

## **Capítulo 6**

### **Impacto de la informática en la tecnología**

En este capítulo se aborda a la trascendencia de la Informática en el entorno, el impacto de la tecnología y la cultura tecnológica, la automatización de procesos y los cambios en la producción y operación, en las funciones del personal, la aceptación y resistencia al cambio, lo que nos espera, la tecnología informática del siglo XXI.

#### **Introducción**

El desarrollo del computador ha provocado cambios profundos en la sociedad, más que cualquier otro hallazgo tecnológico reciente. Por supuesto, los científicos e ingenieros computacionales no son responsables de toda esta turbulencia tecnológica, los avances en campos tan diversos como las telecomunicaciones, la reingeniería genética, la medicina y la física atómica han contribuido a la creciente tasa de cambios sociales.

En corto tiempo las computadoras han evolucionado de ser calculadoras enormes, costosas y propensas a errores, hasta convertirse en máquinas confiables y versátiles que han logrado tener un lugar en la sociedad moderna.

Los pioneros de las computadoras, no imaginaron los espectaculares avances en la tecnología computacional que acontecerían unas décadas después, así como tampoco pudieron pronosticar el impacto que todos estos avances tendrían en la sociedad. Los logros tecnológicos alientan otros cambios tecnológicos, de modo que podemos anticipar que la tasa de cambio continuará en las próximas décadas.

Las transformaciones tecnológicas y sociales de los últimos 50 años pueden ser insignificantes en comparación con los cambios que tendrán lugar en las próximas cinco décadas. Sólo es cuestión de tiempo, y no mucho, para que las computadoras de vanguardia en la actualidad sean algo tan primitivas como lo es la primera computadora hoy día.

#### **III.6.1 Cultura tecnológica**

**Fuente: Edward de Bono, "La revolución positiva", Paidós Empresa, Argentina, 1995.**

Los años ochenta presenciaron el advenimiento de la "sociedad de la información" y figuran ya en la historia de la comunicación como el decenio de la gran evolución tecnológica. La explosión de las tecnologías de la información dio lugar a un profundo cambio que va extendiéndose por toda la vida social.

Este cambio transforma todos los sectores de actividad y lleva consigo grandes mutaciones en los campos económico, social y cultural. Tanto es así que hay quienes postulan la emergencia de un nuevo orden cultural, la cibercultura, que no sólo implica nuevas condiciones socioculturales, sino que además resquebraja el orden establecido.

Podemos inferir, por una parte, que la comunicación está siendo enriquecida por las nuevas tecnologías de acceso al conocimiento; y, por otra, que el nacimiento de una nueva cultura planetaria, producto de la comunicación digital, tenderá a la supresión de barreras geográficas y en ciertos aspectos económicos (aspecto tecnológico) y a la modificación de los valores convivenciales asociados (aspecto sociológico) basado en el desarrollo de compartir solidariamente la información básica en el entorno de las nuevas redes computacionales y autopistas de la información (instrumentabilidad técnica).

El progreso tecnológico de los últimos años se ha derivado, por una parte, de los espectaculares progresos de la informática y, por la otra, de la interpenetración creciente de la informática, las telecomunicaciones y el sector multimedia y audiovisual. Podemos hablar pues de una "revolución digital" que se refleja no sólo en el advenimiento de nuevos materiales y sistemas de comunicación, sino en la aparición de nuevos procedimientos y contenidos.

En los umbrales del nuevo milenio, la investigación tecnológica conoce un crecimiento fulgurante y los progresos actuales no son más que la antesala de transformaciones aún mayores, con el advenimiento, a mayor o menor plazo, de la computadora de quinta generación, la inteligencia artificial, los sistemas expertos y el lenguaje natural. La novedad de estos instrumentos, sin embargo, no estriba tanto en la ampliación de la gama de medios de comunicación como en la aparición técnica de un nuevo contenido técnico (integración de la informática, interactividad, paralelismo, inteligencia distribuida, etcétera) que responde a una lógica distinta.

