

Tipo de artículo: Artículo original
Temática: Impacto Social de las TICs
Recibido: 15/05/2020 | Aceptado: 18/08/2020 | Publicado: 01/09/2020

Tendencias sobre de la Ciencia y la Tecnología y su impacto en la sociedad. La sociedad posindustrial

Tendencies of the Science and Technology and their impact on the society. The posindustrial society

Edisel Navas-Conyedo¹, Jorge Gulín González^{1*}

¹ Centro de Estudio de la Matemática Computacional (CEMC), Universidad de las Ciencias Informáticas (Cuba), Carretera a San Antonio de los Baños, Km 2½, Torrens, La Lisa, La Habana, Cuba.

* Autor para correspondencia: gulinj@uci.cu

Resumen

El desarrollo de la ciencia y la tecnología es cada vez más un factor que impacta en el avance de las sociedades, particularmente en la economía. Entre las ramas científico-tecnológicas que en el presente contribuyen de manera más significativa en el desarrollo de la sociedad y en la economía se encuentran las tecnologías de la informática y las telecomunicaciones (TICs). En la actualidad, estas tecnologías han penetrado todos los campos de la actividad humana, destacando entre ellos la industria, el comercio, las inversiones, las instituciones a diferentes niveles y la ciencia. Entre las tendencias actuales que marcan la introducción de las TICs se encuentran: la propensión a la convergencia entre ellas y con otras tecnologías. En este artículo se ofrece una panorámica sobre el impacto de la ciencia y la tecnología el desarrollo de la sociedad, haciendo énfasis en aquellas tecnologías que han producido estos avances y su interpretación desde el punto de vista de las ciencias sociales. Aquí son presentados conceptos como sociedad de la información y autopista de la información son analizados a partir de su evolución e interpretación actuales. Se presentan además un grupo de tecnologías básicas que han sido decisivas en el avance de las TICs. Este desarrollo y su impacto en las sociedades modernas se analizan a la luz del aporte de varios de los científicos sociales que han estudiado el tema, a partir del desarrollo de conceptos tales como el de sociedad posindustrial.

Palabras clave: *Ciencia, Tecnología y Sociedad, Tecnologías de la Información y las Comunicaciones, Impacto Social de las TICs, Sociedad de la Información*

Abstract

The development of science and technology is increasingly a factor that impacts the advancement of societies, particularly in economy. At present, among the scientific-technological branches that currently contribute most significantly to the development of society and the economy are computer and telecommunications technologies (ICTs). Today, these technologies have penetrated all fields of human activity, highlighting among them industries,

commerce, investments, institutions at different levels and science. Among the current trends that mark the introduction of ICTs are: the propensity to converge between them and with other technologies. This article offers an overview of the impact of science and technology on the development of society, emphasizing those technologies that have produced these advances and their interpretation from the point of view of the social sciences. Here, concepts such as the information society and the information superhighway are analyzed based on their current evolution and interpretation. A group of basic technologies that have been critical in the advancement of ICTs are also presented. This development and its impact on modern societies are analyzed in light of the contribution of several of the social scientists who have studied the subject, based on the development of concepts such as that of postindustrial society.

Keywords: *Science, Technology and Society, Information and Communication Technologies, Social Impact of Information and Communication Technologies, Information Society*

Introducción

El desarrollo de la ciencia y la tecnología (CT) es cada vez más un factor que impacta en el avance de las sociedades, particularmente en la economía. Las tendencias que han marcado el avance de la CT en los últimos 25 años han sido claramente explicitadas en estudios e informes de organismos internacionales, tales como la UNESCO. Ejemplos tempranos de estos documentos son el Informe Mundial sobre la Ciencia (UNESCO 1998a) y la Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico (UNESCO 1999). De esta última publicación se han extraído los siguientes rasgos:

- Se acentúa la polarización del conocimiento, la ciencia y la tecnología. Se ha fortalecido el núcleo dominante en Estados Unidos, Europa y Japón. En este contexto se destaca la aparición de China como superpotencia global.
- Transformación de las políticas científicas y tecnológicas: la innovación y la búsqueda de oportunidades estratégicas.
 - El esfuerzo científico y tecnológico descansa, cada vez más, en las empresas.
 - Creciente privatización y comercialización del conocimiento.
 - Transnacionalización de la ciencia y la innovación.
 - Se mantienen inversiones muy elevadas en Investigación y Desarrollo (I+D) militares, mientras disminuye el dinero para la cooperación internacional y la investigación básica.
 - Constitución de un nuevo modo de producción de ciencia.
 - Cambios en la percepción social de la ciencia, particularmente en esferas profesionales.
 - Cambios en el ethos de la ciencia.
 - Cambios epistemológicos relevantes.

Otros elementos destacables en el contexto actual son:

- La internalización de las investigaciones en el proceso productivo.
- La dinámica actual del desarrollo científico tecnológico no se dirige a la satisfacción de las necesidades humanas básicas de las mayorías, sino por el contrario satisface cada vez más las exigencias de los sectores más solventes de los países desarrollados.

