



## **REFLEXIONES ACERCA DE LA EVOLUCIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN Y LA COMUNICACIÓN (TIC)**

Es imposible negar el extraordinario poder de las nuevas tecnologías, al punto que para ciertos sectores, hablar de desarrollo es un sinónimo del uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC).

Las TIC se han vinculado con todas las ramas del conocimiento: permiten desarrollar desde estudios científicos muy avanzados, hasta un sencillo juego de cartas; pueden servir, por ejemplo, para crear estrategias de defensa de una nación, desarrollar una sofisticada técnica médica, establecer comunicaciones inmediatas sin importar la distancia física o simplemente como un medio de entretenimiento en los ratos de ocio.

Están presentes en nuestros sitios de estudio y de trabajo, sin importar la rama laboral, (sería interesante realizar una encuesta entre trabajadores que usen computadoras para averiguar el °A, de usuarios que estaría dispuesto a prescindir de ella) y han invadido millones de hogares alrededor del mundo, sin importar el idioma o la fe religiosa.

La presente reflexión tiene como objetivo hacer un recuento, y algunos comentarios, acerca de la evolución de la humanidad y de las TIC.

■ María Isabel López E.

### **INTRODUCCIÓN**

El desarrollo del ser humano ha sido marcado por sus necesidades físicas y emocionales; y comienza

con soluciones primarias: comida, abrigo, defensa, comunicación..... en efecto, la comunicación es una necesidad básica del hombre..... códigos que enviamos para que otros los decodifiquen con la esperanza de obtener una respuesta comprensible; de allí se promueve el desarrollo del lenguaje.

Al estudiar los cambios que ha vivido la humanidad se deduce que la manipulación de números mediante sistemas aritméticos y geométricos, es un indicio claro del índice de desarrollo, y que éste depende, entre otros factores, del grado de comunicación entre los individuos y grupos de individuos.

"Desde la prehistoria, la supervivencia de los pueblos ha estado determinada por la acumulación de conocimientos acerca del medio natural y la invención de artefactos para su conquista<sup>n)</sup>.

## **LA EVOLUCIÓN DE LA HUMANIDAD Y SU RELACIÓN CON LOS NÚMEROS**

No hay un conocimiento exacto acerca de cada una de las etapas e la evolución de la raza humana, hay evidencias arqueológicas de que el *homo habilis* apareció hace unos dos millones de años y utilizaba herramientas hechas de piedra. Este antecesor del hombre actual evolucionó el *homo erectus*, el cual apareció hace 1.800.000 años, su grado cultural fue algo superior; existen evidencias que es el responsable del descubrimiento del fuego, lo que ocurrió hace unos 600.000 años, lo cual, sumado al uso de pieles de animales como vestido, hacen presumir que vivía en zonas frías.

El siguiente eslabón es el *homo sapiens*, que apareció hace unos 300.000 años, se cree que vivía en pequeñas comunidades de hasta 50 miembros, y su físico evolucionó hasta la edad de piedra, para llegar a lucir parecido al humano actual.

**Desde el *homo habilis* hasta el *homo sapiens* de la edad de piedra, se estudia una evolución de casi dos millones de años.**

La Era Paleolítica (entre 40.000 a 10.000 años atrás) fue un período de grandes progresos en la manera de vivir; muchos antropólogos creen que en dicha era se desarrolló el primer lenguaje estructurado. Se puede intuir que para ese entonces ya existía, por lo menos, un concepto formado acerca de las cantidades y sus relaciones más simples, porque se han encontrado herramientas hechas con piedras, huesos y cornamentas de animales, además de

maravillosas pinturas, cuyas creaciones dependían de la cooperación de varios individuos: una muestra de la convivencia histórica.

La creación de comunidades originó el progreso e impulsó al hombre a conocer más allá, migró y encontró lugares con climas cálidos, valles fértiles donde se estableció y desarrolló la agricultura, y así se fue haciendo sedentario.

