gravemente enfermos superar el dolor, el estrés y la pérdida cotidiana de su niñez.

C) Así mismo, las oportunidades de empleo para minusválidos aumentan cuando se instalan estaciones de trabajo en sus hogares conectadas a los sistemas de las oficinas.

Hogar.

Las PC's están siendo usadas no sólo para educación y diversión dentro de los hogares, sino para guardar registros de las cuentas bancarias, escribir cartas o notas, preparar los presupuestos mensuales, aprender un lenguaje extranjero, diseñar dibujos u obras de arte, contestar las llamadas telefónicas, conectarse con otras computadoras, medir y controlar la temperatura o humedad, aprender matemáticas y hasta diseñar las tarjetas de Navidad.

Otros.

1. Pronósticos del Clima.

Hemos confiado por mucho tiempo en los medios de televisión y los impresos para mantenernos informados sobre el clima. Este servicio es adecuado para la mayoría de nosotros; sin embargo, algunos negocios dependen tanto del clima que necesitan esta información actualizada constantemente, los servicios en línea ofrecen el análisis de los datos del clima incluyendo la presión del aire, niebla, lluvia y la dirección del viento y velocidad; estos negocios incluyen aquellos relacionados con la agricultura, parques de diversión, áreas de ski y compañías de transportación, en los que las decisiones de la compañía se basan en los pronósticos del clima.

2. Detección de Crimen.

La detección de crimen involucra un proceso de eliminación, el cual a menudo es un trabajo tedioso y éste es el tipo de labor que la computadora realiza mejor: una vez que los datos son

introducidos en las bases de datos, la búsqueda selectiva es posible, por ejemplo: Qué criminales usan este modo particular de operación? Qué criminales conocidos están registrados como sospechosos de algún delito?. Es el número de placa AXB221 de un coche robado?, etcétera. Un sistema de computadora de detección de crimen productivo es el sistema de emparejamiento de huellas digitales con el que se puede encontrar al dueño de las huellas de algún escenario de crimen. Otra aplicación es cuando se utiliza la TI al tratar de identificar a un criminal en donde una persona (ya sea un testigo o la afectada) describe las características físicas de éste, logrando que la policía pueda obtener una descripción más acertada ya que la persona ve plasmada la descripción en la pantalla de una PC y puede hacer todos los cambios necesarios para lograr su objetivo.

3. Música.

Hay que recordar cómo es que los músicos realizaban sus composiciones: primero deberíamos ver unos dedos saltando en las teclas, después una pausa, un oído alzado, otras pequeñas pisadas y, finalmente, un lápiz escribiendo las notas en papel. Muchos compositores aún trabajan de esta forma en la actualidad, pero algunos otros no: en lugar de esto, tocan las notas y la computadora (equipada con software auditivo) las captura y reproduce como gráficas en la pantalla y así se facilita enormemente la composición de la música.

4. Arte y Diseño.

Como una herramienta de su oficio, los artistas pueden utilizar software sofisticado para producir su arte o producir series de dibujos que pueden ser utilizados en una secuencia rápida de animación. Una aplicación clara de las gráficas es el diseño: los arquitectos, ingenieros y los diseñadores de moda pueden utilizar la computadora para diseñar y simular sus productos.

C Capítulo IV

Los Efectos Fisiológicos Originados por las Computadoras.

En los capítulos anteriores se vieron los beneficios y perjuicios que el uso de la computadora puede ocasionar en la sociedad, pero qué hay de los efectos que produce en el hombre como un ser físico e individual?

A medida que la TI llega a nosotros, se van escuchando cada vez más quejas (por parte de los usuarios de computadoras) de que sufren de dolor de espalda y cuello, fatiga ocular, personas tensas o malhumoradas y otros malestares. La razón es que no se ha dado la suficiente importancia al instalar las estaciones de trabajo¹ de manera que el usuario tenga un máximo de comodidad. Debido a que a menudo las computadoras entran a nuestro entorno de una manera inesperada, el lugar que se les destina se tiene que improvisar: por ser una adición relativamente reciente al mobiliario de las oficinas casi siempre se instalan en cualquier escritorio o mesa que se tenga disponible.

Cabe hacer mención que los especialistas en la AO, los expertos en el manejo de los SI, los ingenieros en computación y los estudios de ergonomía en conjunto, juegan un papel crítico

¹ Término utilizado para hacer referencia a un lugar en donde se va a trabajar con una computadora.

de mediación entre las necesidades humanas y las metas tecnológicas, y sin esta mediación, la computadora no hubiera sido la herramienta agraciada de la sociedad.

Todo aquel que trabaje o estudie sobre el tema de la Informática (incluyendo a los Licenciados en M.A.C.) debe tomar en cuenta algunos aspectos referentes al usuario como: estatura, tamaño de las manos, problemas visuales, la postura que toma al trabajar, el tipo de tarea que va a desempeñar, además de factores de la colocación de los muebles entre los que están: el total de espacio disponible, la posición de escritura, el ruido, los reflejos en las pantallas, etc.²

Una relación saludable de trabajo entre el hombre y la máquina requiere una interface correcta, si uno hace caso omiso de la estructura innata del cuerpo con respecto a la interacción mente-cuerpo, lo más probable es que ocurra alguna lesión. En nuestros días se tiende a pasar por alto esta relación fundamental ya que nos sorprende la sensación de poder que nos proporcionan las computadoras, pero si éstas se emplean durante largas jornadas, sin duda se experimentará cierto nivel de estrés³ acumulativo o microtrauma.

En este capítulo se verán los factores que se deben tomar en cuenta para evitar padecer los malestares, las características del equipo y de las posturas que el usuario tome, así como algunos ejercicios para lograr interactuar con la computadora sin que se dañe al organismo.

² Todos estos factores (tanto los del ser humano como los de la colocación del equipo) son estudiados por la ergonomía.

³ Palabra admitida en la lengua española y que significa esfuerzo, tensión nociva. Consultar **CORRIPIO, FERNANDO**, "Diccionario de Dudas e Incorrecciones del Idioma," ediciones Larousse, 1988.



IV.1 Estudio Ergonómico del Factor Humano.

En el presente capítulo se estudiará al individuo desde el punto exclusivamente fisiológico y natural, tratando de encontrar la relación apropiada entre el trabajador y su ambiente de trabajo. Dicha relación se mueve dentro de un circuito cerrado, mostrado en la fig. IV.1.1, en el que el vehículo principal de comunicación es la información recíproca. En dicho circuito cerrado de información hombre-máquina, el sistema sensorial del hombre es el primer receptor y por lo tanto, el primer posible punto de error que puede aparecer; la información sensorial pasa al área cerebral de decisiones, de ahí a los músculos y finalmente el sistema muscular controla la ejecución, por lo que dicho sistema es de gran importancia para nuestro estudio.

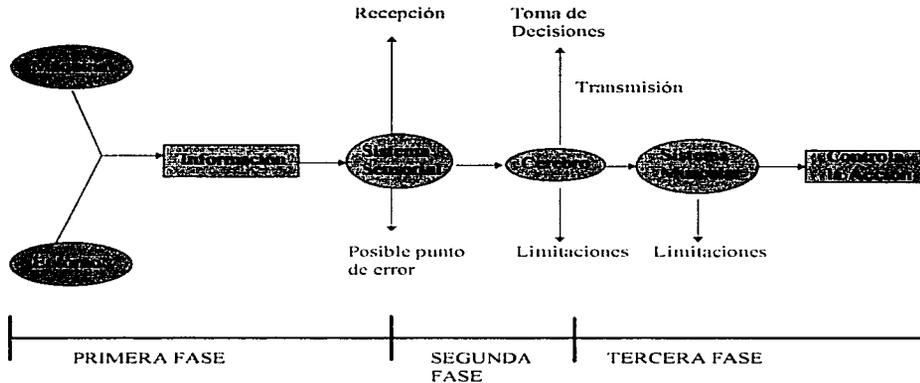


Fig. IV.1.1 Circuito Cerrado de Información Hombre-Máquina.

Sistema Sensorial.

Los sentidos, tanto en su parte fisiológica como en la aplicación al análisis de puestos y tareas, son estudiados en forma específica por la ergonomía. Las reacciones humanas en la práctica son resultado de situaciones o necesidades determinadas por el conocimiento funcional proporcionado por los sentidos.

Para el estudio de los sentidos, éstos se clasifican en tres grupos:

1. Los exogorreceptores, que reciben la información del mundo exterior; éstos son: la vista, el oído, el tacto, el olfato y el gusto.
2. Los endogorreceptores, que reciben la información del interior, como son: la sensación de hambre, sensación de sed, la sensación de necesidades fisiológicas, etcétera.
3. Los dinamorreceptores, que reciben y dan información de las funciones motoras del organismo, y que a su vez comprenden dos grupos: el sistema cinestésico (o kinestésico) y el sistema vestibular⁴.

La ergonomía trata en general de los primeros y terceros ya que entre ellos se cierra un círculo de información interrelacionado: información recibida de fuera, comparada con la recibida de la que el sistema motor posee y que luego equilibra, con lo que mantiene controlada de manera eficaz la conducta del trabajador.

La idea fundamental de la ergonomía es mejorar el rendimiento del hombre en el trabajo, efectuando para ello un estudio profundo y detallado sobre las características, peculiaridades, necesidades y dificultades que presenta cada uno de los elementos sensoriales del ser humano; y

⁴ El sistema vestibular actúa básicamente sobre el mantenimiento de la postura corporal y el equilibrio; se encuentra situado en el oído interno, arriba de la ventana oval del caracol y comprende a su vez otros órganos vestibulares: 1) los canales semicirculares, que actúan como velocímetros angulares capaces de discernir sobre el movimiento rotacional en la medida en que se mueve la cabeza y que a su vez generan movimientos reflejos en los ojos que facilitan la estabilidad del mundo visual y 2) los utrículos, que informan al individuo acerca de la inclinación de la cabeza y su desplazamiento lineal.

para nuestro estudio en particular, de la ergonomía con el trabajo hombre-computadora, se explicarán brevemente sólo los sentidos que toman mayor importancia en la interacción, que son:

- Los Ojos, o sentido de la vista, que es el medio por el que se recibe la información de la pantalla de la computadora y
- el sistema cinestésico que realiza las acciones necesarias para brindar a la computadora la información que ya ha sido procesada por el cerebro, utilizando como medio el teclado o los mecanismos señaladores.

1) Sistema visual.-

Está integrado por dos ojos interconectados por la corteza visual del cerebro, al cual llegan las imágenes por medio del nervio óptico. En la fig. IV.1.2 se muestra su anatomía.

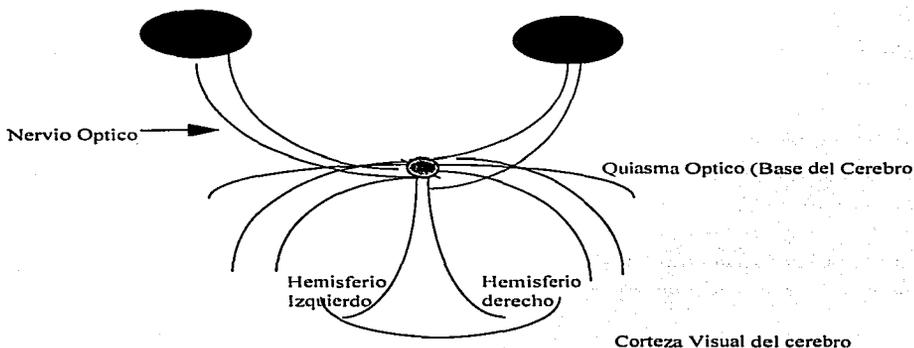


Fig. IV.1.2 Sistema Visual

Y algunas consideraciones ergonómicas acerca de este sistema son:

- a) Adaptación a la iluminación: El ojo humano es capaz de adaptarse a un amplio rango de niveles de iluminación. La adaptación a los cambios lentos de niveles de iluminación es suave, pero no es así cuando se pasa repentinamente de la claridad a la oscuridad o viceversa.
- b) Percepción del movimiento: Se dan dos situaciones distintas
 - Cuando el objeto está a la vista y
 - la imagen del objetivo se mueve a través de la retina.
- c) Percepción espacial: Obedece a la acomodación y convergencia al enfocar la imagen sobre cada retina, de tal manera que aparezca una sola imagen.
- d) Agudeza visual: Se refiere a la capacidad de detección de detalles mínimos.

