



Ciencia, Tecnología y Sociedad. Lic. en Análisis y Gestión de Datos

Ciencia, Tecnología y Sociedad.

Lic. En Análisis y Gestión de Datos

Unidad 3: La revolución tecnocientífica y su impacto en el desarrollo de la ciencia y la sociedad.

Parte 2: La Tecnociencia.

Documento Didáctico

O. Hernán Cobos (EMIC)

Sofía Perin (Est. BPA)

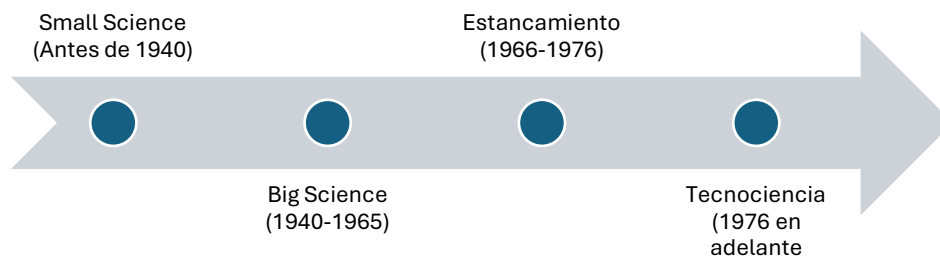
Adriano Penna (Est. LAYGD)

Valentina Morabito (Est. BPA)

UNIDAD 3: LA REVOLUCIÓN TECNOCIENTÍFICA Y SU IMPACTO EN EL DESARROLLO DE LA CIENCIA Y LA SOCIEDAD.

PARTE 2: CARACTERIZACIÓN DE LA TECNOCIENCIA.

La Tecnociencia (propiamente dicha) puede considerarse una fase evolutiva posterior a la Big Science tras la crisis de la década de 1966-76. Recordemos la línea de tiempos de estos sucesos:



La Macrociencia experimentó un acelerado crecimiento hasta 1965, momento en que se da un período de estancamiento, particularmente en la macrociencia militarizada.

Pero, ¿Qué diferencia a la fase de Tecnociencia de la Macrociencia? ¿Qué situaciones llevaron a este período de estancamiento y luego a la emergencia de la Tecnociencia? Para poder averiguarlo, vamos a ver de que manera Javier Echevarría caracteriza la Tecnociencia:

1. FINANCIACIÓN PRIVADA DE LA CIENCIA.

La Macrociencia surgió en Estados Unidos bajo un Estado Federal más proteccionista de los asuntos científicos, que la financiaba. Esa política de financiación se mantuvo hasta mediados de los ´60; en ese momento y a causa del fracaso estadounidense en la guerra de Vietnam, la sociedad empieza a desconfiar de la ciencia (¿Cómo se puede perder una guerra teniendo la mayor inversión en tecnología militar y siendo potencia?). Esto disminuyó los presupuestos públicos

destinados a la investigación y desarrollo. A esto se sumaban los movimientos estudiantiles y sociales en contra de los desarrollos científicos para la guerra. Este es el período de estancamiento mencionado antes.

En los años ´80 se produjo entonces una modificación que buscaba que la ciencia siga creciendo, y para ello se recurre a la financiación privada. Para lograrlo, redujeron un 25% los impuestos a aquellas inversiones que los privados hicieran en I+D, junto a la liberación de patentes. La prioridad pasó a ser ahora el desarrollo tecnológico (y no exclusivamente militar). Estas modificaciones dieron lugar a la Tecnociencia, financiada principalmente por los privados.

Proliferaron las **pequeñas empresas de I+D** centradas en el desarrollo de nuevas tecnologías (TIC´s y biotecnologías). Lo importante de estas empresas no era su tamaño, sino la capacidad de innovación y penetración y capitalización en los mercados. Pasamos así de I+D a una I+D+i (Investigación, Desarrollo e innovación). Surgen algunas empresas como Apple, Microsoft, Intel, que mostraban gran potencial innovador y que luego se convertirían en transnacionales. Este ingreso a mercados internacionales requeriría ser más sensible a valores culturales, ecológicos y sociales.

2. MEDIACION MUTUA ENTRE CIENCIA Y TECNOLOGÍA.

Es cierto que la ciencia y la tecnología venían interactuando desde la edad moderna, y ese vínculo se profundizó con la Macrociencia; pero en la Tecnociencia esa interdependencia se volvió total: la producción de conocimiento es inviable sin el uso de tecnologías, y a su vez, las innovaciones tecnológicas deben basarse en conocimientos científicos para ser desarrolladas. La ciencia es requisito de la tecnología y la tecnología lo es de la ciencia.

