

# CIENCIA, TÉCNICA Y TECNOLOGÍA EN LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN Y EL CONOCIMIENTO

MSC. Mariuska León Beruvides <sup>1</sup>

1. FUM Luis Crespo Castro, calle 13, entre 22 y 24, número 2224,  
Jovellanos, Matanzas, Cuba.

## Resumen.

El desarrollo de la ciencia, la técnica y la tecnología define la situación actual a nivel mundial. Con esta monografía se pretende describir el papel que juegan estos tres componentes en la sociedad de la información y el conocimiento, resaltando la necesidad de ir a la par en este hecho en el cual todos estamos involucrados, dado el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Se definen los conceptos: ciencia y técnica, además de describir la utilidad del uso de las tecnologías.

**Palabras claves:** *ciencia, técnica, tecnología, conocimiento.*

---

El mundo de hoy esta modelado por la Ciencia y la Tecnología, jamás en su Historia la sociedad humana estuvo tan condicionada por los desarrollos científicos y tecnológicos como hoy. El papel de la Ciencia y la Tecnología y los puntos de vista divergentes sobre su futuro: es *Optimista* y a su vez *Pesimista*. Los progresos de la ciencia y la tecnología durante los últimos siglos han sido tales que los peligros han crecido aún más rápidamente que las soluciones. Ya existe una evidencia abrumadora de que el gran sistema de equilibrio de la naturaleza se está convirtiendo persistentemente en desequilibrio particularmente en ciertas áreas y puntos críticos.

La ciencia, la técnica y la tecnología son términos que abarcan tanto la actividad (investigación, desarrollo, ejecución, y otros), como el producto resultante (conocimientos, bienes, servicios, y otros), y que son consecuencias a inquietudes y necesidades del hombre.

El hombre se plantea:

- Conocer y comprender la naturaleza y los fenómenos a ella asociados.
- Transformar el entorno que lo rodea, controlándolo y modificándolo.

La Ciencia es la capacidad del hombre de reflejar el mundo en forma de ideas, es la base de su actuación y de su vida, pero el conocimiento, formado por el conjunto de ideas obtenidas, no es único. El conocimiento científico o ciencia es el más preciso, exacto, elaborado y cualificado; proporcionando, para actuar en el mundo, una información más detallada, completa y eficaz.

La ciencia, se puede definir como:

- Un conjunto sistemático de conocimientos sobre la realidad objetiva, obtenidos mediante el método científico

¿Cuándo surge la Ciencia? La ciencia surge cuando el hombre busca descubrir y conocer, por la observación y el razonamiento, la estructura de la naturaleza. Si bien, la observación de la naturaleza y de los fenómenos naturales se remonta a los orígenes mismos del hombre, la ciencia es algo más que la mera observación, es además y fundamentalmente, razonamiento, y nace cuando se abandona una concepción mítica de la realidad y se enfoca la misma con una visión objetiva y reflexiva.

La concepción actual de la ciencia se remonta a los siglos XVI y XVII

- La nueva concepción de la ciencia fue esbozada por Galileo (1564-1642) y completada por Newton (1642-1727).

- Con Galileo y Newton se inician la investigación objetiva y experimental de la naturaleza, y la búsqueda de la cuantificación y expresión matemática de los fenómenos naturales.

La definición de Ciencia la configuran tres elementos:

- Contenido
- Campo de actuación
- Procedimiento o forma de actuar

La ciencia, en cuanto a su contenido:

- Está constituida exclusivamente por un conjunto de conocimientos sobre la realidad en forma de conceptos y enunciados.
- Las ideas de este conjunto se encuentran interrelacionadas entre sí o sistematizadas y forman lo que se llama una Teoría

El campo de actuación propio y único de la ciencia es la realidad objetiva, la realidad de este mundo en que vivimos. La ciencia utiliza el método científico, que es lo que la tipifica como procedimiento o forma de actuación en la formación de los conocimientos que la integran.