Entre las ramas científico-tecnológicas que en el presente contribuyen de manera más significativa en el desarrollo de la sociedad y en la economía en el presente se encuentran las tecnologías de la informática y las telecomunicaciones (TICs). Estas se refieren todas las tecnologías que de una u otra forma intervienen en procesos informacionales y comunicativos entre seres humanos, y pueden ser entendidas como un conjunto de recursos tecnológicos integrados entre sí, que contribuyen por medio de facilidades de hardware, de software, y de telecomunicaciones, la automatización y comunicación, a procesos relativos a negocios, a investigación científica, a enseñanza, a aprendizaje y a cuestiones de la vida diaria.

En la actualidad, las TICs han penetrado todos los campos de la actividad humana, destacando entre ellos las industrias, el comercio, las inversiones, las instituciones educativas a diferentes niveles y la ciencia. La extensión de la Internet es el principal responsable del crecimiento y potenciación de las TICs en los diversos campos. La comunicación y la información son necesidades inherentes al ser humano desde su origen. Ellas facilitan el intercambio de ideas, tecnologías y saberes, su expansión y por tanto tienen un rol esencial en el avance de la sociedad humana. Entre las tendencias actuales que marcan la introducción de las TICs se encuentran: la propensión a la convergencia de las TICs entre ellas y con otras tecnologías, su introducción en todos los procesos tecnológicos-industriales y de la vida social. De hecho, las TICs es uno de los sectores que más dinamiza la economía mundial (Galindo-Martin 2008). Su influencia en el mundo actual es tal que decide elecciones en el país más poderoso del planeta.

El objetivo de este artículo es ofrecer una panorámica sobre el impacto de las TIC's en el desarrollo de la sociedad, haciendo énfasis en aquellas tecnologías que han producido estos avances y su interpretación desde el punto de vista de las ciencias sociales. Además, se presentan diferentes enfoques sobre el impacto social de las tecnologías en las sociedades modernas, a partir de las ideas de varios de los más importantes científicos sociales de la contemporaneidad y del desarrollo de conceptos como el de sociedad postindustrial.

Materiales y métodos

En este acápite se presentarán un conjunto de conceptos que se utilizan para caracterizar a las tecnologías (particularmente las TIC's) y su impacto en la sociedad.

La sociedad de la Información

A partir de 1990, la sociedad de la información surge como un enfoque, acuñado por el sociólogo Manuel Castells (2000), el cual se caracteriza por un cambio de paradigma en las estructuras industriales y en las relaciones sociales. La expresión “sociedad de la información” designa una forma nueva de organización de la economía y la sociedad. Los esfuerzos por convertir la información en conocimiento es una característica que la identifica. Cuanto mayor es la cantidad de información generada por una sociedad, mayor es la necesidad de convertirla en conocimiento. Otra dimensión de la sociedad de la información es la velocidad con que la información se genera, se transmite y se procesa (Castells 1997). El “Informe Mundial sobre la Información, 1997-1998” (UNESCO 1998b) se refiere a las características de las sociedades de la información, atendiendo a tres aspectos:

- La información se utiliza como recurso económico lo cual permite aumentar la eficacia de las empresas, su competitividad, su capacidad de innovación, y la mejora de la calidad de productos y servicios.
- Se verifica un mayor uso de la información entre el público que actúa como consumidor o como ciudadano.
- Se desarrolla un importante sector de la información que crece más de prisa que el conjunto de la economía, para responder a la demanda de medios y servicios de información.

Esta sociedad de la Información, corona un conjunto de evoluciones en el desarrollo de la sociedad atendiendo a las diferentes etapas del desarrollo histórico y a su relación con el conocimiento. Según diversos autores (Treacy Michael y Wiersema 1995) sitúan estas etapas: (Paradela-González 2001; FRISS DE KEREKI 2003) estas etapas son:

- Economías agrarias
- Economías de recursos naturales
- Revolución industrial
- Revolución del producto
- Revolución de la información: En la segunda mitad del siglo XX continúa ese foco, pero combinándose ahora con la excelencia operativa y el liderazgo de los productos. Las tecnologías de la información fueron más asequibles y se produjo como resultado un mayor control en la fabricación, logística y mercadeo.

Autopista de la Información y Tecnología de Punta

Autopista de la información fue un término popularizado durante la década de 1990 para referirse a la red de los sistemas de comunicaciones digitales y telecomunicaciones asociadas y orientadas al transporte global de información y conocimiento, en un momento en que en Estados Unidos mejoraban sustancialmente.

Su origen se le asocia al ex-senador de Estados Unidos, y para esa época vicepresidente, Al Gore. La autopista de la información fue uno de los puntos centrales del programa de iniciativa tecnológica del gobierno de Clinton-Gore. Avanzando el tiempo, el término ha tendido a identificarse con Internet, en su alcance de transporte de información y conocimiento, así como medio de negocios. Entre las tecnologías de telecomunicaciones que mayor impacto han producido en la sociedad actual están: los sistemas satelitales, la fotónica y la fibra óptica.