2) Sistema cinestésico.-

La cinestesia indica la posición de los miembros, sus desplazamientos y la postura del cuerpo en su conjunto mediante la utilización de una serie de impulsos, gracias a los cuales es posible la coordinación de todas las partes del cuerpo puestas en acción en una serie de actos complejos. El control de una acción laboral necesita el conocimiento del movimiento y de la posición de las diferentes partes del cuerpo, y aún cuando todos los sentidos contribuyen a ello, la información inicial sobre movimientos y posiciones del cuerpo la proporciona el sentido muscular, que no es otra cosa que la cinestesia.

Para lograr un circuito cerrado de información hombre-máquina saludable, se deben, además de tomar en cuenta los sentidos anteriormente vistos, otros factores como el dimensionamiento del trabajador, los alcances de los movimientos de su cuerpo para realizar sus labores y la fatiga que pueda causar un trabajo específico; éstos factores son estudiados por diferentes ciencias las que se explicarán brevemente a continuación:

A) La Antropometría:

Es la ciencia que se ocupa de las dimensiones del cuerpo humano; desde el punto de vista ergonómico son estudiadas para adaptar la máquina y el ambiente de trabajo al tamaño del trabajador.

Los tipos de datos antropométricos que requiere el ergónomo se reducen a:

- Datos antropométricos estructurales: dimensiones en estado estático, por ejemplo: talla, peso, longitud, ancho, circunferencia del cuerpo, etcétera.
- Datos antropométricos dinámicos. dimensiones en estado de funcionamiento como por ejemplo: estirar un brazo para alcanzar algo.

B) La Biomecánica:

Estudia la mecánica y los alcances del movimiento humano. El interés del ergónomo en este aspecto es determinar, conocer y manejar los movimientos importantes del individuo en su puesto de trabajo, condicionados a sus diferencias anatómicas, a la edad, sexo, ocupación, posición del cuerpo, y a la alimentación.

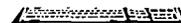
C) La Fatiga:

La fatiga es un estado de ánimo que se da como resultado de modificaciones fisiológicas del cuerpo o de cansancios psicológicos y que tiene como una disminución en el rendimiento en el trabajo. Su influencia en la productividad es doblemente negativa: por una parte la fuerza de trabajo disminuye, con lo que el rendimiento baja; y en segundo lugar es causa de una serie de accidentes laborales, lo que se traduce en pérdida de tiempo, material, disminución de la producción y gastos adicionales por desperdicios de material destruido y gastos médicos.

La fatiga muscular se inicia cuando la sangre no oxigena a los músculos, y también se presenta en los trabajos estáticos como lo son los de escritorio, en los que la espalda y los

hombros son los que más trabajo realizan al soportar el peso del cuerpo para mantener la postura y en periodos prolongados, al no tener gran oxigenación, producen rápidamente dolores y cansancio, que dan lugar a la fatiga⁵.

⁵ OBONNE, DAVID J., "Ergonomics at Work", Ed. John Wiley & Sons Inc., 1988



IV.1.a. La Importancia de Pantallas y Teclados.

Debido a que estos dos componentes son los que están relacionados físicamente con el hombre; es decir, es por medio de éstos que se puede desarrollar un trabajo en la computadora (y completar el circuito cerrado de información que se mencionó anteriormente) se debe prestar una atención especial, ergonómicamente hablando, en estos componentes, ya que a menudo la causa de malestares es producido por su mala colocación.

En esta sección se explicarán los problemas que la falta de un estudio informático-ergonómico provoca en los usuarios y las características que se deben contemplar para evitarlos o disminuirlos.

Pantallas.

El monitor debe desplegar una imagen precisa, libre de distracciones que puedan causar que se fuerce la vista, para obtener esto se requiere un monitor ajustado adecuadamente: con su contenido legiblemente desplegado. El mejor monitor del mundo puede causar que se fuercen los ojos si se posicionan incorrectamente o si lo que se despliega en él es difícil de asimilar para el ojo, por lo que las características del monitor que afectan lo que se ve en él son:

⇒ **Posición:** Colocar el monitor a más de 45 centímetros de los ojos. La posición del monitor debe permitir un ángulo bajo de la mirada a todas las partes de la pantalla. Tradicionalmente el monitor se coloca de forma que la parte superior de la pantalla quede a la altura de los ojos, pero algunos expertos sugieren que si el monitor se coloca más abajo, es mejor. Según Denny Ankrum, analista de los factores humanos, la parte alta del monitor puede ser inclinado hacia atrás con el mismo ángulo que se usa para leer un libro, con lo que se mejora la visión y se pueden reducir los dolores de cuello y espalda. Si se está preocupado por la radiación electromagnética del monitor, debería existir una mayor

distancia (lo largo de un brazo) entre los ojos y el monitor, pero con el conocimiento de que se deberá incrementar el tamaño de la letra y otros elementos para compensarlo.

- ⇒ **Colores y Contrastes:** Se deben usar los colores inteligentemente; es decir, se pueden lograr imágenes más claras usando juiciosamente el color ya que es difícil concentrarse en muchos colores simultáneamente. Por ejemplo, si se utiliza un fondo verde, la letra roja y las negrillas azules, se estará sobre esforzando la vista debido a que las áreas adyacentes de rojo y azul son particularmente difíciles de enfocar; así hay que usar el sentido común: cuando se despliega texto se debe tener un buen contraste entre el color de las letras y el del fondo.
- ⇒ **Tamaño de la escritura:** La escritura pequeña es muy difícil de ver; pero por otro lado, si es muy grande, la lectura se hace lenta. Este aspecto depende de cada individuo y de la resolución del vídeo: hay que hacer lo que uno sienta mejor. Si las personas sienten que se inclinan sobre la pantalla para ver, puede ser que la letra sea muy pequeña. Algunos monitores pueden no tener la resolución suficiente para desplegar los tamaños de las fuentes más pequeñas adecuadamente, por lo que hay que asegurarse que la fuente que se escoja sea legible.
- ⇒ **Reducción de reflejos y brillo:** Para lograrlo, hay que intentar cambiando de posición el monitor o ajustar las luces de la habitación; si esto no es suficiente, se debe tratar con una buena limpieza o una cubierta, y si tampoco funciona se debe considerar una pantalla antirreflejante. Además, siempre hay que limpiar la pantalla, ya que es la forma más fácil para incrementar sustancialmente el funcionamiento del monitor: una pantalla limpia es más luminosa y produce más contraste (lo que reduce los efectos de brillo y los reflejos) y la frecuencia con que se debe limpiar depende del tipo de cubierta de superficie de la pantalla y la cantidad de polvo que atraiga el monitor (los de color generalmente atraen más que los monocromáticos).
- ⇒ **Ajustes:** Si una pantalla es molesta porque su contenido parpadea, se deben checar las especificaciones del monitor y la tarjeta gráfica, en donde se puede incrementar la tasa de

regeneración⁶ a uno más alto, menos perceptible. Sin embargo, no hay que elevar el rango al máximo, ya que si esto se hace, se reducirá significativamente la luminosidad de la imagen. Mientras más vieja sea la pantalla, la calidad de la imagen se va degradando y el brillo se vuelve menos uniforme; si no se tiene conocimiento de esto, la alineación de la pantalla puede perderse causando fatiga ocular, por lo que la pantalla debe ser ajustada periódicamente (la frecuencia depende de la pantalla y de la exigencia del usuario).

Además de las características del monitor se debe considerar que la iluminación ambiental y la del monitor sean balanceadas.

Balaceo de la Iluminación y el Monitor.-

Los usuarios de computadoras son agobiados por pantallas que solo emiten una intensidad de luz limitada. Debido a que los ojos se ajustan naturalmente al brillo de la luz en su rango de visión, si otras luces son más brillantes que el monitor, los ojos se fuerzan para enfocarse en la pantalla; además, las fuentes de luz en el área de trabajo deben ser moderadas y controladas para asegurarse de que no predominen de la pantalla, creen manchas brillantes en el campo de visión del operador o produzcan reflejos molestos.

Tradicionalmente, las oficinas han sido claramente iluminadas para trabajar con papel, pero esa iluminación no es necesariamente un buen ambiente para laborar con computadoras. Se dice que solo el 10% de las oficinas tienen ambientes visuales buenos para utilizar PC's.

La buena iluminación y su diseño se debe ajustar a las condiciones cambiantes del ambiente de la oficina y a las diferentes necesidades de sus ocupantes, para lo que se deben tomar en cuenta los siguientes puntos:

- a) La luz de una estación de trabajo a menudo cambia: las luces de una oficina se encienden y apagan, y la luz del día (que a menudo se atenúa con persianas) es suficientemente poderosa

⁶ La tasa de regeneración se refiere a la velocidad con que se presentan los símbolos sobre la pantalla; si ésta no es lo suficientemente rápida hará que parezca que los símbolos parpadean.

para crear cambios significativos en todos los niveles de luz ambiental durante el curso del día por lo que el diseño de la iluminación debe ser ajustable para adaptarse a estas condiciones cambiantes.

- b) El ajuste de la iluminación debe estar bajo el control de las personas que la necesitan: Los requerimientos de iluminación varían entre los individuos dependiendo de la edad, la geografía de la estación de trabajo, la pantalla de la computadora y el tipo de trabajo que se desempeña. Para obtener el ambiente visual óptimo, los usuarios de computadora deberían ser consultados para saber sus requerimientos particulares y darles acceso al ajuste de la iluminación.
- c) Trabajar con luminosidades⁷ similares: El principal fundamento para una buena iluminación es que deben haber luminosidades similares en el campo visual del usuario de la computadora; es decir, los objetos que se miran para realizar la tarea (la pantalla, el material de lectura, el teclado, etcétera) deben tener luminosidad similar.
- d) Utilizar luces de trabajo con precaución: Pueden ayudar a reducir los reflejos y proveer de luz amplia en una pequeña área, son perfectas para iluminar los documentos en la computadora, especialmente cuando el nivel de luz del ambiente es bajo, pero cuidando de no colocarlas incorrectamente (dirigiendo la luz brillante directamente a los ojos del usuario).
- e) Controlar las luces externas con cortinas, persianas o ventanas. Además, si se tienen luces fluorescentes, se debe considerar cambiarlas por incandescentes o lámparas de piso halógenas (que rebotan la luz del techo o paredes) para producir una iluminación suave e indirecta.
- f) Superficies: Las paredes de la oficina pueden ser muy brillantes si su color es muy ligero o si produce reflejos resplandecientes las paredes con pintura blanca se pueden pintar con gris claro, verde, café o naranja con lo que se disminuye a la mitad el reflejo.

⁷ La luminosidad representa el brillo de un objeto, más no la cantidad de luz que cae sobre él.

Fatiga Ocular (o Eyestrain).

El padecimiento más común entre los usuarios de computadora es el ardor de ojos causado por forzarlos de manera excesiva⁸ y las siguientes condiciones incrementan el riesgo de ardor de ojos:

1. El uso intenso. Mientras más tiempo se pase frente a la computadoras, mayor es el riesgo de fatiga.
2. Condiciones del monitor y de iluminación inadecuadas o perjudiciales.
3. Estrés.

En la mayoría de los casos, la causa de este síntoma es simple: tratar de ver bajo condiciones adversas.

Los movimientos de los ojos son controlados por músculos y, como todo músculo, pueden cansarse. Si se es un usuario de computadora promedio no realiza ningún esfuerzo para ver, pero cada día los ojos efectúan aproximadamente 30,000 movimientos que son realizados automáticamente por los músculos (examinar una página, voltear hacia al monitor, enfocar, mirar el reloj, enfocar nuevamente, y después voltear hacia el monitor, etcétera).

A continuación se dan unos sencillos pasos para prevenir y aliviar el Eyestrain.

- Enfocar.- El doctor Jim Sheedy de la Clínica para Ojos de Berkeley invita a los usuarios de computadoras a mirar fuera de la computadora cada 10 minutos y ver tan lejos como sea posible por 5 o 10 segundos.
- Descansar los ojos: Tomar descansos o reorganizar el trabajo de forma que permita realizar diferentes tareas visuales. El Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH), de Estados Unidos, recomienda un descanso de 15 minutos por cada dos horas para un trabajo normal con monitores y un descanso de 15 minutos por cada hora para un uso intenso. Algunos expertos sugieren tomar mini-descansos frecuentes.