De esta forma, la ciencia no es otra cosa que el resultado de la investigación científica realizada de acuerdo con el método científico. Según Sierra Bravo: “la investigación científica es la fuente de la ciencia ” y según Mario Bunge: “el conocimiento científico es, por definición, el resultado de la investigación realizada con el método y el objetivo de la ciencia”

Los objetivos fundamentales de la ciencia son: analizar y explicar.

El primer objetivo de la ciencia es conocer cómo es la realidad, qué elementos la forman y cuáles son sus rasgos. El segundo es explicarla, llegar a establecer cómo se relacionan sus distintas partes y por qué es como es la realidad

La consecución de los dos primeros objetivos nos capacita para alcanzar los otros dos objetivos derivados o aplicados: la predicción y la actuación. En cuanto al fin, los hombres no sólo buscan con la ciencia conocer la realidad lo más exactamente posible, es decir, descubrir la verdad sino que pretenden dominar esa realidad y hacer que sea útil para el servicio del hombre.

La ciencia ha tenido transformaciones con el transcurso de los años. Con Galileo comienza una profunda transformación en la forma de pensar y actuar del hombre. Se despierta lo que se puede llamar la mentalidad científica que presupone aceptar como cierto sólo aquello que sea empíricamente verificable. Esto marca el comienzo de una nueva etapa en el

desarrollo de la ciencia, etapa signada por la complementariedad entre la ciencia y la técnica, y hoy en día entre la ciencia y la tecnología. Además se inicia en esa época la cientificación de todos los conocimientos.

## LA TÉCNICA.

El término “técnica” tiene un campo de aplicación muy amplio, pero en este trabajo podemos definirlo como: “el procedimiento práctico que tiene como objetivo la fabricación de bienes o la provisión de servicios”.

De ésta forma, la técnica implica tanto el conocimiento de las operaciones, como el manejo de las habilidades, tanto las herramientas, como los conocimientos técnicos y la capacidad inventiva.

## LA TECNOLOGÍA.

La palabra tecnología data del siglo XVIII. Cuando la técnica, históricamente empírica, comienza a vincularse con la ciencia y se empiezan a sistematizar los métodos de producción. Si se quisiera hacer extensivo el término a épocas anteriores, se tuviera que hablar de tecnologías primitivas.

### Surgimiento de la tecnología moderna

En el pasado generalmente la ciencia y la técnica marcharon separadamente sin complementarse. La tecnología moderna, nace con el desarrollo de la ciencia. La tecnología utiliza el método científico, comprende un saber sistematizado, y en su accionar se maneja tanto en el ámbito práctico como conceptual, abarcando el hacer técnico y su reflexión teórica.

### Características de la tecnología

La tecnología es el resultado de relacionar la técnica con la ciencia y con la estructura económica y sociocultural a fin de solucionar problemas concretos.

Teniendo en cuenta que la tecnología está íntimamente vinculada a la estructura sociocultural lleva implícita ciertos valores y se puede decir que no es ni social ni políticamente neutra.

Johan Galtung escribe, en un estudio para la UNCTAD 2:

“Una forma ingenua de entender la tecnología sería considerarla meramente como cuestión de herramientas(equipos) y aptitudes y conocimientos(programas). Claro que estos componentes son importantes, pero constituyen la superficie de la tecnología, como la punta del iceberg. La tecnología también comprende una estructura conexas, e incluso una estructura profunda.

Los conocimientos en que se basa constituyen una determinada estructura cognoscitiva, un marco mental, una cosmología social que actúa como un terreno fértil en el que pueden plantarse las semillas de determinados tipos de conocimientos para que crezcan y generen nuevos conocimientos. Para utilizar las herramientas hace falta una cierta estructura del comportamiento.