**De la edad de piedra a la primera civilización: "un primer progreso comunitario" que tomó cerca de 45.000 años.**

Muchos autores coinciden en señalar al valle entre los ríos Tigris y Eufrates (hoy Irak) como la cuna de la civilización más antigua (3500 A.C. — 2000 A.C.): los sumerios, quienes hace unos 5500 años inventaron la escritura y con ésta, las palabras para identificar los números. El legado manuscrito de esta época ha permitido saber que tenían conocimientos de matemáticas y de astronomía, lo cual les permitió desarrollar la navegación, además, se encontraron pruebas de la existencia de un sistema numérico en base a 60, del cual proviene los 60 minutos de una hora y los 360° de un círculo.

En el valle del Nilo se desarrolló la civilización egipcia (3100 A.C. a 1000 A.C.) la cual estructuró, entre otros conocimientos, el calendario de 365 días y algunos principios de aritmética básica: usaban un sistema numérico en base a diez, pero no valoraban el lugar del dígito, por lo que una cantidad dada se podría escribir de diferentes maneras. La construcción de las pirámides, maravillosos ejemplo de arquitectura e ingeniería de la antigüedad, revelan que los egipcios fueron los pioneros en cálculos geométricos.

El valle del Indo fue la cuna de una civilización que también desarrolló su propia escritura (2500 A.C. a 1700 A.C.), poseía una maravillosa tecnología agrícola que proveía de alimentos a miles de habitantes: los sistemas de riego, las construcciones y las cuadrículas de sus calles revelan conocimientos bastante avanzados de Aritmética y Geometría. Las investigaciones señalan que tenían un sistema numérico basado en la posición de cada símbolo y que habían desarrollado un sistema de medidas de longitud y de masa.

El valle del Huang He fue el lugar de la antigua civilización china (1800 A.C. a 1100 A.C.). Desarrollaron un sistema de escritura, del cual llama la atención que algunos símbolos se asemejan muchísimo a signos que se utilizan hoy en día. En algunos casos, las palabras eran talladas sobre huesos que utilizaban

como oráculos para predecir fenómenos astronómicos.

La antigua Grecia (2000 A.C. — 150 A.C.), cuna de la civilización occidental; es la pionera en medicina, física, biología y matemáticas pura. Los griegos descubrieron los números irracionales, además dejaron invalorable legado al cálculo matemático y a la geometría. Tenían un sistema de numeración en base a diez, y formaban las cantidades al sumar el valor de los símbolos colocados.

"Herodoto, historiador griego, en el siglo V A.C., hace referencia a una especie de ábaco utilizado por los egipcios; es el registro más antiguo acerca de un instrumento 'matemático' <sup>(1)</sup>.

Roma fue fundada en 753 A.C. y fue el eje de uno de los imperios más vastos de la historia (500 A.C. a 476 de nuestra era). El desarrollo del pensamiento científico provenía de las colonias; aprendieron el alfabeto de los etruscos y esparcieron el latín por sus dominios en el continente europeo, además, crearon un sistema de numeración en el cual el valor de la cifra se daba por la combinación de sus símbolos, bien sea por sustracción o adición.

"Los romanos utilizaron el ábaco, además el hodómetro, descrito por Nerón de Alejandría como un instrumento que incorpora el principio de la rueda contador dentada, con el fin de medir distancias" m.

Alrededor del año 400 A.C., las tribus árabes, hasta entonces nómadas, comenzaron a establecerse en pequeños estados ubicados en los que ahora es Jordania y Siria; los cuales fueron conquistados por el imperio romano en el año 106 y 160 de nuestra era. Siglos más tarde, en el año 610, Mahoma fundó la primera comunidad islámica y después de su muerte, su fe se extendió por toda la península arábiga generando un nuevo imperio unido por la fe musulmana.

En el siglo VII los árabes conquistaron a la India; allí aprendieron el sistema decimal, que había sido inventado unos 200 años A.C., lo adoptaron y lo impusieron en las regiones posteriormente invadidas, entre ellas, España. Este sistema numérico fue introducido al resto de Europa por muchas personas, entre las cuales destaca el matemático italiano Leonardo Fibonacci en 1202, en esa época los libros eran manuscritos, no se reproducían sus volúmenes por lo que el conocimiento sólo llegaba a muy pocas personas.