⁸ Cada año los optometristas tratan alrededor de 10 millones de casos de forzar la vista relacionados con la computadora.

- Y Controlar la iluminación y el monitor: Esto a menudo aligera el eyestrain. El brillo, reflejo, la luz ambiental alta y el material de lectura mal iluminado, son a menudo los culpables.
- Y Colocar el material de lectura cerca de la pantalla: El cambio constante entre el material de lectura y la pantalla puede causar fatiga ocular, especialmente si se encuentran en extremidades lejanas de los ojos. Los expertos a menudo sugieren tener el material de lectura en un clip o sujetador adyacente al monitor.
- Y Corregir la posición del monitor: Colocarlo a 45 cms. o más de los ojos y un poco inclinado por debajo de él y es muy recomendable realizarse exámenes de la vista periódicamente por un doctor que entienda los problemas relacionados con el uso de computadoras.

Teclados.

El tipo de teclado que la mayoría de las personas utiliza se define como QWERTY por las primeras seis teclas del lado superior izquierdo y tienen esta disposición porque en las máquinas de escribir el mecanismo de los martilletes para imprimir se atoraba con la velocidad de dactilación de los capturistas, por lo que había que colocar las teclas de mayor uso en posiciones separadas para evitar que se trabaran.

La mayoría de los teclados estándar ofrecen las siguientes características:

- ⇒ Desprendibilidad (Separabilidad): Se puede colocar el teclado de la forma más cómoda que al usuario le parezca, en ocasiones un cable extralargo para teclado puede ser necesario.
- ⇒ Plataforma Delgada: Lo cual mantiene las teclas más abajo, haciendo que se pueda ajustar la silla y escritorio correctamente para mantener los antebrazos paralelos al suelo o ligeramente levantados.

-
- ⇒ **Angulo Ajustable:** Para que las muñecas estén cómodas y horizontales.
 - ⇒ **Teclas Cóncavas:** Para que los dedos se mantengan en una posición correcta.
 - ⇒ **Precisión Moderada:** Con una presión muy fuerte se necesita un esfuerzo extra; pero en contraste, un teclado muy sensitivo puede producir errores de captura y tensión en la mano.
 - ⇒ **Espacio cómodo entre las teclas:** Los dedos pueden descansar sin amontonarse. Para aquellas personas con manos grandes, los teclados de algunas computadoras portátiles pueden resultar torpes. La captura debe ser familiar y las teclas más usadas ("Shift", "Enter", "Tab", etcétera) deben estar cerca de las teclas principales.

Debido a que es fácil caer en malos hábitos, hay que estar alerta de la posición que se toma al teclear teniendo presente que aún los equipos mejor diseñados y configurados pueden no proteger de los daños si no se utiliza una buena técnica al teclear, que consiste en:

a) **Mantener las manos y muñecas horizontales:** Se deben usar los músculos grandes del brazo para colocar las manos, reduciendo de esta forma el estrés en los músculos más pequeños de los dedos. En ocasiones, para lograrlo, es conveniente usar:

- 1) soportes (o plataformas) para mantener las muñecas en alto y
- 2) brazos en las sillas para colocar los brazos cuando no se teclee.

b) **Teclear Suavemente:** Algunos estudios han demostrado que la mayoría de las personas golpean las teclas más fuerte de lo necesario, si se está dentro de esta clase, hay que practicar para lograr un toque suave y reducir la fuerza disminuyendo el impacto que reciben los dedos y manos.

c) **Posicionar los dedos correctamente:** No hay que mantener los dedos en posiciones amontonadas (rígidos, forzados o encogidos), sino mantener la muñeca en una posición neutral y arquear los dedos en una curva ligera.

d) Mantenerse relajado: Mantener una buena postura sin tensar los músculos de los brazos, dedos, cuello o espalda y no presionar los codos tensándolos al cuerpo.

Lesiones causadas por el Teclado.-

El teclado estándar puede forzar las muñecas en tres posiciones no naturales:

- 1) Desviación Cubital: Las muñecas se tuercen para que los dedos alcancen las teclas. Esta desviación se remedia en algunos diseños, separando el teclado por la mitad de forma que la plataforma forme una V. La sig. fig. muestra cómo es la posición para fomentar esta desviación y su solución.

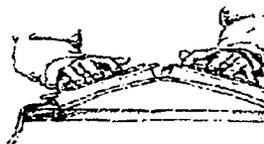


- 2) Pronación⁹: Las muñecas doblan las manos de tal forma que quedan en un ángulo de 90°, esto se puede evitar separando el teclado y levantándolo por la mitad.

⁹ La pronación es la rotación o actitud tendida de cara hacia abajo.



Mala Postura



Solución

- 3) Extensión¹⁰: Las muñecas se reclinan para alcanzar el teclado; para evitar esta posición no natural se debe utilizar un soporte para las muñecas, ajustar el ángulo del teclado y asegurarse de que las muñecas no trabajen en algún ángulo. La mayoría de los expertos sugieren que no se recarguen las manos al teclear.



Mala Postura



Solución

Daños por otros mecanismos de señalamiento.-

Nadie sabe aún cual de los mecanismos señaladores (ratones¹¹, trackballs¹² y otros) causan menos daños que los teclados. Sin embargo, un investigador: Pete Johnson¹³, ha recopilado información basada en investigaciones y observaciones de campo, concluyendo que efectivamente algunos dolores o enfermedades del cuerpo pueden asociarse a aspectos relacionados con los ratones y trackballs y su uso.

¹⁰ La extensión es el estiramiento de un miembro o de una parte encogida del cuerpo.

¹¹ Mucha gente dice que el ratón les produce un daño por usar sus miembros repetidamente, pero no existe una investigación concluyente sobre el uso prolongado de estos mecanismos para expresar los riesgos definitivamente.

¹² El trackball es una pelotita con funciones de un ratón, que a menudo se coloca al centro o a un costado de la superficie del teclado.

¹³ Un alumno graduado de la Universidad Berkeley y del Laboratorio de Ergonomía de San Francisco.

1. Hombros.

El dolor de hombros puede ser debido a los problemas de postura causados por el diseño o instalación de la estación de trabajo o al uso del ratón que requiere de movimientos repetitivos de la parte alta del brazo. Si una persona se da cuenta de que maneja el ratón muy alejado de él, entonces debe incrementar la velocidad y precisión del mecanismo para reducir los malestares, pero vigilando que no se incremente la tensión muscular. Si se experimenta un dolor de hombros, se puede reducir al usar un trackball, pero cuidando de no cometer los tres principales más comunes con su uso:

i) los trackballs utilizan los músculos del antebrazo y los pequeños de la mano, por lo que se necesita trabajar gradualmente con estos músculos para evitar estresarlos,

ii) la mayoría de los trackballs promueven la extensión de la muñeca (forzar la muñeca hacia arriba) por su diseño,

iii) los trackballs usan el dedo pulgar más que un ratón, por lo que se necesita usar más los músculos de la muñeca para esto mucho más que el resto del esqueleto de la mano. Hay que vigilar que el pulgar no se lastime por utilizar trackballs y evitar los que utilizan el pulgar para hacer girar la esfera.

2. Dedos:

Los dedos que pulsan las teclas¹⁴ pueden lastimarse debido al exagerado uso de pulsamiento con el ratón o de las teclas. Para evitar esto, se puede:

i) intentar usar las teclas cuando éstas puedan reemplazar el "click" del ratón,

ii) cambiar de manos el instrumento pulsador; cuidando de no desarrollar los mismos problemas que se tenían en el otro miembro,

¹⁴ Que son los dedos que están asociados con los músculos y tendones.

iii) se puede intentar un pedal o un pulsador que requiera menos fuerza si se piensa que el repetitivo "click" o pulsamiento de las teclas es el causante del dolor, como por ejemplo: el trackball Kraft, que puede usarse con un pedal, y los ratones de Microsoft que tienen particularmente presiones de activación bajas.

iv) se debe intentar un instrumento que no se pueda arrastrar si el arrastre repetitivo parece ser el problema.

3. Muñeca:

Hay quienes usan la muñeca para mover el ratón conservando el brazo inmóvil, lo cual causa que tengan que levantar el ratón repetidamente. Quienes utilizan de esta forma el ratón, pueden beneficiarse al cambiar la velocidad del ratón y tratando de moverlo más con el brazo..

4. Codo:

El dolor alrededor del codo puede ser debido a la mala postura causada por:

- el diseño inadecuado de la estación de trabajo,
- por la repetitiva extensión de la muñeca,
- por el levantamiento constante (flote) de los dedos sobre el instrumento en una posición forzada.

Considérese un soporte o base para la muñeca para reducir la extensión de la muñeca y dedos y si los dedos se mantienen en el aire, hay que tratar de dejarlos descansar ligeramente sobre el instrumento apuntador para dejar de hacer presión en los tendones del codo.



IV.2 La Postura al Trabajar y sus Efectos.

Al proyectar un puesto de trabajo se debe prever la posición racional que tomará el trabajador. En cada una de las posiciones se puede determinar un sin número de posturas, que no son sino la disposición recíproca más permanente de preferencia del cuerpo respecto del esfuerzo que le demanda la tarea. La postura de pie es la más natural¹⁵ debido a que contribuye a la distribución uniforme de la gravedad del cuerpo y de la tracción muscular, lo que permite condiciones favorables para la observación, el desplazamiento y las coordinaciones sensomotoras y su contrapartida es que es más fatigante que la posición de sentado; esta última es mucho más ventajosa que la de pie, pues reduce la carga muscular estática disminuyendo el consumo de energía; sin embargo, estar en posición sentado la mayor parte del tiempo produce efectos nocivos para la salud, tales como problemas circulatorios, aflojamiento de los músculos abdominales y disfuncionamiento de ciertos sistemas, como el digestivo y el respiratorio.

Hay que empezar por ver qué tan consciente se está de la posición que se toma al trabajar (algo que la mayoría de la gente jamás llega a considerar durante su vida profesional). Es muy probable que uno mismo se vea inclinado sobre el asiento con el pecho hundido, los hombros encogidos, cabeza y cuello hacia adelante y los pies colocados en distintas posiciones. Luego de recuperarse de la impresión de ver cómo se emplea el cuerpo, comenzará a notar que básicamente está concentrado en la pantalla de la computadora.

El trabajar en posición inclinada hacia adelante, tan característico del usuario de computadoras, es un factor decisivo en los problemas de salud. La cabeza pesa de 5.5 a 8 kg, y si se inclina hacia adelante durante varias horas seguidas, los músculos localizados entre sus

¹⁵ Sin embargo, existe una controversia en esta aseveración, ya que algunos autores afirman que la postura de sentado es una postura humana natural.

hombros se contraen para mantener levantada la cabeza además de que reduce el flujo sanguíneo y lesiona los tejidos en esta área, los que a su vez inflaman e irritan los nervios que controlan la coordinación del brazo y mano debilitando la fuerza funcional y la coordinación del brazo. Esto aumenta el riesgo de sufrir el síndrome del túnel carpiano, tendinitis y otras lesiones por tensión repetitiva.

Mucha gente no cree que al estar sentado se tensa la espalda y cuello; sin embargo, la realidad es que mientras más tiempo se pase sentado más fuerte será la fatiga y además, las malas posturas son particularmente contribuyentes; súmese a esto el constante movimiento y estiramiento de las manos y los ojos clavados en un monitor, lo que aumentará la probabilidad de dolores de cuello y espalda.

El tiempo que uno se pase sentado ante una computadora puede agravar los problemas de la espalda si éstos ya se tenían o hacer que surjan y a menudo no se sabe lo que está ocurriendo en el organismo.

Es importante tener en mente que el torso es un sistema de partes interrelacionadas por lo que un gran número de síntomas en los brazos, piernas, cabeza y pecho pueden indicar la existencia de problemas de cuello y espalda, incluyendo el entumecimiento, hormigueo, dolores¹⁶ constantes, inflamación, calambres, dolores vagos, dolencias¹⁷, falta de fuerza en los músculos y envaramiento (rigidez). Cuando los nervios de la espina se irritan, comprimen o contraen, el sistema entero puede ser afectado; por ejemplo, el dolor u hormigueo en el pie puede significar daño en algún nervio de la espina.