En este contexto es importante referirse al rol actual de las tecnologías de punta. La tecnología de punta hace referencia a toda tecnología que fue desarrollada muy recientemente y que es de avanzada (es decir, que supone un adelanto o algo innovador respecto a los productos ya existentes). La tecnología de punta comienza en los laboratorios científicos («Definición de Tecnología de Punta » Concepto en Definición ABC»)

Ejemplos de las tecnologías de punta en el presente son las siguientes:

- Impresión 3D.
- Inteligencia Artificial
- Realidad Aumentada.
- Realidad Virtual
- Internet de las cosas.
- Tecnología portátil.
- Drones y tecnologías asociadas.
- Tecnología con carga inalámbrica
- Asistentes personales digitales
- Balizas que funcionan por Bluetooth

Estas tecnologías se vinculan directamente con desarrollos de ramas de la ciencia fundamental o básica y aplicada, entre ellas las nano ciencias, las ciencias biológicas y de la vida, investigaciones sobre las TICs, Industria aeroespacial y la Energía y combustibles.

Tecnologías que han permitido el avance de las TICs

Las TICs han revolucionado la sociedad en todos los niveles y su impacto en la economía mundial es cada vez más decisivo. Para el desarrollo de las TICs ha sido necesario el avance sostenidos de otras tecnologías de alto impacto. Veamos algunas de ellas:

1. Tecnologías satelitales

Los satélites de comunicaciones son un medio para emitir señales de radio y televisión desde unas zonas de la Tierra hasta otras. Las frecuencias que manejan son elevadas, en el rango de los GHz. La elevada direccionalidad de las antenas utilizadas permite "alumbrar" zonas concretas de la Tierra. El primer satélite de comunicaciones, el Telstar 1, se puso en órbita el 10 de julio en 1962, teniendo lugar la primera transmisión de televisión vía satélite ese mismo año.

Los principales países considerando el número el número de satélites de comunicación se presentan en la Fig. 1.

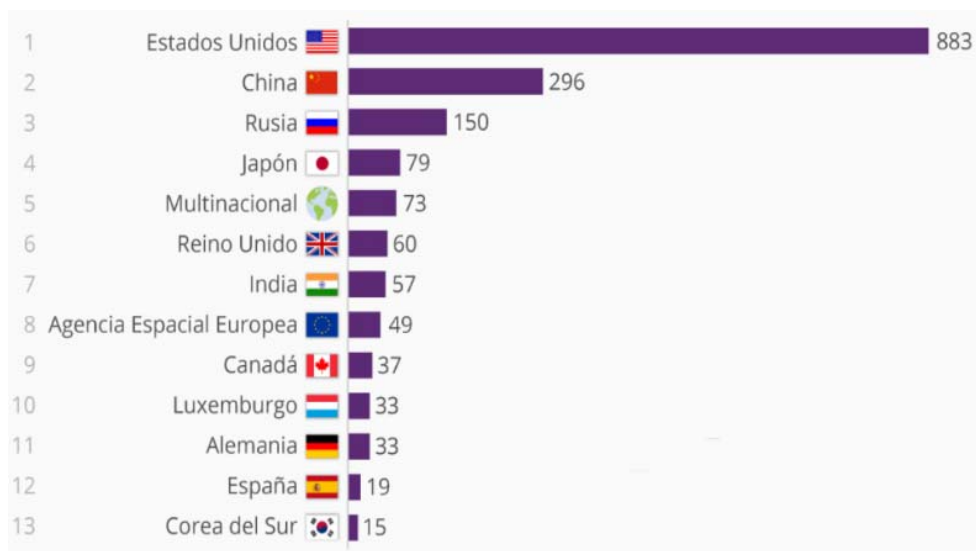


Figura 1. Países con mayor cantidad de satélites de comunicaciones (gráfica tomada de («Satélites orbitando alrededor de la tierra»))

Los satélites con órbitas inferiores a 36 000 km tienen un período de rotación inferior al de la Tierra, por lo que su posición relativa en el cielo cambia constantemente. La movilidad es tanto más rápida cuanto menor es su órbita. En 1990 Motorola puso en marcha un proyecto consistente en poner en órbita un gran número de satélites (66 en total). Estos satélites, conocidos como satélites Iridium se colocan en grupos de once, en seis órbitas circumpolares (siguiendo los meridianos) a 750 km de altura, repartidos de forma homogénea, a fin de constituir una cuadrícula que cubriera toda la tierra. Cada satélite cuenta con un periodo orbital de 90 minutos, por lo que, en un punto dado de la

tierra, el satélite más próximo cambia cada ocho minutos. Cada uno de los satélites emite varios haces diferentes (hasta un máximo de 48), cubriendo toda la tierra con 1628 haces; cada uno de estos haces constituye una celda, y el satélite correspondiente sirve para comunicar a los usuarios que se encuentran bajo su huella. La comunicación usuario-satélite se hace en frecuencias de banda de 1.6 GHz, que permite el uso de dispositivos portátiles.

En un inicio, la tecnología satelital impactó en las transmisiones televisivas, facilitando transmisiones en vivo con alta calidad. En la actualidad es indispensable en aplicaciones que van desde las predicciones meteorológicas, la seguridad aérea y marítima, las comunicaciones móviles, para mencionar algunas de las más importantes.