Estas culturas, algunas de ellas coincidentes en el tiempo, se preocuparon por brindar cierto nivel de educación a sus ciudadanos, (en este sentido, destaca

el espíritu Helénico), además, su interés por el progreso les llevó a desarrollar sistemas de transporte que adaptaban a su realidad geográfica; por ejemplo, mientras los sumerios se destacaban por su capacidad de navegación, los egipcios preparaban extraordinarias caravanas terrestres para cruzar el desierto. Así se interrelacionaron; se comunicaron, aprendieron unos de otros, evolucionaron y, en algunos casos, fueron sometidos por las civilizaciones más poderosas: Se crean los primeros imperios en base a la fuerza.

*De los sumarios hasta la creación de la imprenta: casi 5000 años de evolución. Hasta entonces no era posible reproducir dos veces la misma información de igual manera.*

## **LAS MAQUINAS: UN VERDADERO CAMBIO**

La imprenta móvil fue un invento revolucionario que se realizó en el siglo XV; la creación del alemán Johannes Gutenberg en 1440, permitió reproducir la información escrita a una velocidad, para entonces, asombrosamente rápida. En consecuencia, se publicaron entre otros, numerosos libros que explicaban el uso del sistema decimal; y así se fue imponiendo en escuelas y universidades.

Los astrónomos árabes utilizaban decimales menores que uno, pero no se había publicado nada al respecto por lo que su uso era prácticamente desconocido. Gracias a la imprenta, el varón John Napier, matemático escocés, en 1619, realizó una publicación donde explicaba, de un modo bastante sencillo, el uso de decimales menores que uno. La difusión de este artículo facilitó la aplicación de este sistema numérico a la vida cotidiana, y así se impuso en el comercio: cambio monetario y en la toma de medidas.

"La evolución de la humanidad y el perfeccionamiento de las máquinas permanecen estrechamente relacionados. Las máquinas han transformado el aspecto físico del mundo".

Sin duda la que originó un cambio sustancial en el camino que seguía al desarrollo humano fue La Revolución Industrial. Comenzó en Gran Bretaña, país rico en hierro y carbón, durante el siglo XVIII y se propagó al resto de Europa y América del Norte a comienzos del siglo XIX. Hacia 1850, las industrias se convertían en ejes de la vida económica y social de esos países; la economía cambió drásticamente de agrícola feudal a industrial.

Este proceso modificó, para siempre la manera de vivir: obligó a mejorar la comunicación entre los países (¿de que valía producir en grandes cantidades, si no se podía transportar los productos?), por lo que generó la revolución del transporte: trenes a vapor, poderosos barcos, mejores caminos; la producción en serie indujo a automatización.

Algo muy importante: se crearon nuevos institutos educativos (se necesitaba cada vez más gente mejor preparada) y se promueve la investigación como un recurso para resolver problemas industriales.

### **De la imprenta a la Revolución industrial, del renacimiento a la producción en serie; 400 años de historia.**

La revolución industrial llevó el progreso material y educativo, si cabe hacer esta diferencia, se extiende a una ex - colonia británica recién liberada: los Estados Unidos de América a mediados del siglo XIX.

Vale la pena reflexionar acerca de la realidad venezolana en la época de la Revolución Industrial, mientras U.S.A. daba pasos firmes hacia su desarrollo nuestro país se desangraba: la guerra de independencia y las guerras fratricidas posteriores, mantenían a nuestro país fragmentado y empobrecido.

No es sino hasta el descubrimiento del petróleo, bajo la dictadura del General Gómez, cuando Venezuela parece iniciar un proceso de industrialización, que hasta 1975 fue regido básicamente por empresas transnacionales. El espejismo de la riqueza petrolera se convierte en un polo de atracción; se abandona el campo y las poblaciones migran en busca de mejoras económicas.