Algunos puntos que se deben considerar al tomar una postura frente a una computadora son:

- ☛ Cuidarse de Compresión: La gente que se sienta por largos periodos (como un día promedio de trabajo frente a la computadora) son particularmente vulnerables a los problemas resultantes de la presión en la parte inferior de la espina. El pasar varias horas en una misma

¹⁶ Dolor es una sensación molesta y aflictiva

¹⁷ Las dolencias son achaques, enfermedades leves o habituales

posición con los brazos extendidos sobre un teclado mientras que se estira el cuello para ver la pantalla, incrementa la presión en los discos y presiona (comprime) los tendones, músculos y nervios. Además, el forzar los músculos para estar en posiciones tensas por largos períodos, conduce a la fatiga muscular generalizada. Los calambres musculares son a menudo la respuesta del cuerpo a un problema fundamental, como un nervio irritado o un ligamento rasgado.

- ✦ No perder las curvas: La postura saludable de la espalda permite que la espina mantenga su curva S natural; cuando estamos de pie, la pelvis usualmente se inclina un poco hacia adelante, con el centro de gravedad sobre la curva lumbar para distribuir el peso y establecer el equilibrio y el sentarse tiende a inclinar la pelvis hacia atrás, aplastando la curva lumbar lo que da como resultado una fuerte presión en los discos de la espina.
- ✦ La inactividad o el sentarse por largos periodos reduce la circulación sanguínea y disminuye la eficiencia de los músculos. Cuando la mala circulación es combinada con los problemas musculares, el ácido láctico se puede acumular, causando la fatiga muscular. Curiosamente la computación requiere del poder muscular pero no provee de mucho ejercicio para el bombeo regular al corazón; por lo que los usuarios son vulnerables a las dolencias de la fatiga muscular.
- ✦ La sangre circula a través de las arterias y venas, y el estar sentado puede ejercer presión sobre las venas principales (localizadas en la parte posterior del muslo) contra el asiento de la silla y cuando son comprimidas por periodos prolongados, el flujo de la sangre a través de éstas disminuye, con lo que pueden dilatarse produciendo irritación y dolor.

Debido a que la silla y el escritorio son dos componentes de la estación de trabajo que influyen directamente en las posturas que toma un usuario de computadora, a continuación se estudiarán algunas características de éstos.

La Silla.

La postura de sentado reduce el forzar algunos músculos permitiéndoles descansar y recuperarse; pero simultáneamente, otros músculos trabajan para mantener esta postura. Si no existe movimiento, éstos músculos causan fatiga y dolor ya que el ácido láctico producido por la actividad muscular aumenta en los tejidos del cuerpo.

Los humanos no están hechos para estar sentados, aún si la postura fuera perfecta la presión en los discos lumbares (el cartílago entre las vértebras en la espina dorsal) incrementa un 30% cuando uno se sienta. Las enfermedades relacionadas con una silla van desde pequeñísimos dolores hasta daños permanentes en el disco.

No todas las sillas (aún aquellas que parecen estar a la vanguardia de diseño) están basadas en los principios ergonómicos modernos, por lo que se debe encontrar una silla que encaje según el tipo de cuerpo y el trabajo que se desarrolla y que además, se ajuste y use apropiadamente para prevenir daños.

Varios aspectos de la silla como su diseño y ajuste pueden causar problemas, pero lo que más fácilmente los causa es una mala postura de sentado; por lo que se debe estar alerta a algunas señales que provocan que la silla trabaje en perjuicio del cuerpo como las que se explican a continuación:

a) Dolor en la parte inferior de la espalda: Se presenta cuando la región lumbar inferior ensancha la curva interna natural o la invierte y puede ser el resultado de una mala postura de sentado (el cuerpo inclinado). Además, una silla puede causar que se incline el cuerpo en diferentes maneras:

1) La silla puede estar demasiado chaparra o muy alta, causando que la persona se encorve hacia adelante para realizar su trabajo.

2) La superficie de la silla que soporta la región lumbar puede no ser lo suficientemente curva (o adecuadamente ajustada) para mantener la espina en posición natural.

- 3) La silla puede encontrarse demasiado lejos del monitor, causando que los usuarios se inclinen hacia adelante para verlo bien.
 - 4) Los pies pueden no estar apoyados, ocasionando que las personas se sienten en la esquina frontal del asiento de forma que no utilizan el respaldo.
 - 5) En raros casos el asiento duro puede estar demasiado inclinado hacia atrás, de forma que las rodillas están casi a la altura del estómago causando que la curva lumbar se ensanche.
 - 6) Las piernas y los pies acalambrados, pueden ser resultado de un mal diseño de la silla o un asiento duro de forma que presiona la parte inferior del muslo. El descanso para los pies debe utilizarse cuando la silla es demasiado alta para el usuario.
- b) Dolores en el cuello y parte superior de la espalda: Puede causarse por mantener el cuerpo inclinado, usar inadecuadamente el respaldo alto, no reclinarse en el respaldo de la silla o por una silla que está mal colocada con respecto al monitor.
- c) Dolor en los huesos de los glúteos: Es el resultado de la presión en el final de la espina (el coxis). Puede ser el efecto de una postura inclinada que oprime los huesos de la pelvis (los cuales usualmente soportan el cuerpo sentado) de forma anti natural de tal manera que el peso del cuerpo descansa en donde termina la espina.
- d) Dolor de brazos y muñecas: Puede deberse a una silla muy alta o muy baja, causando que se mantengan las manos y muñecas en posiciones estresantes.

Sin embargo, el mejor diseño de silla en el mundo no evita su uso inapropiado por lo que para minimizar los daños inducidos por la silla, hay que sentarse correctamente, lo cual significa:

-
- ⇒ Estar en movimiento: A través del día, se debe cambiar de posición frecuentemente para aliviar la tensión muscular. Y se deben tomar descansos apropiados (alejarse de la silla y caminar)
 - ⇒ Ajustar la silla: Para obtener comodidad hay que ajustar la silla con lo que el cuerpo se sentirá relajado sin nada que lo presione.
 - ⇒ Estar relajado: A veces, el cuerpo nos puede pedir que subamos los pies, hay que obedecer sus peticiones. Aunque esto pueda parecer una postura "no profesional", estirarse por períodos cortos reduce la presión en los discos y permite que los músculos fatigados se relajen y recuperen.

El Escritorio.

Es usual ver una oficina en donde los escritorios son simples tablas diseñadas para facilitar las diversas tareas a mano o a lo mejor cada estación de trabajo ha sido instalada a la misma altura, aunque sus ocupantes sean de tamaños diferentes.

Muy a menudo el escritorio representa el componente olvidado en la compra de muebles (especialmente sus alturas) y esto puede ser crítico para prevenir los Trastornos de Traumas Acumulativos (TTA)¹⁸, dolores de cuello y espalda y otros problemas característicos de los usuarios de computadoras.

Un escritorio debería funcionar como un copiloto, por lo que hay que considerar que debe adaptarse perfectamente a :

➤ El trabajo.

Los diversos trabajos requieren de diferentes diseños. Los trabajos tienen distintos requerimientos de espacios (un diseñador gráfico requiere de mucho más espacio que un

¹⁸ Más popularmente conocidos como Cumulative Trauma Disorders (CTD).

capturista). Se debe analizar el trabajo que se realiza, notando los requerimientos de tiempo y espacio para cada tarea principal, después hay que asegurarse de que existe el espacio suficiente para cada elemento de la labor. Los escritorios necesitan proveer un espacio cómodo para los pies y piernas de forma que se pueda cambiar la posición sin golpear con nada.

Y La persona.

Debido a que los cuerpos diferentes necesitan distintas alturas, se necesita ajustar la estación de trabajo de manera que el cuerpo se encuentre cómodo: ajustar la superficie en donde se ponga el teclado de manera que las muñecas tengan una posición neutral, si se necesita levantar la silla para obtener esta posición hay que usar un descanso para los pies. Considérense las superficies ajustables de altura para acomodar las diferentes tareas o las varias posturas que se puedan tomar durante la jornada. Asegurarse de que la silla se ajuste a las diferentes alturas de trabajo y se acerque lo suficiente para brindar posiciones cómodas y espacio para moverse.



IV.3 El Síndrome del Túnel Carpiano y otras Lesiones.

El trabajo con computadora usualmente se realiza por acciones realizadas por los hombros, brazos, muñecas y manos por lo que sufren de abuso frecuente y éste tiene un precio doloroso: millones de usuarios sufren de Trastornos de Traumas Acumulativos en estos miembros.

El TTA es un término usado para describir un rango de enfermedades asociadas con movimientos repetitivos por largos períodos y ocurre cuando el sobreuso (o desuso) del cuerpo es crónico, dañando las mismas partes del cuerpo con pequeños traumas repetitivos (una acumulación de uso y desgarres que pueden ser dolorosos e incluso discapacitantes); este estado puede aparecer lenta o repentinamente.

Tanto el tecleo suave con movimientos rápidos y repetidos por largos períodos, como la mala postura de mucha gente que se sienta ante un escritorio hacen que los usuarios de computadora sean el principal blanco de los TTA.

Problemas comunes.

Los TTA pueden causar una serie de síntomas, y los primeros de éstos pueden ser difíciles de detectar, por lo que los muchos usuarios pueden no saber que estos problemas vienen en camino. Cuando cualquiera de los siguientes síntomas se presenta (especialmente si persisten o se vuelven crónicos) hay que consultar a un especialista:

- a) dolor Ardiente mientras no se está trabajando con la computadora, particularmente durante las horas de dormir normales.

- b) dolor localizado o dolores entorpecedores, con o sin movimiento.
- c) dolor que se mueve de arriba hacia abajo del brazo u hombro.
- d) entumecimiento y hormigueo.
- e) envaramiento o decaimiento
- f) pérdida de coordinación o control del músculo.
- g) las manos o brazos se cansan fácilmente.

Es común que los TTA ocurran una sola vez causando síntomas múltiples que pueden ser engañosos para detectar. El decaimiento o debilidad en alguna parte del cuerpo, afecta todas sus partes; por ejemplo, el hormigueo en la mano puede relacionarse a un problema del antebrazo o un dolor en el codo puede conectarse con problemas en el cuello. Muchos especialistas creen que el estrés psicológico contribuye a los TTA's relacionados con la computadora, ya que una respuesta a éste es tensionar los músculos y tendones.

1. Problemas en los músculos.

El tecleo no se podría dar sin la fuerza muscular de la parte superior de la espalda, brazos y hombros; pero a menudo el exceso puede forzar y fatigar las fibras musculares causando inflamación o dolencias, y los músculos lastimados son propensos a calambres; por otro lado, la fuerza excesiva que se realiza al contraer los músculos puede ser relacionada con el desarrollo de los TTA's y cuando se tensan (con o sin movimiento repetitivo) puede ser un factor suficiente para ocasionar algún daño.

Muchos usuarios de computadora mantienen posturas que involucran una constante tensión sobre los músculos de brazos y hombros, eventualmente dañando su eficiencia. El estrés permite fomentar la tensión y, por otro lado, los movimientos repetitivos demandan la acción de los músculos.

Mientras que la sangre alimenta y limpia el tejido muscular, la mala circulación causada por las posturas estáticas contribuyen al daño en los músculos.

2. Problemas en las ligaduras.

Las fibras musculares llamadas ligamentos, unen hueso con hueso, formando conexiones. Algunos ligamentos son cubiertos en una cápsula llena de líquido lubricante que permite un rango de movimientos. Muchos usuarios de computadoras sobreextienden crónicamente sus brazos volviéndolos particularmente vulnerables a problemas de ligamentos en los hombros y codos; y una vez que los ligamentos se dañan pueden volverse inestables o susceptibles a daños recurrentes.

3. Problemas en los Tendones.

Los tendones conectan los músculos con los huesos; cuando se tensan los músculos, los tendones y sus cubiertas pueden irritarse. La tensión crónica o forzar los músculos y tendones puede provocar tendinitis o tenosinovitis.

i) Tendinitis.

Los tendones localizados junto a las ligaduras son particularmente susceptibles a la tendinitis debido a que a menudo están desprotegidos. Es el TTA más común y se caracteriza por una blandura, dilatación, dolores picantes y dolor con el movimiento del brazo. La lesión de los tendones es asociada con los movimientos torpes, imprevistos o severos.