Son los propios principios técnicos de estos instrumentos los que les confieren un valor original e inédito. La tecnología de las computadoras, asociada con las telecomunicaciones (informática + telecomunicaciones = telemática) han posibilitado así la extraordinaria virtud de interconexión entre las computadoras personales (PC) configurando una arquitectura tecnosocial particular.

Estas islas tecnológicas de carácter local (intranets) se están enlazando en un tejido de líneas telefónicas, canales satelitales y ondas radiales que, de esta manera, permiten la creación y desarrollo de grandes "redes de

computadoras" en el mundo, de las cuales Internet es el máximo exponente a nivel global.

Puede decirse que las redes son las estructuras que fueron tornándose cada vez más posibles gracias al progreso técnico: del correo y telégrafo al avión, la radio, el teléfono, el fax y los medios masivos de comunicación, el mundo se transformó en una inmensa red con cada vez menos barreras a la libre circulación de información.

Las actuales posibilidades ofrecidas por la telemática -en la rapidez de la comunicación, la disponibilidad de información y el acceso al conocimiento- pueden dar una extrema eficacia a las redes constituidas con objetivos específicos, así como asegurarles efectivamente plena libertad de circulación de informaciones.

### III.6.2 Automatización de procesos

**Fuente: Beekman, George**  
**“Computación & Informática hoy, una mirada a la tecnología del mañana”.**  
**Editorial Addison-Wesley Iberoamericana, E.U.A., 1995**

¿Qué es la automatización de procesos? Algunos tienden a confundir sistematizar con automatización, y asumen erróneamente que la existencia de un sistema es equivalente a su automatización. Veamos cual es la diferencia notable entre estos dos conceptos:

#### Sistema

Del griego systema: "Conjunto de elementos interrelacionados, entre los que existe una cierta cohesión, y unidad de propósito".

#### Sistematiza

Estructurar, organizar con un sistema.

#### Proceso

Método, sistema adoptado para llegar a un determinado fin.

Vemos entonces que un proceso es en realidad un sistema. En el concepto sistema no se menciona la utilización de componentes de cómputo. Todas las empresas, comercios, instituciones y en general todo en el universo tiene sistemas.

Hay sistemas respiratorios, sistemas ecológicos, sistemas de facturación, etc. En todo lugar donde existan procesos, existe un sistema y viceversa, ya que son términos equivalentes. Entonces: ¿en dónde entra la automatización? La diferencia estriba básicamente en el concepto Automatizar.

Automático

Que opera por medios mecánicos; que obra o se regula por sí mismo.

Automatizar

Hacer automático un funcionamiento.

Automatización

Ejecución automática de tareas industriales, administrativas o científicas sin intervención humana intermediaria.

La Automatización de procesos se puede definir entonces como: "*Hacer que obre o se regule por sí mismo el funcionamiento de tareas industriales o cualquier conjunto de elementos interrelacionados entre los que existe una cierta cohesión y unidad de propósito, mediante medios mecánicos.*"

Se tienen sistemas manuales en todas partes, sea un sistema de ventas o un sistema de almacén, en los que todo el control se efectúa con medios manuales, y mediante el empleo de intelecto y mano de obra humano, y sin embargo esta cualidad no les impide seguir siendo sistemas.

Es cuando interviene la Automatización cuando estos sistemas pueden ser sustancialmente mejorados. El automatizar un proceso implica siempre una mejoría en la productividad, lo que redundará en una mejora en la rentabilidad de las empresas, y de una mejor calidad de vida de los recursos humanos.

Una de las estrategias de negocios más utilizadas en la actualidad para asegurar la competitividad de una empresa es la modernización tecnológica, y como parte primordial de la misma se encuentra la automatización de procesos.

Los beneficios que se pueden obtener a través de la automatización de procesos productivos son, entre otros y de manera general, los siguientes:

- ❖ Reducción de Tiempos de Producción
- ❖ Aumento de la Productividad
- ❖ Reducción en los Costos de Producción
- ❖ Incremento en Calidad

**Servicios**

El análisis de procesos productivos para detectar áreas de oportunidad se lleva a cabo a través de un análisis del proceso en cuanto a los flujos de materiales y de información se determinan las áreas funcionales, dentro del mismo análisis se buscan áreas de oportunidad, así como las posibles herramientas de automatización para proponer una solución.