2. Fotónica

La fotónica es la ciencia y la tecnología de la generación, control y detección de fotones, que son partículas de luz. La fotónica sustenta las tecnologías de la vida cotidiana de los teléfonos inteligentes para computadoras portátiles a Internet, instrumentos médicos, como a la tecnología de la iluminación. Esta es la tecnología de la generación, control y detección de las ondas de luz y fotones, que son partículas de luz. La fotónica explora una variedad más amplia de longitudes de onda, desde los rayos gamma de radio, incluyendo rayos X, ultravioleta y luz infrarroja.

3. Fibra óptica

La fibra óptica es una delgada hebra de vidrio o silicio fundido que conduce la luz. Se requieren dos filamentos para una comunicación bidireccional: TX y RX. El grosor del filamento es comparable al grosor de un cabello humano, es decir, aproximadamente de 0.1 mm. En cada filamento de fibra óptica podemos apreciar 3 componentes: La fuente de luz: LED o láser, el medio transmisor: fibra óptica y el detector de luz: fotodiodo.

Los principios básicos de su funcionamiento se justifican aplicando las leyes de la óptica geométrica, principalmente, la ley de la refracción (principio de reflexión interna total) y la ley de Snell. Su funcionamiento se basa en transmitir por el núcleo de la fibra un haz de luz, tal que este no atraviese el revestimiento, sino que se refleje y se siga propagando. Esto se consigue si el índice de refracción del núcleo es mayor al índice de refracción del revestimiento, y también si el ángulo de incidencia es superior al ángulo límite.

Ergonomía de Computadoras

Ergonomía es el estudio de todas las condiciones de adaptación recíproca del hombre y su trabajo, o del hombre y una máquina o vehículo. En particular, ergonomía computacional es el estudio de las condiciones de comodidad en las que el hombre trabaja con una computadora y la adaptación y facilidades que ésta aporta para una mayor comodidad del hombre (Figura 2).

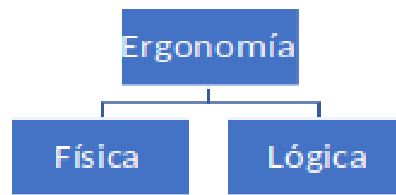


Figura 2. La ergonomía de computadoras y sus dimensiones.

Enfoques teóricos sobre la Sociedad Posindustrial, Sociedad de la Información y la Nueva Economía

Es importante estudiar críticamente los principales enfoques teóricos sobre los conceptos de sociedad posindustrial y sociedad de la información y algunos de los principales científicos sociales que han tenido un rol protagónico en el desarrollo de estos conceptos.

La Sociedad posindustrial

Sociedad posindustrial es un concepto introducido por varios teóricos de la sociología y la economía para describir el estado alcanzado por algunas sociedades desarrolladas en su sistema social y económico que habría evolucionado según unos cambios específicos en su estructura y que corresponderían a un estado de desarrollo posterior al proceso de industrialización clásico de la Revolución industrial. En la sociedad posindustrial se ha producido una transición económica, que reestructura la sociedad entera, pasando de una economía industrial a otra de servicios, basada específicamente en el desarrollo técnico y la investigación científica, la educación y las tecnologías de la información y la comunicación que transforman las anteriores formas de reproducción social y dominación entre clases sociales propias de la industrialización.

Entre los rasgos identificados para las sociedades postindustriales se encuentran:

- Un rápido aumento del sector servicios, en comparación con el sector industrial.
- Un considerable aumento de las tecnologías de la información, que lleva a la constitución del concepto de la "era de la información".
- La información, el conocimiento y la creatividad son las nuevas materias primas de la economía, pudiéndose hablar de la revolución de la información.
- En demografía se produce una revolución reproductiva caracterizada por una mayor longevidad, disminución de la natalidad y mortalidad como consecuencia de una mayor eficiencia reproductiva que reduce el trabajo reproductivo.

El término sociedad postindustrial fue acuñado por las obras de al menos dos autores que publicaron sus obras a finales de los años sesenta y comienzos de los años setenta del siglo XX: Alain Touraine: *La société postindustrielle*, 1969 (Alain 1970) y Daniel Bell (Bell 1973).

Bell realizó una serie de observaciones: Una sociedad posindustrial es aquella donde la mayoría de los empleados no están implicados en la producción de mercancías materiales. Lo que caracteriza a la sociedad posindustrial no es sólo el cambio en la naturaleza del poder (el cual ya no surge de la propiedad o de la administración política, sino de la posesión del conocimiento (sociedad del conocimiento, Peter Drucker) sino que también presupone un cambio en la naturaleza misma del conocimiento.

En “Sociedad del conocimiento” (DRUCKER 1959; 1969), Drucker introduce el concepto de “Revolución Educativa” como factor clave del desarrollo. “Ha sobrevenido un cambio súbito y radical en el significado y los efectos del saber para la sociedad. Porque ahora podemos organizar a individuos de alta pericia y sabiduría para el trabajo colectivo mediante el ejercicio del juicio responsable, el individuo altamente educado se ha convertido en el recurso central de la sociedad de hoy” (DRUCKER 1959): “El trabajo productivo en la sociedad y la economía actuales aplica visión, saber y conceptos, es trabajo que se basa en la mente y no en la mano”. Debido a esto “no habrá superoferta permanente de gente instruida” (Figura 3).