En los brazos, muchos tipos de tendinitis se asocian con el uso de la computadora:

- a) Tendinitis del Flexor que afecta los tendones en el interior del brazo y mano, es causada por la flexión crónica de los dedos hacia abajo de las muñecas.
- b) Tendinitis extensiva que afecta los tendones de la parte externa del brazo y mano; es causada por la extensión crónica de los dedos hacia arriba y atrás de la muñeca.
- c) Tendinitis del codo (o codo del Tenista) que afecta la parte externa del codo y a menudo es asociada con los movimientos vibrantes repetitivos del brazo.
- d) Codo del Golfista: que afecta la parte interna del codo. puede ser causada por doblar la muñeca mientras se rota el antebrazo.
- e) Tendinitis de Rotación: afecta los tendones de la unión del hombro y brazo, puede causarse por trabajar con el codo constantemente levantado.

ii) Tensosinovitis.

Los tendones a menudo se mueven a través de una cubierta protectora repleta de fluido lubricante denominado sinovial y en ocasiones, los movimientos repetitivos causan su acumulación excesiva, a lo que se le llama tenosinovitis. Los síntomas incluyen inflamación, dolor con el movimiento, enrojecimiento y dolor al contacto. El Mal de De Quervain es un tipo de tenosinovitis que afecta la región del pulgar y es causado por el constante extendimiento del pulgar para alcanzar la barra espaciadora. La tenosinovitis de los tendones flexores contribuyen al Síndrome del Túnel Carpiano.

4. Problemas en los nervios.

El camino de los nervios va desde la parte superior de la espina hasta los dedos, por lo que los problemas en cualquier parte de esta ruta pueden producir síntomas; por ejemplo, la inflamación del nervio del cuello, brazo u hombros puede causar síntomas en las manos y muñecas. Los problemas severos de nervios pueden causar daños permanentes y los más comunes son el Síndrome del Túnel Cubital y el Carpiano.

Síndrome del Túnel Cubital.

Se presenta cuando se produce irritación en el codo causada por recargar el codo sobre superficies duras (como los descansa brazos o los filos de los escritorios) ejerciendo una presión crónica en el nervio ulnar que va del brazo a la muñeca.

Síndrome del Túnel Carpiano.

El Dorland's Medical Dictionary define el Síndrome del Túnel Carpiano (STC) como "dolor y parestesias (sensaciones anormales) ardientes u hormigueantes en dedos y mano, que en ocasiones llegan hasta el codo, debido a la compresión del nervio mediano en el túnel carpiano (un túnel pequeño ubicado en la muñeca, justo abajo del pulgar)". Este síndrome puede producir también parálisis parcial de la mano y deterioro del músculo grande que está en la base del pulgar; a pesar de que ocurre con menos frecuencia que otros TTA relacionados con la computadora, el STC necesita más atención.

El STC es muy notorio ya que puede ser excesivamente debilitante; los casos avanzados pueden dejar una lesión permanente en el nervio, limitando el movimiento y la coordinación de la mano. Algunas personas que lo padecen pierden la habilidad de usar un teclado y tienen que cambiar de profesión, pero si es detectado a tiempo se puede revertir su curso con un tratamiento aunado a algunos cambios en la estación de trabajo.

El STC ocurre cuando el nervio mediano es enganchado en el túnel carpiano (ver fig. IV.3.a). Los síntomas del STC incluyen dolor, entumecimiento, hormigueo en las manos, particularmente en los 3 dedos principales y el pulgar, así en el antebrazo y en las manos.

Las posturas engarbadadas combinadas con largas horas de tecleo repetitivo se asocian con los músculos tensos crónicamente y con la irritación de los tendones de la mano produciendo algún TTA.

Una red de tendones controlados por músculos en el antebrazo permite que la mano y los dedos se muevan. Nueve tendones, junto con los vasos sanguíneos y el nervio mediano pasan a través de la muñeca en un túnel protector rígido, formado por huesos y ligamentos, llamado el Túnel Carpiano (o Carpal).

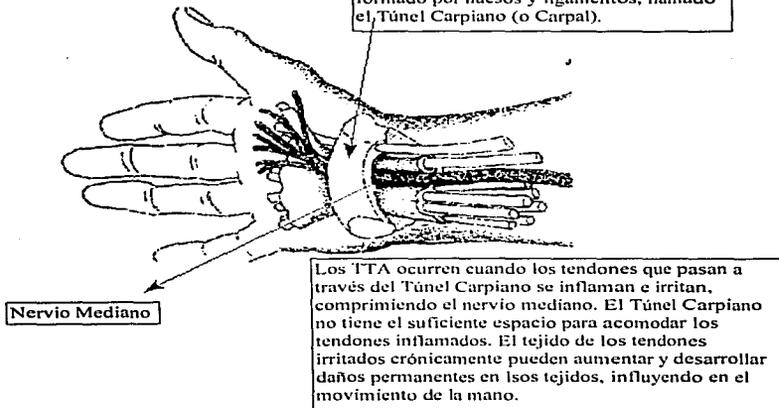


Fig. IV.3.a. Anatomía del Síndrome del Túnel Carpiano

El STC causa también un dolor ardiente en la muñeca cuando no se está en la computadora, particularmente a medianoche (hasta el punto de despertar a algunos padecientes). El entumecimiento y ardor nocturno son los mejores indicadores del STC.

Las condiciones preexistentes, como artritis o algunos tejidos cicatrizados o rasgados de la mano o lastimaduras en la muñeca pueden incitar los STC, así como también pueden dificultar los diagnósticos. La baja actividad en los tiroides y la diabetes pueden contribuir a los STC, así como lo puede un nervio contraído en el cuello o en la región torácica. Las mujeres embarazadas son más vulnerables al STC debido a la retención de líquidos que existe en este estado.

Hoy día, los problemas conocidos como Síndrome del Túnel Carpiano y tendinitis aún no se han explicado del todo. Se ha comprobado que siempre se originan a partir de cierto esfuerzo de postura preexistente, y cierto desequilibrio biomecánico por lo que hay que tomar precauciones para evitarlos o si ya se tienen, tratarse debidamente con un doctor.

Tomar Precauciones.

Las medidas preventivas reducen la probabilidad de que cualquier TTA relacionado con la computadora pueda ocurrir. Muchos problemas de brazos y hombros pueden prevenirse o disminuirse siguiendo algunas sugerencias, las cuales serán más fáciles de adoptar que otras, pero hay que tratar de incorporarlas tanto como sea posible en la rutina laboral:

1) Trabajar defensivamente.- Se pueden prevenir los problemas de las manos y muñecas siguiendo estos métodos:

- a) Crear diversidad en las tareas laborales para reducir los largos periodos de tiempo en una misma posición y tomar descansos frecuentemente cuando se esté tecleando repetidamente.
- b) Considerar una estación de trabajo diseñada ergonómicamente.
- c) Cuidarse de no apoyar o descansar las muñecas o antebrazos sobre los filos del escritorio.
- d) Poner mucha atención a la colocación del teclado y la técnica al utilizarlo.

- e) Permanecer en un ambiente templado. Trabajar en temperaturas frías puede incrementar la posibilidad de desarrollar TTA.
- 2) Mantener rectas las muñecas. Se cree que el principal contribuyente al STC y otros problemas de brazos y muñecas es la constante flexión y extensión de las manos hacia arriba y abajo inclinando las muñecas, por lo que hay que hacer lo que se deba para mantener las manos horizontalmente junto con las muñecas y antebrazos y evitar extender las manos de un lado hacia otro de la muñeca para mantener las manos derechas.
- 3) Ser cuidadoso con los movimientos del ratón: Cualquier movimiento que se repite una y otra vez, incluyendo el agarrar, empujar o pulsar el ratón, puede dañar los tejidos del cuerpo. Cuando se use un ratón hay que tratar de
- a) evitar sobreextender los dedos o el pulgar,
 - b) mantener el ratón a una distancia corta del teclado para alcanzarlo fácilmente,
 - c) moderar la fuerza con la que se agarra o pulsa el ratón,
 - d) evitar extender o flexionar las muñecas y
 - e) mantener las muñecas, manos y antebrazos en posición horizontal (al igual que al teclear).
- 4) Poner atención a la postura: No se debe inclinar el cuerpo al frente o mantener los hombros hacia adelante. Sentarse en una posición cómoda de manera que se distribuya el peso sobre la espina para conservar la curva lumbar. Los brazos se deben estirar cómodamente, el codo debe estar de forma que las manos utilicen el teclado sin doblarse hacia arriba o abajo de la muñeca. Hay que evitar los malos hábitos de descanso como apoyar los antebrazos o muñecas en el escritorio o brazos del asiento¹⁹ y tratar de mantener un estado de vigilancia de las posiciones que toma el cuerpo durante el día.

¹⁹ El apoyo frecuente puede comprimir los nervios, dañándolos y perjudicando el funcionamiento de los músculos.

5) No acostumbrarse a los hábitos: La mayoría de los usuarios de computadoras desarrollan malos hábitos de trabajo con posturas como presionar los antebrazos en el filo del escritorio, inclinar la cabeza hacia el monitor, mantener la mayoría del tiempo los brazos recargados en el brazo del asiento, la mano izquierda entre el muslo y la silla, clavar la barbilla en el pecho, etc. Todo el tiempo que el cuerpo permanezca realizando la misma acción (hora tras hora, día con día) hace que la persona se estrese y se fuercen las partes del cuerpo involucradas ocasionando potencialmente los TTA. Es mucho más saludable mantener el cuerpo activo al estar en constante movimiento y cambiar de posiciones frecuentemente.

Tratamiento Prudente.

Muchos usuarios se resisten a admitir que tienen un dolor relacionado con el uso de la computadora, pensando que pueden manejar o controlar los síntomas, por lo que lo primero que se debe hacer es admitir que se tiene un problema, el cual puede causar incluso hasta discapacidad y dolor permanente si no se da un tratamiento adecuado.

Los síntomas ocasionales o leves pueden desaparecer con un descanso o con antiinflamatorios (como aspirina o ibuprofen). Mucha gente ha encontrado curas caseras utilizando hielo o aplicándose baños de agua caliente y fría alternada, pero cuando se experimentan síntomas recurrentes o agudos, esto no es recomendable. Por otro lado, cuando el brazo o muñeca se entablillan e inmovilizan o se utilizan otros aparatos como preventivos o para tratar los TTA pueden fomentar el daño a algún problema existente si no se utilizan adecuadamente, por lo que hay que dejar que un especialista (de preferencia con conocimientos en TTA) guíe el tratamiento, el cual puede ser cirugía, medicamento, inyecciones antiinflamatorias y terapia física para simplemente relajar el cuerpo.

Por supuesto, la solución reside en la ergonomía de las estaciones de trabajo, pero si no se programa la interface correcta en el estilo de trabajo de la persona, los muebles mejor diseñados y el equipo no ayudarán a prevenir la epidemia cada vez más alarmante de usuarios de computadoras lesionados.



IV.4 Algunos Ejercicios para Emplear la Computadora sin Peligro de Dañar la Salud.

No obstante, de que el cuerpo humano es un instrumento de alto desempeño, requiere de un mantenimiento periódico para continuar funcionando a un alto nivel. La clave para lograr esto depende de en qué medida se comprende el problema, pero es innegable que además se tendrá que corregir la postura de trabajo y realizar determinados ejercicios.

Bases Para La Salud.

Los padres siempre les dicen a sus hijos que una dieta adecuada, el ejercicio regular, el dormir bien y el tiempo de relajamiento pueden ser las bases para una vida saludable, pero lo que probablemente no dicen es que esas acciones pueden contribuir significativamente a reducir las posibilidades de lesiones y los efectos de los problemas que puedan ocurrir como un usuario de computadora. Con el sentido común y unos pocos pasos se puede lograr tener una buena salud ayudando a mantener la fuerza, resistencia y la sensación de sentirse bien, provocando un impacto significativo en cómo se siente el ser humano en todos los aspectos de la vida, incluyendo cuando se está ante un teclado:

➤ Hacer ejercicio regularmente:

Simplemente con el hecho de permanecer sentado se usan miles de músculos de la espalda, cuello, torso, brazos y piernas, requiriendo una continua retroalimentación de la sangre; el ejercicio regular mejora la disposición cardiovascular y construye la fuerza muscular que incrementa su eficiencia y ayuda a prevenir lesiones, además a menudo se asocia con el mejoramiento del nivel de energía, humor y la autoestima. Los especialistas

recomiendan realizar ejercicios relacionados con el bombeo de sangre al corazón (como correr, caminata, natación y ciclismo) por lo menos tres veces a la semana por 20 minutos mínimos.