No es posible afirmar que Venezuela participó activamente en la Revolución Industrial o que efectivamente se benefició de la expansión del progreso, en este sentido, aun se habla de "un país en vías de desarrollo", y ya comenzó el siglo XXI.

## **EL MANEJO DEL TIEMPO Y DEL CALCULO**

El origen de las computadoras tal y como las conocemos hoy en día se encuentra en el desarrollo de los instrumentos de medida del tiempo y en su aplicación a los sistemas automatizados para el procesamiento de datos numéricos.

\*) El tiempo es una dimensión que representa una secuencia matemática.

Los primeros relojes mecánicos fueron desarrollados en Europa en el año 1200; unos doscientos años más tarde ya existían sistemas de cuerda que permitían conocer la hora, y a principios del siglo XVI se había logrado disminuir el tamaño y peso, y se comenzaron a producir relojes de bolsillo.

Los avances en la electricidad llevaron a desarrollar relojes eléctricos que en la década de 1920 invadieron los hogares del mundo occidental. El desarrollo científico sostenido permitió construir el primer reloj atómico veinte años después, y luego, en los años 70, se llegó la difusión libre de los relojes digitales, los cuales alcanzaron una gran popularidad. En los años 80, los chip de computadora fueron incorporados en mecanismos para medir el tiempo.

El conocimiento de la naturaleza de las fases sólidas permitió incorporar el reloj de cuarzo en los sistemas informáticos. Cuando se aplica electricidad a este cristal, las moléculas oscilan a un ritmo constante cuya velocidad depende del grosor del sólido; las computadoras usan esta vibración para medir sus operaciones de procesamiento. Un ciclo del reloj es el tiempo que le toma a un transistor apagarse y volverse a encender, actualmente se han alcanzado velocidades que sobrepasan 1,5 GHz, es decir, 1500 millones de oscilaciones cada segundo.

### **Del reloj mecánico al portátil: 500 años de avance en Europa. Del reloj eléctrico al chip de computadora: un cambio que se produce en ochenta años, casi seis veces menos tiempo, y en el cual protagoniza Estados Unidos de América.**

\*) La necesidad de calcular, inicialmente originada por el auge del comercio, llevó al desarrollo de instrumentos y sistemas para manejar números, a saber:

- La regla del cálculo. William Oughtred (1621).
- El contador de Pascal (1642): una máquina sumadora.
- La calculadora gradual de Leibniz, ilustre matemático creador del sistema binario. (1670): una máquina multiplicadora.
- En 1801 el textilero Joseph Marie Jacquard, inventa las tarjetas perforadas como un medio para crear patrones reproducibles.
- George Boole (mitad del siglo XIX) creador del álgebra booleana, que permite operaciones binarias en el sistema binario.

- El matemático inglés, Charles Babbage, permaneció por más de treinta años, con la idea de desarrollar una computadora mecánica: la máquina analítica, la cual nunca pudo llevar a cabo (1812-1840).
- En 1888, el inventor y hombre de negocios, Herman Hollerith, desarrolló un sistema automatizado para tabular los datos del censo que se realizaría en U.S.A. en el año 1890, el cual resultó totalmente exitoso. Este visionario creó una compañía que continuó desarrollando estas máquinas; en 1911 él vendió los derechos, la compañía cambió de nombre y en 1924 se rebautizó como Internacional Business Machines Corporation (IBM).
- La primera computadora electrónica fue construida en 1939 por John V. Atanasoff, un físico y matemático norteamericano.

*Desde la regla del cálculo, inventada en Europa, hasta la primera computadora electrónica, realizada en Estados Unidos, transcurren 318 años. El progreso " comienza a ser liderizado por USA.*

El desarrollo de los ordenadores se origina en U.S.A. por razones de Defensa Nacional; la 11 Guerra Mundial está en pleno desarrollo y el estado decide invertir en los proyectos de investigación en el área de la computación, que sostienen las Universidades más reconocidas del país. Se busca una mayor capacidad y velocidad de procesamiento de la información. Poco a poco se va extendiendo el número y tipo de aplicaciones, hasta llegar a la increíble variedad de sistemas que existen hoy en día.