La Tecnociencia no solo busca conocimiento (verdadero, verosímil, falsable...) sino por sobre todo, conocimiento útil científicamente justificado. La verdad, la precisión, la coherencia siguen siendo deseables en la investigación, pero empieza a tener mucha fuerza los valores técnicos en la ciencia (utilidad, eficiencia, eficacia, aplicabilidad, funcionalidad, entre otros).´

3. EMPRESA TECNOCIENTÍFICAS

La vinculación entre la ciencia, tecnología y empresa se intensificó, al punto que la producción de conocimiento científico y tecnológico se convirtió en un nuevo sector económico. El conocimiento se hace algo rentable a través de Licencias de uso (Windows por ejemplo), franquicias (McDonald's, Burger King por ejemplo), suscripciones de acceso y conexión (Para consultar revistas científicas como Science o Nature, que no son de acceso libre).

Se habla ahora de **capital intelectual**, por lo que el conocimiento producido debe ser rentable para financiarlo. Para ello, entran en juego **la gestión y el marketing del conocimiento**. Los resultados tecnocientíficos se transforman entonces en mercancía y cambia la forma de dar a conocer nuestras investigaciones: ya no se comunican los resultados pública y libremente, sino que son propiedad privada a partir de su patentamiento. Se instauro el marketing para “vender el conocimiento” y muchas veces los agentes de marketing pueden ser reconocidos científicos (Nueve de cada diez odontólogos recomiendan...). Podemos pensar entonces que la tecnociencia está guiada por valores principalmente económicos.

4. REDES DE INVESTIGACIÓN.

En la Tecnociencia, los grandes laboratorios aislados se convirtieron en laboratorios-red colaborando diferentes equipos, investigadores, empresas y países en un mismo proyecto. Esto fue posible gracias a la creación de redes de internet como Arpanet o la World Wide Web. Los datos se convirtieron en tecnodatos y los equipos que trabajaban estaban geográficamente dispersos pero conectados. Internet es entonces lo que permite esta nueva forma colaborativa de hacer ciencia a la distancia. Pensemos el impacto que también ha tenido en otros ámbitos: Por ejemplo, esta asignatura (y la carrera en la que se encuentran inscriptas/os, se brinda de manera no presencial; un hecho impensado en la

macrociencia, donde había ordenadores (computadoras), pero no una red que las conectara (internet).

5. TECNOCIENCIA MILITAR

La primera red de ordenadores creada era de carácter militar, la red SAGE; y tenía como objetivo controlar radares y dirigir ataques nucleares aéreos. Estos avances de la investigación condujeron a una nueva modalidad de guerra: la infoguerra o ciberguerra.

En este caso, algunos desarrollos tecnológicos con aplicación militar siguen siendo confidenciales, secretos, no patentados. Cuando se vuelven militarmente obsoletas, se transfieren a la sociedad civil. Por ejemplo, podemos comprar un dron con mucha facilidad; un objeto que en sus inicios ha sido de uso exclusivamente militar, o podemos acceder al uso de IA para consultar información disponible en toda la red; o también podemos utilizar mensajería como WhatsApp que cuenta con tecnología de cifrado de códigos para proteger la información, u orientarnos para llegar a un lugar a partir del uso de GPS.

¿Qué otras aplicaciones o dispositivos se les ocurre que puedan funcionar utilizando internet?

¿Qué ventajas ha procurado la creación de la red internet para la recolección, el manejo, análisis e interpretación de datos e información?

La pregunta que nos hacemos entonces es: Si nosotros como civiles podemos acceder a estas tecnologías ¿Qué tecnologías se están usando actualmente en el ámbito militar? La sociedad civil conoce muy poco de los desarrollos tecnocientíficos de vanguardia.

6. EL NUEVO CONTRATO SOCIAL DE LA TECNOCIENCIA.

En la Tecnociencia se crearán los Planes de Ciencia y Tecnología y se crean las Agencias específicas para llevarlos a cabo.

A partir de esto, se transforman los Sistemas de Ciencia y Tecnología de muchos países. Las políticas de Ciencia y Tecnología serán determinantes para decidir que investigaciones son prioritarias y cuales no.

Esto determina las convocatorias para becas de investigación y los puestos de trabajo específicos en proyectos llevados a cabo por universidades y centros de investigación. Este nuevo contrato social de la Ciencia está entonces orientado a la innovación. La creación de estos Planes Nacionales de Ciencia y Tecnología, permiten orientar el desarrollo tecnocientífico en una dirección u otra.