Figura 3. El trabajo productivo en la sociedad y la economía actuales aplica visión, saber y conceptos, es trabajo que se basa en la mente y no en la mano.

En la década de los 90 del pasado siglo se acuñó otro término que interrelaciona el desarrollo tecnológico (particularmente en el área de las TICs) y su impacto en la sociedad y la economía: La Nueva Economía (Kelly 1999)

. El mismo se centra en tres características fundamentales:

- Se concentra en la información y el conocimiento como bases de la producción, la productividad y la competitividad.

- Es global, la producción y gestión de bienes y servicios se organiza a escala universal.
- Se organiza a través de Internet.

Resultados y discusiones

Peter Drucker profundizó en algunos de los rasgos de la sociedad postindustrial, particularmente en aquellos que se relacionan con el rol de la educación en su desarrollo. En este sentido, mencionó:

- a) la tensión entre los efectos igualadores de la generalización de la educación superior a todas las capas sociales, y la desigualdad derivada del éxito diferencial de los sujetos igualmente educados, por efecto de la selectividad del mercado o del estado;
- b) las crecientes desigualdades de riqueza derivadas de la desigualdad educativa internacional.

Como ocurre frecuentemente con las nuevas ideas casi siempre hay otros términos que se relacionan y en ciertos casos actúan como sinónimos. Entre los conceptos y términos asociados al (a veces, equivalentes) o que se han utilizado para referirse a la sociedad posindustrial están los de Sociedad o economía de servicios y Sociedad-Red

Además de Drucker, destacan otros autores con diferentes posiciones respecto a este concepto:

- Daniel Bell (neoconservador)
- Alain Touraine, Alvin Gouldner y Manuel Castells (con posiciones cercanas a la izquierda)
- Alvin Toffler y A. Gorz (utópicos postindustriales)

Es interesante presentar los principales aportes y enfoques de estos autores.

Daniel Bell:

Las dimensiones características de la sociedad posindustrial:

- En el sector económico: el cambio de una economía productora de mercancías a otra productora de servicios;
- En la distribución ocupacional: la preeminencia de las clases profesionales y técnicas;
- Como principio axial: la centralidad del crecimiento teórico como fuente de innovación y formulación política de la sociedad;
- Como orientación futura: el control de la tecnología y de las contribuciones tecnológicas
- Para la toma de decisiones: la creación de una nueva “tecnología intelectual”.

Para Bell es decisivo el crecimiento de los servicios de salud, educación, investigación y gobierno, lo que representa la expansión de una nueva inteligencia en las universidades, las organizaciones, los institutos de investigación, las profesiones y el gobierno. Aunque el conocimiento siempre ha sido importante, sobre todo en las sociedades

industriales, lo que caracteriza a las sociedades postindustriales es “el cambio en el carácter del conocimiento mismo” definido por “el carácter central del conocimiento teórico –la primacía de la teoría sobre el empirismo y la codificación del conocimiento en sistemas abstractos de símbolos”

El conocimiento es definido por Bell como: “un conjunto de exposiciones ordenadas de hechos e ideas, que presentan un juicio razonado o un resultado experimental, que se trasmite a otros a través de algún medio de comunicación bajo una forma sistemática”. La generalizada apropiación privada del conocimiento y sus frutos, por medio de las patentes y el copyright, que tuvo lugar a partir de los años setenta, es subrayada como uno de los aspectos característicos de este nuevo tipo de acumulación del saber.

Siguiendo con este autor, él expresa que, aunque el conocimiento siempre ha sido importante, sobre todo en las sociedades industriales, lo que caracteriza a las sociedades posindustriales es “el cambio en el carácter del conocimiento mismo” definido por “el carácter central del conocimiento teórico –la primacía de la teoría sobre el empirismo y la codificación del conocimiento en sistemas abstractos de símbolos”. Por otro lado, tendría efectos beneficiosos en toda la sociedad, al generalizar la lógica de la producción científica, centrada en la libre investigación teórica y la transferencia del saber a ámbitos sociales cada vez más participativos e igualitarios: producción, educación, gobierno. En una sociedad con una presencia objetiva y subjetivamente mayor de racionalidad científica, sería impensable continuar con las maneras de hacer política, cultura y educación propias de la racionalidad industrial tradicional.

Según Touraine: “La política del futuro (...) no se basará en las disputas entre grupos funcionales de interés económico por recibir su parte del producto nacional, sino en los intereses de la sociedad comunal, en particular la integración de los grupos desventajados. Se ocupará de inculcar una ética social de responsabilidad en nuestros dirigentes, de la demanda de mayor número de comodidades, de más belleza y mejor calidad de vida de nuestras ciudades, de un sistema educacional más diferenciado e intelectual y de mejorar el carácter de nuestra cultura”; además, “Ante nuestros ojos se están formando sociedades de un nuevo tipo” que bien podrían ser llamadas también “tecnocráticas” (por el tipo de poder predominante”) o “programadas” (por el tipo de modo de producción y organización económica). Lo más nuevo, en esta sociedad “es que depende mucho más directamente que antes del conocimiento, y, por consiguiente, de la capacidad de la sociedad para crear creatividad”(Alain 1970). La tecnocracia es también una “meritocracia” que controla el acceso a sus filas controlando los títulos de determinados grados”.