### Áreas de Especialización

El área de Automatización de Procesos cuenta con personal altamente capacitado en las siguientes áreas:

- ❖ Desarrollo de Software con Interfaces hacia Hardware
- ❖ Integración con Bases de Datos
- ❖ Control Secuencial
- ❖ Monitoreo Remoto de Emisiones Continuas
- ❖ Adquisición de Datos
- ❖ Interfaces Hombre - Máquina
- ❖ Servo controladores
- ❖ Telemetría
- ❖ Diseño de Consolas

### III.6.3 Cambios en la producción y operación

**Fuente: Lawrence S. Orilia, “Las Computadoras y la Información”,  
2ª Ed. McGraw Hill, México.**

Las computadoras personales han proporcionado poder a la gente de una manera que nunca imaginaron sus creadores. En este proceso, las computadoras han causado y siguen causando grandes cambios culturales en muchos negocios. Han liberado a grupos de negocios de la administración burocrática y han permitido a los individuos redefinir sus trabajos y descubrir, en el proceso, nuevas maneras de realizarlo.

Las compañías más innovadoras toman un camino radicalmente nuevo para resolver problemas de cómputo, usando sistemas que pueden responder a las necesidades altamente cambiantes del negocio. Quieren computadoras que trabajen para ellos, no en su contra, que se adapten a los usuarios y proporcionen herramientas convenientes que permitan a los trabajadores de la información modelar ésta en diversas formas.

Dos conceptos clave del diseño hacen posibles estos nuevos sistemas flexibles: procesamiento distribuido y programación orientada a objetos. El procesamiento distribuido significa el uso de varias computadoras para hacer el trabajo de una.

El trabajo de una computadora “mainframe” es realizado hoy por una red de computadoras personales. En estructuras jerárquicas tradicionales, el procesamiento ocurre en un lugar central con recursos compartidos. En los escenarios del procesamiento distribuido, el individuo que solicita la información en realidad se vuelve responsable de su procesamiento.

Lo anterior transfiere el control al usuario y le permite determinar qué actividades de cómputo son importantes. Esto es lo que significa el término dar poder (empowering) al usuario.

El procesamiento distribuido, no es, sin embargo, un sistema en donde todo el mundo hace lo que quiere. Aunque esta estructura se basa en tecnología de computación personal, la administración de la información permanece centralizada. El procesamiento distribuido reconoce que los datos son un activo mucho más importante que las computadoras. En efecto, las compañías que adoptan el procesamiento distribuido, generalmente guardan su información crítica en un lugar centralizado, manejado por un grupo de administración que, en lugar de controlar los datos los vigila para tenerlos seguros y disponibles para todo el mundo.

Sin embargo, la clave del procesamiento distribuido, es el reconocimiento de que las necesidades de información del negocio cambian rápidamente y que tiene mayor sentido dejar que cada grupo de negocios procese los datos de la manera que vea conveniente.

La programación orientada a objetos, el segundo componente de los sistemas modernos de negocios, es la encapsulación de información con instrucciones. Los sistemas orientados a objetos consisten en modelos que contienen tanto la información como las instrucciones para procesarlo. Enlazando de esta manera el código y las estructuras de datos se crean módulos autocontenidos que pueden ser usados una y otra vez, permite mucho mayor comunicación entre programas y que los programas puedan servirse mutuamente.

Los sistemas orientados a objetos proporcionan un número de ventajas que ayudan a los negocios a construir sistemas flexibles y versátiles que requieren para seguir siendo competitivos.

El procesamiento distribuido y las tecnologías orientadas a objetos no sólo están haciendo más competitivas a las compañías, también están efectuando cambios culturales en las organizaciones. Las tecnologías de cómputo hoy ya no imitan las estructuras jerárquicas de la mayoría de los negocios. En su lugar trasladan el procesamiento y la toma de decisiones hacia abajo y hacia afuera, más cerca de los individuos más afectados. Aunque las metas de procesamiento de información no han cambiado, la técnica sí y esto causa un aplanamiento correspondiente en las jerarquías de los negocios.