Las herramientas no funcionan en un vacío, las hace el hombre y las utiliza el hombre y para que puedan funcionar requieren determinadas circunstancias sociales. Incluso una tecnología de la producción totalmente automatizada implica una estructura cognoscitiva y del comportamiento, es decir de distanciamiento del proceso de producción. Por lo general se tiene muy poca conciencia de estas estructuras que acompañan a las tecnologías. (...) hay tendencias a reducir las tecnologías a técnicas”.

Los problemas vinculados a la tecnología no son meramente técnico-científicos, sino también sociales. El objeto de la tecnología es la satisfacción de necesidades sociales humanas.

#### DIFERENCIA ENTRE TÉCNICA Y TECNOLOGÍA.

Fundamentalmente la técnica abarca los conocimientos técnicos y las herramientas, mientras que la tecnología tiene además los conocimientos científicos, la estructura sociocultural, la infraestructura productiva y las relaciones mutuas que puedan surgir.

En la técnica se habla de “procedimientos” (los procedimientos puestos en práctica al realizar una actividad), mientras en la tecnología se habla de “procesos” (procesos que involucran técnicas, conocimientos científicos y también empíricos, aspectos económicos y un determinado marco sociocultural).

En la técnica está el “cómo” hacer, en la tecnología están además los fundamentos del “porqué” hacerlo así.

La técnica históricamente se basó en conocimientos corrientes (experiencias comunicadas, aplicación del sentido común, de la intuición, etc.) pero actualmente utiliza también conocimientos científicos, mientras que la tecnología se basa en conocimientos científicos, aunque utiliza también conocimientos empíricos.

Refiriéndose a la tecnología se puede hablar de teorías tecnológicas, refiriéndose a la técnica, más bien de concepciones técnicas.

No obstante, en la literatura no existe un consenso universal sobre las diferencias entre técnica y tecnología.

#### DIFERENCIAS ENTRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.

Thomas Kuhn, en La estructura de las revoluciones científicas, expresa:

“Parte de nuestra dificultad para ver las diferencias profundas entre ciencia y tecnología debe relacionarse con el hecho que el progreso es un atributo evidente de ambos campos. Sin embargo, puede sólo aclarar, no resolver nuestras dificultades presentes el reconocer que tenemos tendencias a ver como ciencia a cualquier campo donde el progreso sea notable”.

George Basalla, en *La evolución de la tecnología*, expresa:

“Aunque la ciencia y la tecnología supongan procesos cognoscitivos, su resultado no es el mismo. El producto final de la actividad científica innovadora suele ser una formulación escrita, el artículo científico, que anuncia un hallazgo experimental o una nueva posición teórica. En contrapartida, el producto final de una actividad tecnológica innovadora es típicamente una adición al mundo artificial: un martillo de piedra, un reloj, un motor eléctrico”.

John Sparkes, en “el curso de tecnología de la Open University”, expresa:

“Se piensa a menudo, y quizás también lo pensó en un principio el comité de planificación de la Open University, que la tecnología es una especie de ciencia aplicada o de matemática aplicada. Pero los primeros profesores de la materia(tecnología) que ingresaron en la Open University hicieron saber muy pronto que ésa no era su concepción de la tecnología. No sólo se trataba de una inexactitud sino de un verdadero error”

Jorge Sábato y Michael Mackenzie, en “la producción de tecnología”, expresan:

“Es particularmente perjudicial la creencia generalizada de que la tecnología no es otra cosa que ciencia aplicada, y que, por lo tanto, para obtener aquella es suficiente producir esta última”.

Es corriente confundir tecnología con ciencia aplicada, pero es un error, la tecnología no es solamente ciencia aplicada, pues si bien se basa en conocimientos científicos, se basa también en la experiencia, utiliza también conocimientos empíricos y además otros factores (algunos ajenos a la específica aplicación de determinados conocimientos científicos), como son los aspectos prácticos de la construcción o de la producción industrial, los modos y medios de producción.

Como ejemplos pueden tomarse los citados por M. Bunge, en el que plantea que un geólogo aplicado puede predecir un deslizamiento de tierra (ciencia aplicada), mientras que un ingeniero, puede llegar a evitar el deslizamiento de tierra (tecnología). De igual forma, predecir la órbita de un cometa es tarea de un científico aplicado, planear y prever la órbita de un satélite artificial es tarea del tecnólogo.