#### ' ) La Primera Generación (1941 — 1958)

Se caracteriza por el uso del tubo al vacío como elemento fundamental; la velocidad de procesamiento se medía en milisegundos.

Los computadores eran muy voluminosos y extremadamente costosos.

A mediados de los años 50, IBM desarrolló el primer disco magnético.

Duró aproximadamente 17 años.

#### \*) La Segunda Generación (1958 — 1965)

Se caracteriza por la utilización del transistor; la velocidad de procesamiento se medía en microsegundos. Con el desarrollo de los transistores

comienza la era de la informática.

Duró aproximadamente 7 años.

#### \*) La Tercera Generación (1971 - ?)

Se caracteriza por circuitos integrados a muy gran escala; el microprocesador.

Son procesadores para diferentes propósitos: operaciones matemáticas, textos, imágenes, fotografías, videos, comunicación.

Se desarrolla la computadora personal, la informática penetra todas las áreas de trabajo, e inclusive llega a los hogares.

Se desarrollan las impresoras de inyección de tinta y de Laser.

Se desarrollan software como Windows, Autocad. Utilería Norton, C++, Office de Windows, Netscape Navigator, etc.

Se desarrollan periféricos como controladores para diskettes, Zip, CD-Rom, scanners, cámaras, quemadoras, DVD.

Se desarrolla la red de redes: Internet.

\*) La Quinta Generación: ¿inteligencia artificial utilizando el lenguaje natural?

"Surge una nueva era caracterizada por una capacidad de acceso, sin precedentes, al control y manipulación de la información".

## **CONCLUSIONES**

. La comunicación es una necesidad básica del hombre y está íntimamente vinculada a su grado de desarrollo.

. La incorporación de la tecnología al proceso de comunicación promovió la calidad y cantidad de interrelaciones en las diferentes culturas, lo que originó que se acelerara de una manera sorprendente la velocidad de los cambios que deben conducir al progreso.

"La tecnología es el uso del conocimiento científico para especificar modos de hacer cosas de una manera reproducible".

Para que estos cambios se lleven a cabo, es necesario el desarrollo de la educación y la

apertura a aceptar nuevos paradigmas; quizás ésta sea la clave para el progreso acelerado de la tecnología en los Estados Unidos.

- .Todas las áreas del conocimiento se relacionan entre ellas; el avance en una ciencia permite nuevos desarrollos en otras áreas, gracias a la comunicación, así la evolución de las matemáticas teóricas y aplicadas; junto a los avances en fisicoquímica permitieron el desarrollo de las TIC: en consecuencia, se pasó de simples calculadoras mecánicas a poderosos ordenadores que procesan información a velocidades extraordinarias.
- Ha surgido una herramienta que modifica por completo las relaciones entre los seres humanos: bien sea de tipo laboral o personal. Influye enormemente en la cotidianidad.
  - En los últimos 50 años, la velocidad de procesamiento de información se ha acelerado millones de veces.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Airen, Babbage, Von Newman, Shanon, Turing, Walter y otros. (1970). *Perspectivas de la Revolución de los Computadores*. Alianza Editorial. España.
2. Castells, Manuel. (1996) *La Era de la Información: Economía, Sociedad y Cultura. La Sociedad Red* Vol. 1. Siglo XXI editores México.
3. Gates, Bill. (1995). *Camino al Futuro*. Mc Graw Hill. Colombia.
4. Menuhin, Yehudi, Davis Curtis. (1981) *La Música del Hombre*. Fondo Educativo Interamericano. E.U.A.
5. Norton, Meter. (2000). *Introducción a la Computación*. 3<sup>o</sup> ed. Mc Graw Hill. México.
6. Raskin, Martin. (1995) *Música Virtual*. Anaya Multimedia, Madrid.
7. Rousseau, Jean-Jaques. (1998) *Ensayo sobre el Origen de las Lenguas* Norma. Colombia.
8. World Book. (1998). Multimedia Enciclopedia. IBM.