#### III.6.4 Cambios en las funciones del personal

**Fuente: Beekman, George**  
**“Computación & Informática hoy, una mirada a la tecnología del mañana.”**  
**Editorial Addison-Wesley Iberoamericana, E.U.A., 1995**

La automatización ha amenazado a los trabajadores desde los primeros días de la revolución industrial. A principios del siglo XIX un equipo obrero inglés, el de los llamados luditas, destruyó la nueva maquinaria textil; temían que las máquinas arrebatarían el trabajo a los artesanos calificados. Los luditas y grupos similares en otras partes de Europa fracasaron en su intento por detener el avance de la automatización. Los obreros contemporáneos no han tenido mayor éxito que sus análogos del siglo XIX en mantener las computadoras y los robots fuera del lugar de trabajo. Cada año surgen nuevas tecnologías que permiten a los robots y computadoras desempeñar labores que antes estaban reservadas exclusivamente para seres humanos.

Por supuesto, la tecnología de computación también crea nuevos puestos. Alguien tiene que diseñar, construir, programar, vender, operar y reparar las computadoras y los robots. Pero muchos trabajadores desplazados no poseen la educación ni las destrezas para programar computadoras, diseñar robots o siquiera leer informes impresos.

A menudo, estos trabajadores se ven obligados a aceptar trabajos con bajos requisitos tecnológicos y poco sueldo, como cajeros o vigilantes, si acaso encuentran empleo. Debido a la automatización, el empleado sin capacitación ni educación puede enfrentarse a una vida de trabajo con salario mínimo o de beneficencia social. Es posible que la tecnología esté ayudando a crear una sociedad desequilibrada con dos clases sociales: una masa cada vez mayor de gente pobre y sin educación y una clase cada vez menor de gente rica y educada.

**Fuente: Peter Norton, “Introducción a la Computación”, McGraw Hill, México.**

El procesamiento de la información es una espada de dos filos: permite una mejor toma de decisiones y da el control a más departamentos e individuos, pero también está haciendo obsoleta a una clase completa de trabajadores: el gerente de nivel medio en las oficinas. Estos trabajadores han sido históricamente los guardianes de la información en las compañías, filtrando y distribuyendo datos a la alta gerencia e imponiendo las políticas corporativas sobre los trabajadores de los niveles más bajos.

Estos trabajadores preparaban los informes y análisis usados por los oficiales de la compañía para toma de decisiones y traducían los objetivos generales de la corporación de tareas para la fuerza de trabajo. Actualmente, gran parte de este trabajo puede ser llevado a cabo por la tecnología computacional.

Aunque no todas las compañías usan esa tecnología, existe la capacidad para permitir a la alta gerencia el acceso instantáneo al estado de las unidades de operación dentro de toda la compañía.

### III.6.5 Aceptación y resistencia al cambio

Fuente: Revista PC Magazine en Español,  
Volumen 5 Número 9

En todos los sectores, los avances tecnológicos han cambiado la forma en como se trabaja. Nuevas aplicaciones han cambiado la forma en que compartimos la información, trabajamos con documentos y nos enviamos archivos. Hoy damos por sentadas nuevas formas de comunicaciones electrónicas, de correo de voz, hasta el fax y el correo electrónico.

Todas las aplicaciones y tecnologías nuevas han cambiado el flujo básico de información. A la vez, han cambiado la forma en que nuestras compañías se organizan. Con la nueva tecnología, puede comunicarse con facilidad sorprendente con oficinas remotas en otros husos horarios o en otros países.

Lo más importante es que las nuevas tecnologías de comunicación permiten que más personas compartan la información con mayor facilidad. Eso tiende a diseminar la información a todos los niveles de la organización. Como resultado, existe la creencia de que ha llegado el momento de usar estas nuevas tecnologías para cambiar la forma básica en que trabajan.