La tecnología se basa cada día más en los conocimientos científicos y por su parte la ciencia utiliza cada vez más los desarrollos tecnológicos. Actualmente no es posible pensar en un desarrollo tecnológico de avanzada, sin contar con el inapreciable aporte de los conocimientos científicos, como no es posible hacer ciencia sin contar con el apoyo de la

tecnología que suministra los sofisticados aparatos y equipos necesarios para la investigación.

En el mundo moderno sin ciencia no hay tecnología, así como, sin tecnología no se podría hacer ciencia. Estos dos campos, ciencia y tecnología, están ligados por una relación de interdependencia muy grande, pero las actividades vinculadas a uno u otro son substancialmente diferentes.

Refiriéndose a la relación entre ciencia y tecnología, H. J. Nieburg expresa:

- “La ciencia y la tecnología no son autónomas, sino aspectos estrechamente unidos e inseparables. La deuda que los conocimientos teóricos tienen contraída con la tecnología resulta clara en todos los terrenos. (...)El desarrollo de las matemáticas de Copérnico, Kepler y Galileo dependió de los notables progresos de la ingeniería mecánica del siglo XV, y en especial de los mecanismos de relojería y de juguetes mecánicos de gran ingenio”.

Las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC), forman parte de la cultura tecnológica de hoy. Amplían las capacidades físicas y mentales, además de las posibilidades de desarrollo social. Estas tecnologías están transformando la sociedad en su conjunto, de tal manera que hoy, a nivel mundial, se habla de una sociedad de la información y el conocimiento. Ésta nueva sociedad se caracteriza por un predominio de la gestión de la información, un cambio en las relaciones laborales, económicas, culturales y sociales, y un cambio en la forma de pensar de los individuos.

En este nuevo entramado social, la infraestructura tecnológica definirá los niveles de desarrollo de los países, aquellos que no incorporen las TIC en sus diferentes sectores, se verán marginados respecto al resto y posiblemente se establezcan unos niveles de diferencias como nunca antes. Estos niveles de diferencia se han dado en llamar “brecha digital”. Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones brindan muchos aportes que a continuación se mencionan:

Algunos aportes de las TIC:

- Fácil acceso a todo tipo de información, sobre cualquier tema y en cualquier formato (textual, icónico, sonoro), especialmente a través de la televisión e Internet pero también mediante el acceso a las numerosas colecciones de discos en soporte CD-ROM y DVD: sobre turismo, temas legales, datos económicos, enciclopedias generales y temáticas de todo tipo, películas y vídeos digitales (se están digitalizando en soporte DVD toda la producción audiovisual), bases de datos fotográficas, entre otros.
- Canales de comunicación inmediata, sincrónica y asíncrona, para difundir información y contactar con cualquier persona o institución del mundo mediante la edición y difusión de información en formato web, el correo electrónico, los servicios de mensajería inmediata, los foros telemáticos y las videoconferencias

- Almacenamiento de grandes cantidades de información en pequeños soportes de fácil transporte (discos, tarjetas, redes). Un disquete puede almacenar 1'4 Mbytes de información, es decir, alrededor de un millón y medio de caracteres, un volumen equivalente a un libro de cientos de páginas o algunas fotografías de calidad comprimidas. Un CD-ROM puede almacenar unas 600 Mbytes, el equivalente a 400 disquetes, donde se puede alojar cualquier gran enciclopedia. Y un DVD equivale a más de 20 CD-ROM, con capacidad para almacenar cualquier largometraje con buena calidad de imagen.
- Automatización de tareas, mediante la programación de las actividades que se desea que realicen los ordenadores, que constituyen el cerebro y el corazón de todas las TIC. Ésta es una de las características esenciales de los ordenadores, que en definitiva son máquinas que procesan automáticamente la información siguiendo las instrucciones de unos programas.