➤ **Dormir bien:**

Los problemas crónicos de insomnio son extremadamente comunes, afectando a millones de personas, estos problemas pueden ser pequeños o graves y una vez que se sufre de ellos, la misma preocupación de tenerlos los aumenta. Si no se puede dormir o despertarse en la noche y volver a dormir, se debería salir de la cama, ir a otro cuarto y encontrar una actividad relajante pero entretenida (como leer, hacer rompecabezas, crucigramas, escribir o bien, tomar un baño) y entonces, cuando el sueño regrese hay que volver a acostarse. Para tratar de conciliar el sueño no hay que ingerir alcohol, ya que tiene un alto contenido de azúcar y una vez que ésta entra al flujo sanguíneo puede despertar a las personas; asimismo hay que evitar la cafeína después de las 3 p.m. y tratar con los tapones de oídos o una máscara para bloquear el ruido y la luz. Por otro lado, el exceso de sueño es a menudo un síntoma de depresión, ansiedad o exceso de estrés.

➤ **Tomar tiempo para relajarse:**

La mayoría de los trabajos con computadora ocasionan estrés, y cuando es crónico es asociado a una variedad de problemas de salud tanto mentales como físicos. Debido a que la mayoría de las empresas no permite un tiempo de relajamiento, se debe convertir en una prioridad fuera de éstas: hay que darse el tiempo necesario para relajarse para compensar las horas que el trabajo demanda. Algunos métodos de relajación probados son: el ejercicio regular, masajes y la meditación.

➤ **Alimentarse adecuadamente:**

Ultimamente la comida sana es asociada a los beneficios de la salud a largo plazo, incluyendo la prevención de enfermedades; nuestra dieta diaria también afecta la manera en que nos sentimos, actualmente la mayoría de los nutriólogos sugieren una dieta balanceada baja en calorías y rica en frutas, granos y verduras; hay que empezar el día con un desayuno sólido y comer bien para realizar las actividades de la tarde (pero sin sobrepasarse ya que las comidas

fueres pueden causar somnolencia). Si se está tratando de perder o ganar peso, hay que consultar a un doctor ya que muchas dietas no son balanceadas nutricionalmente y afectarán en el nivel de energía y humor. Hay que tomar mucho líquido, pero sin contar la cafeína (que se encuentre en el café, té y refresco) ya que puede provocar dependencia asociada con la inestabilidad del humor y los dolores de cabeza.

➤ **Presión Sanguínea:**

Se debe chequear periódicamente, al igual que los niveles del colesterol y el peso, lo que puede ayudar a graduar la salud.

Ejercicio y Estiramiento durante la Jornada Laboral.

El cuerpo humano no está desarrollado para estar sentado, funciona mejor cuando se está en una posición de pie o caminando. El sentarse puede disminuir la circulación, produce dolores musculares y contribuye al envaramiento o rigidez del cuello y espalda. El tiempo que se pase sentado día tras día puede producir muchos padecimientos peligrosos como problemas del corazón y de la espina, para que el cuerpo se desarrolle bien necesita moverse regularmente dentro de su rango natural de moción (manteniendo las ligaduras lubricadas y los músculos amortiguados).

El ejercicio no es una panacea. Un estudio del Instituto Nacional de Seguridad y Salud Laboral (National Institute of Occupational Safety and Health:NIOSH) muestra que los descansos pasivos y la comodidad mejoran el humor tanto como los descansos con ejercicio.

Los trabajos de oficina parecen estar diseñados para evitar que el cuerpo se mueva pero, con un poco de esfuerzo, la jornada laboral puede ser parte de un programa conveniente.

Hay que tratar de desarrollar una actitud que encuentre maneras de ejercitar los músculos en diferentes formas. Aquí hay algunas sugerencias:

-
- a) Utilizar las escaleras: El subir las escaleras es una forma de mejorar el desempeño cardiovascular y el vigor.
 - b) Estacionarse no muy cerca de la oficina para llegar caminando a ésta o si se vive cerca del trabajo, considérese el irse caminando. La caminata es una buena forma de empezar el día.
 - c) Ejercitar otros músculos durante el tiempo que no se trabaje: Pocas partes del cuerpo pueden tener suficiente ejercicio en el trabajo. Se debe usar las horas ociosas para ejercitar los músculos olvidados en vez de forzar más aquellos que están sobretrabajados. Nadar y trotar son generalmente buenas alternativas para un usuario de computadora.

Ejercicio Ocular.

El movimiento ocular, con su ajuste a la distancia y a la luz, está controlado por músculos pequeños que pueden tensarse tanto como cualquier parte del cuerpo.

En términos biológicos, los ojos permiten ver en tres dimensiones y a distancias variables, ya sea de frente o de manera periférica. Si se lee durante varias horas al día, los ojos se habitúan a ver en dos dimensiones; para contrarrestar esto se puede:

1. Relajar y fijar la vista suavemente (asegurándose de ver en tres dimensiones) durante descansos que se tomen mientras se trabaja y hacerlo especialmente cuando no se esté laborando.
2. Tratar de ver lo más lejos posible.
3. Suavizar el foco visual, observando formas, contornos y colores en la terminal y en torno a la habitación.
4. Alternar rápidamente entre ver un objeto alejado y otro cercano.

5. Trazar visualmente un patrón infinito, en una dirección y luego en la opuesta, manteniendo quieta la cabeza y moviendo únicamente los ojos.
6. Con la cabeza inmóvil trazar diagonales; es decir, mirar desde la esquina superior izquierda del campo de visión hasta la esquina superior derecha y regresar, realizándolo varias veces en ambas direcciones.
7. Con las yemas de los dedos, dar masaje alrededor de los ojos.
8. Levantar y bajar las cejas, todo lo que se pueda, varias veces.

Cuello, Hombros y Cabeza.

1. Dar masaje a los músculos que hay detrás y a los lados del cuello.
2. Dar masaje a los músculos pequeños, que están en la parte inferior del cráneo y en la parte superior del cuello.
3. Girar suavemente la cabeza y cuello en círculo lo más amplio posible, mientras se siente que el peso de la cabeza jala ligeramente el cuello; si existe dolor, hay que hacerlo más despacio.
4. Rotar ambos hombros en un círculo completo, cuatro veces en una dirección y otras cuatro en la otra.
5. Encogimiento de hombros: Mientras se inhala, empujar los hombros hacia los lados y dejarlos caer mientras se exhala.
6. Colocar un brazo frente al cuerpo, con la palma hacia abajo (paralelo al piso) y con la otra mano, jalar ligeramente los dedos de la primera hacia atrás en dirección a la cabeza; con

esto los músculos de la mano y del brazo, que se ponen rígidos mientras se teclea todo el día, se estirarán y relajarán.

7. Dejar caer los brazos a los lados. Mientras se inhala, hacer como si se viera cómo se juntan todas sus tensiones, a medida que exhala, sentir como si el peso de los brazos cayera hacia el piso, y la tensión se escurriera entre los dedos y hay que sentarse derecho, sin inclinarse.
8. Con los hombros relajados, sacudir suavemente las manos.

Parte inferior de la espalda.

1. Sentarse con las plantas de los pies apoyadas en el piso, empujarlas firmemente contra éste para sentir cómo espalda se endereza. Si se realiza esto durante el día presionando suavemente, se estará más alerta a sentirse fatigado. No hay que olvidar mantener los glúteos relajados mientras se hace presión sobre las plantas de los pies.
2. Mientras se trabaja, imaginarse que se tiene una cuerda en la punta de la cabeza que lo jala hacia arriba (como si fuera un títere), lo que ayudará a sentarse derecho y reducir así la tensión en la espalda y cuello.
3. Sentarse en la orilla del asiento luego de hacerlo para atrás, poner derecha una pierna al frente con la punta señalando al techo; mientras se mantiene recta la espalda, inclinarse hacia adelante sobre la pierna extendida. Se sentirá un jalón detrás de la pierna, y en ocasiones en la parte inferior de la cadera, realizar esto con ambas piernas.
4. Siempre que se pueda hay que levantarse y caminar para procurar relajar piernas, glúteos, hombros, ojos, y por supuesto, la respiración.

Respiración.

Gran parte de nosotros acostumbramos sostener la respiración, en particular cuando trabajamos, lo que la hace superficial; al respirar de manera tan deficiente, la cantidad de oxígeno que llega al cerebro se reduce lo que provoca fatiga y disminuye la productividad.

Si se trabaja inclinado hacia adelante los pulmones siempre están luchando en contra de la presión ejercida por el pecho hundido, esto provoca grandes esfuerzos en el cuerpo y con el tiempo los músculos respiratorios se acostumbran a ello y limitan la capacidad para respirar.

Es importante mantener la respiración al máximo y relajada durante el día. Estos ejercicios pueden ayudar a lograrlo y surten mejores efectos si se realizan durante unos cuantos minutos cada hora:

1. Con las yemas de los dedos, dar masaje entre las costillas sobre todo cerca del esternón y debajo de las clavículas, también masajear los músculos pectorales en la parte superior; así se suavizarán estos músculos rígidos en la zona donde se conectan con el hombro.
2. Dar masaje por arriba del esternón, desde el centro del cuello hacia los hombros (esto puede ser doloroso, pero es conveniente).
3. De vez en cuando hay que respirar profundamente, exhalando lenta y suavemente.

Mandíbula.

Es común que la gente, sin percatarse de ello, apriete la mandíbula en respuesta a presiones de trabajo o de la vida en general, al hacerlo se causa tensión en cuello y hombros, lo cual provoca dolores de cabeza; para reducir este hábito, se sugiere hacer lo siguiente:

1. Con las yemas de los dedos, dar masaje profundo a los músculos de la mandíbula (maseteros) que están localizados a una pulgada adelante y una pulgada debajo de la parte inferior de la oreja.
2. Dar masaje a los músculos temporales que están a los lados de la frente.
3. Relajar la mandíbula inferior; para hacerlo, hay que hacer como si su peso lo jalara hacia abajo.



IV.5 Productos Ergonómicos en la Estación de Trabajo.

La estación de trabajo debe estar diseñada y ajustada al cuerpo humano y al trabajo para minimizar el estrés físico, la fuerza y la repetición.

La capacitación, el diseño del trabajo, el horario y las relaciones supervisoras necesitan también considerarse junto con el equipo para producir una estación de trabajo cómoda, la cual contiene las siguientes características:

- A. Al colocar el teclado se deben considerar que los codos deben estar doblados de manera natural a 90 grados aproximadamente y las muñecas deben permanecer flotando en una posición neutral.
- B. La silla debe estar bien diseñada y ser ajustable. La altura debe mantener los pies apoyados cómodamente en el piso o en un descansapies, y debe permitir que los codos se coloquen a 90 grados mientras que las manos floten sobre el teclado.
- C. Hay que mantener las luces brillantes fuera del campo de visión, si es necesario hay que orientar la estación de trabajo de manera que se excluyan las fuentes de luz que no se puedan mover.
- D. La iluminación ambiental indirecta es preferible.
- E. Controlar los reflejos de la pantalla con filtros o cubiertas para las luces, si es necesario se debe reubicar o poner un antirreflejante.
- F. Se recomienda usar acabados mate y tonos neutrales para reducir el brillo de las superficies (paredes) de la estación de trabajo.

- G. La música y el ruido de la oficina no debe ser muy alta, para no distraer o molestar.
- H. Mantener una temperatura confortable con aire fresco adecuado.
- I. Se debe tener suficiente espacio para adoptar diversas posiciones cómodas, el espacio debe proporcionar privacidad mientras que permite cambiar fácilmente el enfoque a un objeto distante.
- J. El monitor debe tener una resolución adecuada y la superficie de la pantalla se debe limpiar frecuentemente.
- K. El monitor debe colocarse por lo menos a 45 cms. de los ojos, directamente en línea con el teclado y con un ángulo de mirada más abajo del nivel del ojo.
- L. Si se está preocupado por la radiación, se debe colocar el monitor a 75 cm. de distancia entre éste y el usuario.
- M. La letra desplegada en la pantalla debe ser de un tamaño moderado: ni muy grande (ya que retarda la lectura) ni muy pequeña (porque la dificulta y hace que se fuercen los ojos).
- N. El teclado debe ser delgado, desprendible y lo más ergonómico posible.
- O. Si se ocupan documentos a menudo, hay que mantenerlos en un atril (o portapapeles) junto a la pantalla.
- P. Los descansos para las muñecas ayudan a mantener la posición neutral de la muñeca.