Claro está que el uso de estas nuevas tecnologías tiene su precio: la eliminación de puestos relacionados con la información. Así como la automatización en la planta de producción en la planta multiplicó la efectividad de los individuos e hizo posible que un menor número de personas hiciera la misma cantidad de trabajo, la tecnología de cómputo está haciendo posible hoy en día manejar negocios con mucho menos empleados. Sin embargo, los trabajadores desplazados no quieren ser trabajadores desempleados.

Estas mismas personas desempleadas pueden usar su experiencia del negocio para desarrollar nuevos bienes y servicios, usando computadoras para modelar, presentar y promover sus ideas. Con el poder de cómputo al alcance de todos, casi cualquier trabajador con una buena idea tiene el poder para alcanzar su sueño.

Las compañías grandes y pequeñas emplean individuos que son responsables de la creación y mantenimiento de sistemas de cómputo. En las grandes compañías, esta división o departamento es conocida generalmente como sistemas de información, sistemas de información para la administración o procesamiento de datos. Independientemente del nombre, estos departamentos pueden emplear cientos o inclusive miles de personas que diseñan, construyen, instalan, mantienen y modifican sistemas de cómputo y software.

Muchas compañías también usan los servicios de asesores o proveedores de temas para administrar su información. Este proceso, conocido como asesoría externa (outsourcing), ha ayudado a muchas compañías a mantener sus costos de sistemas bajos mientras que construyen sistemas sofisticados.

### III.6.6 Tecnología informática del siglo XXI

Fuente: Peter Norton, “Introducción a la Computación”,  
McGraw Hill, México.










#### La oficina hacia el futuro

El futuro de la computación de negocios seguramente traerá una aceleración de las tendencias ya existente. A medida que los precios de procesamiento y almacenamiento sigan bajando, sistemas más poderosos serán instalados en más escritorios y departamentos. Además, se incrementará la extensión de la información administrada, en todos los sentidos. Los procesos de transacciones se volverán más rápidos y complejos y requerirán menos intervención humana.

Las computadoras más importantes vendrán a medida que las computadoras y las tecnologías de telecomunicaciones se conjuguen. Los sistemas de comunicaciones actuales son muy caros, requieren planeación y no tienen la capacidad para manejar verdaderamente grandes volúmenes de información. Sin embargo, a medida que el servicio de telefonía digital se vuelva universal y la gente descubra que puede establecer conexiones de alta calidad con computadoras en cualquier parte, el concepto entero de trabajo puede cambiar radicalmente.

Una vez que las comunicaciones de alta velocidad y las computadoras se vuelvan universales, será posible que individuos y compañías colaboren de una manera espontánea e inmediata sobre proyectos relacionados con la información. No importa donde estés, podrás obtener la información que necesitas.

Las comunicaciones avanzadas probablemente crearán una comunidad electrónica en donde la gente podrá encontrar nuevos mercados para servicios y llevar a cabo sus negocios de formas nuevas. Algunas de las tendencias futuras en la informática son:

-  Incremento en el uso de sistemas estratégicos
-  La integración de la tecnología en el uso de la tecnología al equipo de trabajo de las organizaciones
-  Transformación de la organización con el uso de la tecnología
-  Creación de oficinas virtuales
-  Internalización sin importar la plataforma de procesamiento
-  Incremento del uso de multimedia en la educación
-  Las organizaciones cambiarán a la arquitectura cliente-servidor
-  El “outsourcing” se usará en mayor grado para apoyo a servicios de telecomunicaciones, redes y automatización
-  La tecnología como apoyo al rediseño de procesos (reingeniería)

**Fuente: Beekman, George**  
**“Computación & Informática hoy, una mirada a la tecnología del mañana”**  
**Editorial Addison-Wesley Iberoamericana, E.U.A., 1995**

### **Hardware del futuro**

En los laboratorios de investigación en todo el mundo, de las mentes de ingenieros y científicos nacen ideas que colectivamente moldearán el futuro de las computadoras y de tecnología informática. Aunque no se puede asegurar de cuáles de esas ideas darán frutos, sí se puede especular con base a las tendencias actuales.