El desarrollo tecnológico, ha estremecido las estructuras universitarias y han cambiado radicalmente sus procesos, especialmente el proceso de enseñanza- aprendizaje, cambiándolo de simplemente un proceso que emplea nuevas tecnologías a un proceso transformado por las nuevas tecnologías: la Computadora e Internet.

La computadora es algo más que un simple medio de enseñanza -aprendizaje. Es un poderoso instrumento que brinda la oportunidad de transformar la pedagogía, hacia una pedagogía más efectiva y emotiva que cambie, mejore y fortalezca el papel educador del profesor.

El uso de la computadora permite a profesores y estudiantes el acceso directo a toda clase de fuentes de información. Mientras más profundamente se utilicen, mayor será el viraje del papel pedagógico del profesor al dejar de ser fuente de información, para convertirse en un entrenador, un estimulador, un comunicador, un verdadero mentor. Dentro de los recursos que se utilizan actualmente en la educación con el uso de las tecnologías de las informaciones y las comunicaciones se encuentra los software didácticos los cuales ayudan al profesor y al alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, y se utilizan como complemento a la educación en el aula.

La informática, unida a las comunicaciones, posibilita prácticamente a todo el mundo el acceso inmediato a la información. En función de éste enfoque, las posibilidades educativas de las TIC han de ser consideradas en dos aspectos: su conocimiento y su uso.

El conocimiento de las TIC, es consecuencia directa de la cultura de la sociedad actual. No se puede entender el mundo de hoy sin un mínimo de cultura informática. Es preciso entender cómo se genera, cómo se almacena, cómo se transforma, cómo se transmite y cómo se accede a la información en sus múltiples manifestaciones (textos, imágenes, sonidos) si no se quiere estar al margen de las corrientes culturales. Hay que intentar participar en la generación de esa cultura.



Por otra parte, el uso de las TIC es necesario en el mundo actual para aprender y para enseñar. Es decir, el aprendizaje de cualesquiera materias o habilidades se puede facilitar mediante las Tecnologías de la Información y la Comunicación.

## **Bibliografía.**

DE PUELLES BENITEZ, M. “Ciencia, tecnología y Sociedad ante la Educación”. Revista Iberoamericana de Educación # 18. Septiembre – Diciembre 1998. <http://www.campos-oei.org/oeivir/rie18.htm>[Consulta: 6/12/2011]

HERRERA SANTANA, R. La informatización de la sociedad: un reto para la educación cubana. Disponible en: <http://www.somece.org.mx/memorias/2000/docs/453.DOC>. 2005 [Consulta: 20.05.04] La Habana.

MINISTERIO DE RELACIONES EXTERIORES. (2005). Cuba: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones para todos [Consulta: 16/11/2005]. Disponible en: [http://www.cubaminrex.cu/Sociedad\\_Informacion/Cuba\\_TIC/Cuba\\_TIC.htm](http://www.cubaminrex.cu/Sociedad_Informacion/Cuba_TIC/Cuba_TIC.htm). La Habana.

NODAL, L. Enviado Especial, PL,(2005) “Cuba reclama Sociedad de Información sin exclusiones”. Túnez 16 de Noviembre de 2005. [Consulta: 13/12/2010]. Disponible en: [http://www.jrebelde.cubawed.cu/2005/octubre-diciembre/nov-16/mundo\\_cuba.html](http://www.jrebelde.cubawed.cu/2005/octubre-diciembre/nov-16/mundo_cuba.html)>

POZO, J.I. La resolución de problemas de ciencias, CIDE-MEC: Madrid. 1994

SAÉNZ, T. “Ingenierización e Innovación Tecnológica”. Tecnología y Sociedad. La Habana. Cuba. 1997

VITIER, MEDARDO : Las Ideas y la Filosofía en Cuba, Editorial Ciencias Sociales, La Habana, 1970, Pág. 27