La nueva tecnocracia “es una clase dominante porque al proclamar la identidad de crecimiento y progreso social identifica el interés social con el de las grandes organizaciones” y su ideología se caracteriza por negar la existencia del conflicto que deriva de acumulación y la concentración de poder y de conocimiento.

Alvin W. Gouldner:

Fue presidente de la Sociedad para el Estudio de los Problemas Sociales y profesor de sociología en la Universidad de Washington desde 1959 hasta 1967. Entre 1972 y 1976, ejerció de profesor igualmente en la Universidad de Ámsterdam. Desde bien joven orientó sus trabajos en torno a las teorías de Max Weber sobre la burocracia y su impacto en el mundo laboral y en los sistemas de desarrollo de la gestión de empresas. Al inicio de los años 1960, cuestionó los discursos teóricos del marxismo y la sociología científica. Trabajó en un proyecto que proporcionó un estudio histórico y crítico de la teoría social de Platón, el marxismo y la sociología contemporánea. La crítica a la cientificidad de la sociología en el ámbito soviético no fue ajena a estos trabajos. En la década de 1970, fundó la publicación *Teoría y Sociedad* en donde fue desarrollando sus apreciaciones.

Sus trabajos se dirigieron también a motivar a los intelectuales haciéndoles reflexionar sobre la crucial importancia de su papel en la sociedad contemporánea y que los modelos teóricos habrían de ser analizados en un mundo cambiante, en donde prestó una especial atención al desarrollo tecnológico y la posibilidad de que este favoreciese un cambio social progresivo.

La constitución de los intelectuales como una nueva clase, adquiere una nueva dimensión de la mano de Alvin Gouldner, quien en “La dialéctica de la ideología y la tecnología” de 1976 y en “El futuro de los intelectuales y el ascenso de la nueva clase” de 1979, reelabora las tesis marxistas clásicas para anunciar el advenimiento de una nueva época caracterizada por el ascenso de los intelectuales como clase universal. Gouldner parte de que “en todos los países que en el siglo XX llegaron a formar parte del orden socioeconómico mundial naciente, una Nueva Clase compuesta de intelectuales y la inteligencia técnica –que no son iguales- entra en conflicto con los grupos que ya controlan la economía de la sociedad, sean empresarios o líderes políticos. Gouldner y otros sociólogos afines describen esta Nueva Clase en su relación con el poder; así se ha caracterizado como:

- Aliada de la vieja clase (Parsons)
- Sirviente del poder (Chomsky)
- Agrietada Clase Universal - elitista, egoísta y, basada en la ideología del profesionalismo, usa su conocimiento para promover sus propios intereses y su propio poder y para controlar su propia situación laboral (Gouldner)

Alvin Toffler y André Gorz:

Formulan una visión de la sociedad posindustrial que también es, de alguna manera, post-capitalista y anti-capitalista, pero que da un viraje radical en cuanto al lugar que asignan al conflicto como fenómeno consustancial a la generación

del conocimiento. Son “utópicos postindustriales” comparten entre sí es, sobre todo, “*el deseo de crear un mundo más igualitario, democrático e ilustrado*”.

En ellos y en sus seguidores (tales como Juan Carlos Tedesco 1995, 1999) , el acento se pone muy frecuentemente de modo directo en el conocimiento (Alvin Toffler 1990), al partir de la premisa de que, a diferencia de otras fuentes de poder, el conocimiento tiene virtudes intrínsecamente positivas y democráticas. Sus ventajas como principio organizativo de la sociedad, son múltiples:

- a) A diferencia de los demás factores, su aplicación no supone su desgaste, sino, por el contrario, su multiplicación;
- b) Su producción requiere de las mismas cualidades necesarias para el funcionamiento democrático, tales como la creatividad, la libertad de circulación y los intercambios;
- c) Desde el punto de vista organizativo, la utilización intensiva de conocimientos da lugar a formas flexibles de organización, contribuyendo a la disolución de las formas burocráticas de gestión. Como consecuencia, en el futuro, el poder ya no dependería de la autoridad formal o rango, sino de la capacidad de producir valor añadido.

Manuel Castells.

En los últimos veinte años ha llevado a cabo una vasta investigación en la que relaciona la evolución económica y las transformaciones políticas, sociales y culturales en el marco de una teoría integral de la información, cuyo ejemplo más claro puede ser el Proyecto Internet Catalunya que coordina. Los resultados de su trabajo se recogen en la trilogía La Era de la Información, traducida a varios idiomas.

Castells es actualmente uno de los autores de referencia en el campo del estudio de la Sociedad de la Información. Desde el 16 de febrero de 2006 es académico de la Real Academia de Ciencias Económicas y Financieras, con la medalla número 38. Según el Social Sciences Citation Index 2000-2014 («Web of Science [v.5.35] - Colección principal de Web of Science Búsqueda básica»), Manuel Castells es el quinto académico de las Ciencias Sociales más citado del mundo y el académico de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) más citado del mundo.