Muebles Ergonómicos en el Mercado.

Los muebles ergonómicos que existen en la actualidad tienen un diseño especial de escritorios para computadoras, portateclados y "brazos" para monitores; en donde la clave está en que el mueble se adapte a los usuarios y sus labores, y no al revés.

Los modelos de MicroComputer Accesories (MCA) son creados por profesionales que desarrollan tecnología para crear un lugar de trabajo ergonómico, donde todos los productos se conforman para armar un ambiente totalmente dirigido hacia la productividad del empleado.

El director general de las tiendas Ezquerro y Catalá, explica que los diseños de los muebles que realizan se hacen por computadora, logrando crear sistemas modulares versátiles que se pueden acomodar a cualquier tipo de necesidad de un cliente. Dentro de la creación de un modelo van implícitos elementos como el ahorro de espacio, la privacidad, la funcionalidad y el electrificado; de este modo nació el sistema modular mejor conocido como "caballeriza", con el cual se ahorra el espacio y existe mayor privacidad sin tener que crear divisiones de piso a techo, además brinda comodidad porque todos los accesorios están al alcance de la mano y el paso del cableado se encuentra integrado al sistema.

Las dos líneas más conocidas son:

- I. Work Manager (que es la más comercial) cuenta con escritorios en varias medidas de acuerdo a las necesidades de cada cliente; también contiene ranuras en las esquinas, donde se pueden adaptar lámparas, charolas para documentos, portadocumentos y brazos para monitor.
- II. Aspira (es más ejecutiva) también tiene escritorios de diversos tamaños y esquineros triangulares o cuadrados, a los que se les pueden instalar mesas de luz para diseño, mesas para impresoras, descansapiés y demás accesorios de computación.

Otra ventaja de este equipo mobiliario es que los módulos se venden por separado, por lo que se pueden adecuar a cualquier área, persona y trabajo.

Diseño de Mecanismos Señaladores..

El buen diseño de los mecanismos señaladores produce menos estrés en el cuerpo; para determinar si un nuevo mecanismo se ajusta al cuerpo y al estilo de trabajo, lo más apropiado es realizar pruebas de manejo de los mecanismos²⁰, se debe considerar cómo es que se ajusta al cuerpo, la presión de activación de los botones (si es alta o muy sensible) y sus requerimientos de movimiento.

- **Ajuste:** Se deberá sostener el mecanismo señalador sin ejercer mucha presión en la muñeca, mano o dedos. Algunos ratones pueden ser muy grandes o muy pequeños para el usuario, lo que hace que se fuercen los dedos por el efecto de contorsiones entumecedoras.
- **Presión de Activación:** Un botón de mecanismos señaladores con una presión de activación alta puede producir problemas en los tendones y músculos asociados con el movimiento de los dedos; hay que encontrar el que tenga una presión de activación moderada.
- **Los requerimientos de movimiento:** Se debe poder mover un mecanismo señalador evitando poner el cuerpo en posiciones incómodas, o que produzcan mucho estrés en las partes del cuerpo que se usan para tal efecto.

Las alternativas de mecanismos de entrada varían desde los simples cambios de equipo de teclado a los intérpretes de voz sofisticados.

Algunos diseños de los teclados son meramente cambios en el equipo. Otros están basados en el QWERTY pero ofrecen una geometría nueva y variable, algunos ejemplos se describen a continuación:

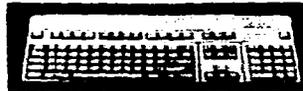
²⁰ lo que es muy difícil en la mayoría de las tiendas en donde los productos se encuentran empaquetados. Sin embargo, las grandes tiendas de computadoras, a menudo tienen terminales y mecanismos para poder realizar libremente estas pruebas.

A) Disposición de Teclas.-

El equipo Dvorak desarrollado en 1940, como una alternativa al teclado QWERTY, va detrás de la popularidad de éste. El teclado Dvorak difiere del estándar por la disposición de las teclas más no por su diseño; las teclas están dispuestas en base a un estudio realizado por la Federación Internacional Dvorak en donde se determinó qué letras eran las de mayor concurrencia en los escritos, para colocarlas donde son más fáciles de presionar. El Dvorak ha demostrado que aumenta considerablemente la velocidad y precisión de escritura; y es tan fácil de aprender como el equipo estándar.

B) Diferentes Geometrías.-

Los teclados con secciones con ángulos, están diseñados para disminuir el estrés en las muñecas y manos y están disponibles por diversos fabricantes como los ejemplos que se citan a continuación:

EK1**CARACTERISTICAS**

- Es de Ingeniería Somers
- Representa el tipo más sencillo.
- A simple vista se parece al estándar, pero las teclas están colocadas en una especie de rejilla.

VENTAJAS

- Según los fabricantes, la rejilla de las teclas permite que los dedos se flexionen de forma natural y reduce el roce de los dedos cuando se teclaa.

DESVENTAJAS

- La rejilla de las teclas hace que su tamaño aumente un poco, por lo que necesita de más espacio.

Teclado Ajustable



CARACTERISTICAS

- Es de Apple
- Se separa a la mitad, permitiendo que las mitades puedan ser rotadas y separadas.
- Las teclas numéricas están completamente separadas de las alfanuméricas.

VENTAJAS

- Trae incluido un soporte para las muñecas, el cual también puede ser separado y rotado reduciendo, de esta forma, la extensión.
- Reduce la desviación Ulnar.
- El teclado numérico puede ser colocado en cualquier sitio libremente.

DESVENTAJAS

- Ocupa mucho espacio verticalmente.
- El soporte para las muñecas está dividido en dos partes, por lo que el hueco entre éstas puede resultar incómodo.

Select Ease



CARACTERISTICAS

- Es de Lexmark
- Se separa a la mitad, permitiendo que las mitades puedan ser giradas o separadas por completo.
- Las teclas de movimiento del cursor se encuentran en cada mitad.
- Las teclas numéricas se encuentran agrupadas separadas del demás teclado.

VENTAJAS

- Reduce la desviación Ulnar.
- Las teclas de movimiento del cursor se pueden usar con cualquier mano.
- El teclado numérico puede ser colocado en cualquier sitio libremente.

DESVENTAJAS

- Pueden resultar innecesarias las dos agrupaciones de teclas de movimiento de cursor en ambas partes del teclado.
- El hueco entre las dos mitades puede resultar incómodo.

FH101



CARACTERISTICAS

- Es de Los Sistemas Fountain Hills.
- Agrupa las teclas estándar en dos grupos separadas por ángulos.
- Agrupa las teclas de funciones en la parte izquierda del teclado.
- Las teclas de movimiento del cursor se encuentran al centro y en la parte superior del teclado en forma de círculo.

VENTAJAS

- Reduce la desviación Ulnar.

DESVENTAJAS

- Por la nueva disposición de las teclas de funciones se debe tomar tiempo para acostumbrarse a ella.
- La colocación de las teclas de movimiento del cursor hace que se tenga que cruzar todo el teclado para utilizarlas, por lo que se hace incómodo.
- Ocupa más espacio horizontalmente.

MyKEY



CARACTERISTICAS

- De ErgonomiXX.
- Se parece al FH101, pero los dos grupos de teclas se inclinan en forma de pirámide.
- Las teclas de funciones se agrupan en un patrón circular en la parte izquierda del teclado.

VENTAJAS

- Su forma piramidal hace que se reduzca la Pronación.
- Reduce la Desviación Ulnar.
- Trae espacio suficiente en la parte inferior del teclado que sirve como soporte para las muñecas, lo que reduce la Extensión.

DESVENTAJAS

- La colocación y forma de las teclas de funciones cambia drásticamente, por lo que hay que acostumbrarse.
- Ocupa más espacio horizontalmente.

Teclado Natural



CARACTERISTICAS

- De MicroSoft
- Contiene secciones de teclas que están anguladas, separadas y giradas.
- Incluye soporte para las muñecas.
- Incluye dos teclas de funciones extras para acceder directamente a Windows.

VENTAJAS

- Su forma estimula tomar una postura menos estresante.
- Disminuye la Desviación Ulnar.

DESVENTAJAS

- Es un poco tosco y voluminoso.
- Por la forma de las teclas, es difícil localizarlas, causando fatiga ocular.
- Hay que acostumbrarse a su forma y volumen.

Maltron



CARACTERISTICAS

- Tiene colocadas las teclas numéricas en la parte central separando en dos mitades cóncavas las demás teclas.
- Las teclas de funciones están colocadas en la parte inferior y central del teclado.
- Los leds se encuentran por debajo de las teclas numéricas.

VENTAJAS

- La posición de las teclas de funciones hace que sean pulsadas con el dedo pulgar en lugar del meñique.
- No es necesario cambiar la mirada para ver la configuración del teclado (Numérico, Mayúsculas).
- Disminuye la Desviación Ulnar.

DESVENTAJAS

- La colocación y forma de las teclas alfanuméricas hace que no se puedan ver fácilmente, lo que hace que se fuerce la vista.
- Hay que tomar tiempo para acostumbrarse a su forma y colocación.
- Si se usa soporte para las muñecas, algunas teclas quedan demasiado lejos del usuario.

Teclado Ergonómico



CARACTERISTICAS

- De Kinesis
- Es parecido al Maltron
- Puede ser operado con uno o dos pedales.
- Tiene integrado un trackball en la parte inferior central.

VENTAJAS

- Kinesis afirma que su teclado reduce el estrés psicológico.
- Es fácil de aprender a manejarlo.
- Algunas teclas fueron cambiadas de lugar para ser presionadas por el pulgar en lugar del meñique.
- Reduce la desviación Ulnar, la extensión y la pronación.

DESVENTAJAS

- Tiene mucho espacio que no se ocupa, principalmente al centro.
- Al igual que el Maltron, las teclas se encuentran en concavidades, lo que provoca fatiga ocular.
- Ocupa mucho espacio tanto vertical como horizontalmente.
- El uso del trackball se tiene que hacer con el pulgar, por lo que se puede lastimar.

FlexPro



CARACTERISTICAS

- De Key Tronic.
- Separa las teclas alfanuméricas en dos secciones que pueden ajustarse hacia arriba o hacia abajo.
- Las teclas de funciones se encuentran agrupadas en la parte izquierda.

VENTAJAS

- En su forma piramidal, puede reducir la Desviación Ulnar.
- Si se utiliza en forma piramidal, reduce la Pronación.
- Se puede utilizar como teclado plano.

DESVENTAJAS

- Hay que aprender a no golpear las teclas.
- Hay que acostumbrarse a utilizar las teclas de funciones en la colocación que tienen en este diseño.

Teclado Cómodo



CARACTERÍSTICAS

- De la Compañía de Teclados para el Cuidado de la Salud.
- Representa la alternativa más ajustable.
- Se encuentra totalmente dividido en tres secciones: en una se encuentran las teclas numéricas, en las otras dos se encuentran las alfanuméricas divididas en dos, junto con las de funciones.

VENTAJAS

- Representa la alternativa más ajustable.
- Sus tres secciones pueden ser ladeadas o rotadas cualquier ángulo o posición que el usuario desee.
- Las secciones se pueden colocar en cualquier orden, de manera que las teclas numéricas pueden encontrarse del lado izquierdo del teclado.
- Puede reconfigurarse como un teclado estándar.
- Puede reducir la Pronación y la Desviación Ulnar.

DESVENTAJAS

- El usuario tiene que aprender a colocarlo de la manera que mejor se adapte a su cuerpo, ya que si no se utiliza correctamente puede causar más daños que uno normal.
- Si no se sabe como colocarlo puede causar fatiga ocular.

Alternativas Radicales.

Alternativas más radicales han encontrado apoyo entre las personas que sufren de lesiones, algunos de los que dicen estar discapacitados por utilizar teclados estándar; se ha afirmado (pero no comprobado aún) que estas alternativas de bajo estrés pueden prevenir lesiones. Hay que percatarse de que la inmovilidad del cuerpo aunado con el uso de este equipo puede también causar sus propios problemas.