El hardware de computación ha tenido una evolución extraordinaria en las últimas décadas. Y ha mejorado notablemente en varios aspectos:

#### Velocidad

La velocidad de las computadoras se mide comúnmente en MIPS,<sup>95</sup> donde las instrucciones son las operaciones primitivas que ejecuta el procesador: suma dos números, movimientos de un número a una localidad de memoria, comparación de dos números, etc., operaciones que ahora se realizan un millón de veces más rápido que con las primeras computadoras.

#### Tamaño

Las computadoras enormes que existían en un principio han pasado a formar parte de la historia de la computación. Ahora los componentes centrales de las computadoras se almacenan en unos cuantos chips que podían caber en el bolsillo, siendo los periféricos las únicas partes que ocupan más espacio.

#### Eficiencia

Una moderna computadora personal consume tanta electricidad como un televisor, y los equipos portátiles consumen aun menos.

#### Capacidad

Los modernos dispositivos de almacenamiento óptico, magnético y por semiconductores casi han eliminado las restricciones de almacenamiento en la mayoría de los trabajos de computación. Incluso las aplicaciones de sonido, gráficos y vídeo que requieren grandes cantidades de memoria, son manejables en muchas de computadoras personales más recientes.

#### Costo

Aunque las computadoras son cada vez más rápidos y potentes, sus precios han bajado.

---

<sup>95</sup> Millón de instrucciones por segundo

## **Nuevas ondas**

Las tendencias son inconfundibles, pero sería un error suponer que las computadoras del futuro sólo serán versiones más pequeñas y potentes de los actuales. Los avances tecnológicos que salen de los laboratorios acelerarán las tendencias actuales e impulsarán la tecnología de computación en direcciones completamente nuevas. Por ejemplo:

### Pantallas planas

La popularidad de las computadoras portátiles ha estimulado intensos esfuerzos de investigación para crear pantallas planas, económicas, de alta definición y con bajo consumo de energía. Conforme aumenta la calidad y baja el precio, muchos usuarios están reemplazando los voluminosos monitores por modelos planos.

### Dispositivos de almacenamiento de estado sólido

Las computadoras portátiles también han originado la demanda de dispositivos de almacenamiento que consuman poca energía y no sean de sólo lectura. El almacenamiento en ROM es eficiente, pero dicha información no puede ser modificada.

Las investigaciones actuales tienen el propósito de abatir el costo de almacenamiento en semiconductores de estado sólido hasta el punto en que pueda almacenarse económicamente datos, aplicaciones y software de sistemas en tarjetas de memoria reescribibles, y no en discos duros y de ROM.

### Procesamiento en paralelo

La búsqueda de la velocidad también ha dado lugar a investigaciones en otro frente, el procesamiento en paralelo. En lugar de usar un solo procesador para ejecutar instrucciones una por una, las máquinas con procesamiento en paralelo emplean múltiples procesadores para trabajar en varias tareas al mismo tiempo.

El procesamiento en paralelo promete mucho en tareas como el reconocimiento de voz, visión y otras actividades de reconocimiento de patrones que realiza muy bien el cerebro humano, la máquina biológica de procesamiento en paralelo.

### Redes de fibra óptica y redes inalámbricas

Las redes de computación ofrecen a los usuarios lo mejor de dos mundos: las aplicaciones personales de la computadora personal y la capacidad de comunicación antes sólo disponible en las macrocomputadoras. Se encuentra en camino una red óptica universal totalmente universal. También viene una red inalámbrica universal que permitirá a los trabajadores móviles enviar datos como las actuales llamadas por telefonía celular.

**Bibliografía de este capítulo:**

1. Edward de Bono, "La revolución positiva", Paidós Empresa, Argentina, 1995.
2. Beekman, George, "Computación & Informática hoy, una mirada a la tecnología del mañana", Editorial Addison-Wesley Iberoamericana, E.U.A., 1995
3. Lawrence S. Orilia, "Las Computadoras y la Información", 2ª Ed. McGraw Hill, México.
4. Peter Norton, "Introducción a la Computación", McGraw Hill, México.
5. Revista PC Magazine en Español, Volumen 5 Número 9