En los años 70, Castells desempeñó un papel principal en el desarrollo de una sociología urbana marxista. Enfatizó el papel de los movimientos sociales en la conflictiva transformación del paisaje urbano. Introdujo el concepto de “consumo colectivo” (transporte público, vivienda pública, etc.) como marco de un amplio abanico de luchas sociales, trasladadas del campo económico al político por la intervención del Estado. Abandonando las rigideces del Marxismo a principios de los años 80, empezó a concentrarse en el papel de las nuevas tecnologías en la reestructuración de la economía. En 1989 introdujo el concepto de “espacio de los flujos”, las componentes materiales e inmateriales de las redes globales de información mediante las cuales la economía se coordinaba de una forma creciente, en tiempo real,

a través de las distancias. En la década de los 90, combinó ambas líneas de su investigación en un voluminoso estudio, *La Era de la Información*, que se publicó como una trilogía entre 1996 y 1998. En respuesta a la crítica acogida de dicho trabajo en un largo número de multitudinarios seminarios celebrados en universidades de todo el mundo, se publicó una segunda edición de la obra en el año 2000.

El análisis de Castells se desarrolla a lo largo de tres dimensiones básicas: producción, poder y experiencia. Con ello pone énfasis en que la organización de la economía, del Estado y sus instituciones, las formas de significación en sus vidas que crean las personas mediante la acción colectiva, son fuentes irreductibles de dinámicas sociales. Han de ser entendidas en sus propios términos, así como en relación con las demás. Al aplicar dicho análisis al desarrollo de Internet, Castells enfatiza los papeles del Estado (en lo militar y académico), movimientos sociales (hackers y activistas sociales) y empresas en el moldeado de la infraestructura en relación con sus (conflictivas) agendas.

Es un periodo histórico caracterizado por una revolución tecnológica centrada en las tecnologías digitales de información y comunicación, concomitante, pero no causante, con la emergencia de una estructura social en red, en todos los ámbitos de la actividad humana, y con la interdependencia global de dicha actividad. Es un proceso de transformación multidimensional que es a la vez incluyente y excluyente en función de los valores e intereses dominantes en cada proceso, en cada país y en cada organización social. Como todo proceso de transformación histórica, la era de la información no determina un curso único de la historia humana. Sus consecuencias, sus características dependen del poder de quienes se benefician en cada una de las múltiples opciones que se presentan a la voluntad humana.

El sociólogo establece una distinción analítica entre nociones de “sociedad de la información” y “sociedad informacional”, con implicaciones similares para la economía de la información/informacional. El término sociedad de la información destaca el papel de esta última en la sociedad. Pero sostiene que la información, entendida como comunicación del conocimiento, siempre ha sido fundamental para cualquier sociedad, incluida la Europa medieval, que estaba culturalmente organizada y en cierta medida unificada en torno al escolasticismo, esto es, a un marco intelectual.

En contraste, el término informacional denota el atributo de una forma específica de organización social en la que generación, el procesamiento y la transmisión de la información se convierten en las fuentes fundamentales de la productividad y el poder, gracias a las nuevas condiciones tecnológicas que surgen a caballo de los siglos XX y XXI.

“La difusión y desarrollo de ese sistema tecnológico ha cambiado la base material de nuestras vidas, por tanto la vida misma, en todos sus aspectos: en cómo producimos, cómo y en qué trabajamos, cómo y qué consumimos, cómo nos educamos, cómo nos informamos-entretendemos, cómo vendemos, cómo nos arruinamos, cómo gobernamos, cómo

hacemos la guerra y la paz, cómo nacemos y cómo morimos, y quién manda, quién se enriquece, quién explota, quién sufre y quién se margina. Las nuevas tecnologías de información no determinan lo que pasa en la sociedad, pero cambian tan profundamente las reglas del juego que debemos aprender de nuevo, colectivamente, cuál es nuestra nueva realidad, o sufriremos, individualmente, el control de los pocos (países o personas) que conozcan los códigos de acceso a las fuentes de saber y poder.”

“La economía de la sociedad de la información es global. Pero no todo es global, sino las actividades estratégicamente decisivas: el capital que circula sin cesar en los circuitos electrónicos, la información comercial, las tecnologías más avanzadas, las mercancías competitivas en los mercados mundiales, y los altos ejecutivos y tecnólogos. Al mismo tiempo, la mayoría de la gente sigue siendo local, de su país, de su barrio, y esta diferencia fundamental entre la globalidad de la riqueza y el poder y la localidad de la experiencia personal crea un abismo de comprensión entre personas, empresas e instituciones.” Por ello es a la vez la sociedad de las proezas tecnológicas y médicas y de la marginación de amplios sectores de la población, irrelevantes para el nuevo sistema, [...] por ello no podemos desarrollar su dimensión creativa y escapar a sus efectos potencialmente devastadores sin afrontar colectivamente quiénes somos y qué queremos. Lo que tal vez el Grupo de los Siete debiera plantearse es cómo reequilibrar nuestro superdesarrollo tecnológico y nuestro subdesarrollo social.