1) Datahand: Es un sistema de entrada de datos manual que representa el único intento para reducir el estrés causado por el tecleo repetitivo. El usuario descansa los dedos en cavidades que contornean cada dedo con un número de switches magnéticos, de modo que el tecleo (o el movimiento del ratón) se realiza con un movimiento suave de los dedos en una dirección de 5 posibles. Un estudio realizado por una organización independiente y pagado por los fabricantes, mostró una reducción significativa en el dolor que la gente sentía al usar este sistema.

2) Tecleo con Cuerdas: Los teclados con cuerdas (llamados así por asemejarse a tocar las cuerdas de un piano), como el Bat, son una clase de instrumentos de entrada relativamente nueva, y el número de teclas que se maneja es mucho menor que en los teclados tradicionales (como 6 ó 7). Pero se pueden producir los mismos caracteres que en el teclado tradicional realizando combinaciones de teclas. La mayoría de estos instrumentos son diseñados para acomodar las manos con un mínimo de estrés. Sus fabricantes afirman que son sorprendentemente fáciles de aprender y usar.

3) Reconocimiento de voz: Los sistemas de reconocimiento de voz (hasta hace poco un equipo extremadamente caro) se encuentran accesibles para el usuario promedio, incluso las unidades más sofisticadas están bajando de precio rápidamente y pueden convertir un dictado lento en palabras en lenguaje de máquina.

Productos Ergonómicos para los Monitores.

Los monitores actuales se pueden girar e inclinar para que los operadores los coloquen en posiciones cómodas. La nitidez o resolución de los caracteres exhibidos han mejorado y también se utilizan recubrimientos especiales (o filtros) de la pantalla para reducir el brillo.

Los filtros pueden cambiar la apariencia de la pantalla, a veces para mejorar y otras para empeorar por lo que la imagen resultante depende del tipo de filtro, su calidad y las condiciones del monitor y la luz.

Los filtros de brillo están hechos de vidrio duro y los hay también de plástico o de malla entretejida. La mayoría de las veces aumentan el contraste de la pantalla reduciendo el brillo reflejado más que la luz emitida. La luz ambiental reflejada debe pasar a través del filtro mientras que la emitida del monitor pasa entre él solo una vez.

Algunos filtros son conductivos eléctricos los cuales son diseñados para reducir tanto el campo electrostático como el componente eléctrico del campo electromagnético producido por los monitores, y así reducir la atracción del polvo al monitor.

A. Filtros duros.-

La mayoría de estos filtros traen cubiertas antirreflejantes para reducir el brillo, funcionan incrementando el contraste a través de una aplicación de matiz o polarización.

La polarización puede ser particularmente un efectivo reductor de brillo para ciertos tipos ya que la unión de un filtro duro a menudo deja un hueco entre él y la pantalla, por lo que pueden guardar polvo y algunos crean más problemas de reflejos; generalmente los más pegados al monitor son montados en éste.

B. Filtros de Malla.-

Actúan como una tela oscura, permitiendo que la luz pase hacia afuera del monitor mientras absorbe la que le llega. Son particularmente efectivos cuando hay una luz brillante reflejándose directamente en la pantalla. Por otro lado, estos filtros oscurecen parcialmente la pantalla y pueden reflejar la luz que viene de ciertos ángulos.]

CONCLUSIONES

La computadora ha entrado en todas las áreas de la sociedad de una forma asombrosa; lo que antes eran solo sueños, ahora son hechos y no hay que dudar que lo que nuestra generación sueña ahora, se podrá hacer realidad en un futuro no muy lejano.

La TI ha llegado para liberar al hombre de las tareas tediosas, rutinarias y, en ocasiones, peligrosas, brindándole tiempo para realizar otras labores de mayor creatividad.

El alumno (o egresado) de la Lic. en Matemáticas Aplicadas y Computación, y todas aquellas personas que de alguna manera tengan que interactuar con una computadora, deberán tener siempre en mente que la Informática ha ocasionado una Revolución que se está desarrollando rápidamente, produciendo un gran impacto en los individuos; por lo que al llegar a algún lugar (ya sea una gran fábrica, un negocio, una pequeña oficina o inclusive un hogar) a introducir esta tecnología por medio de la AO o diseñando algún SI, no siempre se va a encontrar una respuesta positiva al cambio.

Si esto es lo que ocurre, se debe estar preparado para resolver cualquier obstáculo para la transformación, evaluando los efectos negativos (como la tecnofobia, el miedo a la destrucción de la vida privada, el temor a ser desplazados, o la aprensión de ser víctima de algún delito cometido por computadora) que la TI ha producido en las personas renuentes tratando de cambiar éstos en positivos y dándoles a conocer todos los beneficios que de ella pueden obtener dentro de sus propios empleos, en su educación e inclusive en su propio regocijo, al tomar a la computadora como parte de su equipo de trabajo.

Hay que hacer ver a los individuos, y a la sociedad, que todos los efectos psicológicos negativos que la computadora puede producir en un momento determinado, no son más que el reflejo de alguna orden imputada por el hombre y que aún la computadora más avanzada e "inteligente" es incapaz de cometer alguna acción por sí misma.

Cuando se termine con todos estos temores y el próximo usuario esté convencido de que la TI es creada para servirle y satisfacer sus necesidades en cualquier ámbito que se hable, entonces es el momento adecuado para introducirla pero tomando en cuenta también los factores de ergonomía que en un momento determinado pueden causar lesiones o trastornos.

Asimismo se deben dar a conocer a los usuarios las implicaciones y trastornos que una mala postura, una estación de trabajo inapropiada o el hecho de utilizar el equipo incorrectamente, les puede ocasionar para que estén vigilando constantemente estos factores ergonómicos y evitar sentir cualquier dolor o síntoma (por pequeño que parezca) haciendo ejercicios relajantes, tomado descansos frecuentes, tecleando y utilizando el teclado y los mecanismos de señalamiento correctamente. Si se da el caso de padecer una lesión, también se pueden realizar ejercicios y cambiar la colocación del equipo y de la estación de trabajo para contrarestar ésta y visitar algún especialista que conozca los padecimientos relacionados con el uso de las computadoras.

En resumen, el introducir la TI a algún lugar no sólo implica evaluar las necesidades de información de éste, programar y realizar sistemas; sino también, evaluar las necesidades de los individuos para lograr obtener un circuito cerrado de información amigable y con el mínimo de daños y el máximo de beneficios para ellos. El sig. diagrama de flujo resume los pasos que son necesarios realizar para llegar a esto.

Para introducir la TI a una empresa es necesario evaluar los efectos psicológicos y fisiológicos que produce en el individuo.

¿Los efectos psicológicos son positivos?

SI

NO

Hacer comprender al empleado que la computadora es una herramienta que únicamente va a realizar lo que se le ordene, por lo que cada acción que ésta realice va a ser resultado de las peticiones del hombre o de la sociedad.

Llevar a cabo la sistematización en la empresa, ya sea oficina (AO), una fábrica o cualquier otro negocio

Estudiar y analizar cómo se interactúa con la computadora tomando en cuenta los factores ergonómicos.

¿El usuario trabaja en un ambiente ergonómico?

SI

NO

Realizar la compra de equipos, programas, hardware, software, etc. Continuar el plan de implementación.

BIBLIOGRAFIA

LIBROS:

1. **ANDERSON & SULLIVAN**, "World of Computing", 1989.
2. **BENETT, EDWARD, - DEGAN, JAMES Y SPIEGEL JOSEPH**, "Factores Humanos en la Tecnología Moderna", *Cia. Editorial Continental, S.A.*, 1965.
3. **BLISSMER, ROBERT H.**, "Introducing Computers, Concepts, Systems and Applications", *Ed. John Wiley & Sons Inc.*, 1993.
4. **BORK, ALFRED**, "La Enseñanza en Computadores Personales", *Ed. Harla*, 1989.
5. **CAPRON, H.L.**, "Computers: Tools for an Information Age", *2nd edition by The Benjamin Cummings Publishing Company, Inc.*, 1990.
6. **CAPRON, H.L. y PERRON, JONH D.**, "Computers and Information Systems", *Ed. The Benjamin Cummins Publishing Co., 3rd edition*, 1993.
7. **CONSEJO NACIONAL PARA LA CULTURA Y LAS ARTES** "El Culto a la Información. El folclore de los ordenadores y el verdadero arte de pensar.", *Ed. Grijalbo*, 1988.
8. **CORRIPIO, FERNANDO** "Diccionario de Dudas e Incorrecciones del Idioma.", *Ediciones Larousse*, 1988.
9. **DAVIS, GORDON B.**, "Introducción a los Computadores Electrónicos", *Cia. Editorial Continental*, 1983.
10. **ELEK, PAUL**, "The Cybernetic Revolution", *Scientific Books*, 1974.
11. **FORESTER, TOM**, "Sociedad de Alta Tecnología. La Historia de la Revolución de la Tecnología de la Información", *Edit. siglo XXI*, 1987.
12. **GRIGORIEFF, GHEORGHI**, "Informática para las Actividades Profesionales", *Ed. Paraninfo*, 1987.
13. **LIND, PER**, "Computerization in Developing Countries: Model and Reality", *Ed. Routledge*, 1991.
14. **MARENCO, C. Y URVOY, J.**, "Informática y Sociedad", *Ed. Nueva Colección Labor*, 1975.

15. MARTIN, JAMES & NORMAN, ADRIAN R.D., "The Computerized Society", Ed. Prentice Hall, 1970.
16. MARTINEAU, J., "Automatización de Oficinas", Ed. McGraw Hill, 1982.
17. MURRELL, K.F.H., "Ergonomics", Ed. Chapman & Hall, 1965.
18. NAUR, PETER. "Computing: A Human Activity", Ed. Addison Wesley Publishing Co., 1992.
19. OBONNE, DAVID J., "Ergonomics at Work", Ed. John Willey & Sons Inc., 1988.
20. ORILIA, LAWRENCE S., "Introducción al Procesamiento de Datos para los Negocios", Ed. McGraw Hill, 1982.
21. RADLOW, "Informática: Las Computadoras en la Sociedad", Ed. Mc Graw Hill, 1987.
22. RAMIREZ COVASA, CESAR, "Ergonomía y Productividad", Ed. Noriega Limusa, 1991.
23. SANDERS, DONALD H., "Informática: Presente y Futuro", Ed. McGrawHill, 1990.
24. SELLERS, DON, "How your Computer can Hurt you, and What you can do About It", 1994.
25. SINAIKO WALLACE, H., "Selected Papers on Human Factors in the Design and Use of Control Systems",
26. SMITH, H.T. & GREEN, T.R.G., "El Hombre y Los Ordenadores Inteligentes", Ed. Mitre, 1982.
27. SUTCLIFF & MACAULAY, L., "People and Computers V", British Computer Society, 1989.
28. VERZELLO, ROBERT J. & REUTTER III, JOHN, "Procesamiento de Datos: Sistemas y Conceptos", Ed. McGraw Hill, 1982.
29. WIENER, NORBERT. "Cibernética y Sociedad", CONACyT, 1969.

REVISTAS:

a) ACADEMICA DEL INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL, Año I, No. 1.

b) COMPUTER. Vol. 29, No. 2.

c) CONTROL SYSTEMS. Vol. 16, No. 1.

d) PC MONITOR. 1995, Año 3, No. 30.

e) PC MONITOR. 1996, Año 3, No. 35.

f) PERSONAL COMPUTING MEXICO, 26-90.

g) RED. Nov. 1995, Año V, No. 62.

h) SOLUCIONES AVANZADAS, Ago. 1994, Año 2, No. 12.

OTRAS PUBLICACIONES:

1) PC SEMANAL, 3-October de 1994.

2) PC SEMANAL, 17-October de 1994.

3) PC SEMANAL, Año 2. Vol. V, No. 105.

DIRECCIONES INTERNET:

- * [ftp.cc.utexas.edu](ftp://ftp.cc.utexas.edu)
- * [ftp.ij.ad.jp](ftp://ftp.ij.ad.jp)
- * [ftp.unicamp.br](ftp://ftp.unicamp.br)
- * [ftp.ij.ad.jp](ftp://ftp.ij.ad.jp)
- * [ftp.csua.berkeley.edu](ftp://ftp.csua.berkeley.edu)
- * [nic.funet.fi](nic://nic.funet.fi)