Todo este debate sobre las tecnologías y su rol en las sociedades modernas (particularmente las TICs) están ahora mismo a la orden del día. El enfrentamiento de las dos superpotencias mundiales por la hegemonía en este campo es cada vez más evidente. Las medidas coercitivas contra Huawei o Tik Tok por parte del gobierno de Trump, basadas en presuntas acciones de espionaje de estas empresas chinas, y el liderazgo alcanzado por la primera en la tecnología 5G, hacen de estos episodios, apenas los primeros capítulos de una larga batalla en este campo que tendrá reales e impredecibles consecuencias para toda la humanidad.

Conclusiones

En la actualidad, las TICs tecnologías han penetrado todos los campos de la actividad humana, destacando entre ellos la industrias, el comercio, las inversiones, las instituciones a diferentes niveles y la ciencia. Entre las tendencias actuales que marcan la introducción de las TICs se encuentran: la propensión a la convergencia entre ellas y con otras tecnologías. El desarrollo de las TICs ha sido acompañado del avance de ciencias y tecnologías básicas. Este avance tecnológico corona un período en que cada vez más el conocimiento se ha convertido en un protagonista social. El rol del conocimiento y la educación en la sociedad moderna y el poder de las tecnologías ha sido estudiado por diferentes científicos sociales y dieron como resultado la aparición del concepto de sociedad posindustrial. Este es concepto

introducido por varios teóricos de la sociología y la economía para describir el estado alcanzado por algunas sociedades desarrolladas en su sistema social y económico que ha evolucionado según unos cambios específicos en su estructura y que corresponderían a un estado de desarrollo posterior al proceso de industrialización clásico de la Revolución industrial.

Las nuevas tecnologías de información no determinan lo que pasa en la sociedad, pero cambian tan profundamente las reglas del juego que debemos aprender de nuevo, colectivamente, cuál es nuestra nueva realidad, o sufriremos, individualmente, el control de los pocos (países o personas) que conozcan los códigos de acceso a las fuentes de saber y poder.

Referencias

- ALAIN, V.F.T., 1970. La société post-industrielle. *Population*, 25^e année, n°3, 1970. [en línea], no. 3. ISSN 0032-4663. Disponible en: https://www.persee.fr/doc/pop_0032-4663_1970_num_25_3_14676.
- ALVIN TOFFLER, 1990. *El «shock» del futuro* [en línea]. S.l.: s.n. [Consulta: 13 agosto 2020]. ISBN 84-01-32017-8. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=156529>.
- BELL, D., 1973. *The Coming of Posindustrial Society*. S.l.: s.n.
- CASTELLS, M., 1997. *La Era de la Información: Economía, Sociedad y Cultura, Vol. 2 El Poder de la Identidad*. S.l.: s.n.
- Definición de Tecnología de Punta» Concepto en Definición ABC. [en línea], [sin fecha]. [Consulta: 13 agosto 2020]. Disponible en: <https://www.definicionabc.com/tecnologia/tecnologia-de-punta.php>.
- DRUCKER, P.F., 1959. *Landmarks of Tomorrow*. S.l.: New York: Harper.
- DRUCKER, P.F., 1969. *The Age of Discontinuity*. S.l.: New York: Harper & Row.
- FRISS DE KEREKI, I., 2003. Modelo para la creación de entornos de aprendizaje. En: Tesis doctoral no publicada, Universidad Politécnica de Madrid, España. S.l.:
- GALINDO-MARTIN, M.-A., 2008. Las TIC y su papel en el crecimiento económico y en la nueva economía. *Economía industrial*, no. 370, pp. 15-24. ISSN 0422-2784.
- KELLY, K., 1999. *Las Nuevas Reglas De La Nueva Economía: 10 Estrategias Definitivas Para Triunfar En Un Mundo Conectado*. S.l.: s.n.
- PARADELA-GONZÁLEZ, L.F., 2001. *Una metodología para la gestión de conocimientos*. S.l.: España: Universidad Politécnica de Madrid.

Satélites orbitando alrededor de la tierra. [en línea]. Disponible en: <https://es.statista.com/grafico/18491/satelites-que-se-encuentran-orbitando-alrededor-de-la-tierra/>.

TREACY MICHAEL y WIERSEMA, F.D., 1995. *The discipline of market leaders: choose your customers, narrow your focus, dominate your market*. S.l.: Reading, Mass.

UNESCO, 1998a. *Informe Mundial sobre la Ciencia*. 1998. S.l.: s.n.

UNESCO, 1998b. *Informe Mundial sobre la Información, 1997-1998*. 1998. S.l.: s.n.

UNESCO, 1999. *Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico*. 1999. S.l.: s.n.

Web of Science [v.5.35] - Colección principal de Web of Science Búsqueda básica. [en línea]. [Consulta: 13 agosto 2020]. Disponible en:

https://apps.webofknowledge.com/WOS_GeneralSearch_input.do?product=WOS&search_mode=GeneralSearch&SID=E64oPnxVYqvaWqhG9CT&preferencesSaved=.