En este momento, en Argentina, el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología se denomina “Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2030” (El anterior se llamaba “Argentina Innovadora 2020”). Este PNCTI 2030 presenta la siguiente estructura y objetivos:



7. PLURALIDAD DE AGENTES TECNOCIENTÍFICOS.

El paso de la pequeña ciencia a la macrociencia hizo que el sujeto de la ciencia fuese plural; la tecnociencia vino a consolidar y aumentar esta pluralidad, incorporando mas agentes. En la tecnociencia, además de los científicos, ingenieros, financistas y tecnólogos, se agregarán gestores, asesores, expertos en márketing, juristas y entidades financieras de respaldo.

8. TECNOCIENCIA Y MEDIO AMBIENTE.

Muchos de los avances tecnocientíficos han tenido un impacto en el ambiente; por ejemplo los plásticos, los transgénicos, la ingeniería genética, la basura atmosférica generada por satélites obsoletos, entre otros. Se debe considerar entonces las consecuencias medioambientales de estas acciones y sus consecuencias.

La contaminación no fue “inventada” con la tecnociencia; sino que ya aparecía peligrosamente desde la Industrialización, generando grandes daños ambientales.

El tema se rescata aquí ya que algunas tecnociencias como los nuevos materiales y los alimentos transgénicos, transforman el ambiente extendiendo su impacto hasta los grandes ecosistemas e incluso a todo el planeta (por ejemplo, la dispersión de microplásticos en todas las aguas internacionales, incluso aquellas alejadas de las sociedades humanas).

Esto ha traído consigo la aparición de movimientos ecologistas, que integran activistas con un alto grado de formación científica. Así, el movimiento ecologista es parte de las consecuencias de la tecnociencia. De hecho, muchas empresas tecnocientíficas han adecuado sus condiciones de producción para respetar el ecosistema (aunque también este movimiento sea útil para la creación o ingreso a nuevos mercados: los consumidores que respetan el medio ambiente)

Lo que ocurre con los movimientos ecologistas es que si bien son agentes tecnocientíficos también, intervienen desde afuera de los Sistemas de Ciencia y Tecnología. Entonces diremos que la

Macrociencia y la Tecnociencia han involucrado un nuevo tipo de valores en la actividad científica: los valores ecológicos

9. TECNOCIENCIA Y SOCIEDAD.

En la Ciencia (Pequeña Ciencia o Small Science), las comunidades científicas se vinculaban con el público para difundir y enseñar. Con la Tecnociencia, la sociedad es entendida como potenciales usuarios de las innovaciones tecnológicas. La sociedad usuaria, no tiene una aceptación pasiva de todas estas innovaciones, con excepción de algunas como podrían ser los productos anticontaminantes, la impresión de prótesis, el desarrollo de nuevas vacunas o la búsqueda de la cura contra el cáncer o Sida. Pero en muchos casos ha surgido preocupación y hasta rechazo por las nuevas tecnologías de innovación, sobre todo en los países tecnocientíficamente dependientes que no cuentan con los recursos humanos, financieros o técnicos para llevar adelante desarrollos propios.

Así, vemos que la tecnociencia no solo está orientada al dominio de la naturaleza, sino además de las sociedades. Por esto, la relación entre tecnociencia y sociedad es conflictiva.

10. ETICA Y RESPONSABILIDAD EN LA GESTION DE DATOS

Como vimos en esta unidad, tanto en la era de la Macrociencia como en la Tecnociencia se logró un avance en la producción y manejo datos lo que desencadenó nuevos desafíos éticos que son importantes enfrentar de manera activa: El problema de la acumulación y el uso de datos

En la Macrociencia, la recopilación de datos permitió avances significativos en diversas áreas, desde la biomedicina hasta la ingeniería. Sin embargo, el crecimiento exponencial de la información ha llevado a nuevas problemáticas: ¿cómo garantizar la validez y el uso responsable de los datos? ¿Qué implicaciones tiene la gestión de datos en la sociedad?

Un ejemplo clave es el uso de modelos matemáticos para predecir fenómenos sociales y económicos. Mientras que en sus inicios la estadística se utilizaba principalmente para hacer proyecciones generales, hoy los datos se aplican en sistemas de toma de decisiones automatizadas, desde evaluaciones de riesgo crediticio hasta algoritmos de inteligencia artificial en el ámbito laboral. La forma en que los datos son recolectados, procesados y utilizados puede influir en la vida de millones de personas.

Un caso emblemático son los sistemas de análisis de datos utilizados en procesos de selección de personal. Si los modelos predictivos se entrenan con datos históricos sesgados (por ejemplo, registros de contrataciones donde hubo discriminación de género o etnia), los algoritmos pueden reproducir esas desigualdades en las nuevas decisiones. Esto plantea la necesidad de que los profesionales en análisis de datos sean capaces de identificar y corregir estas distorsiones antes de que generen consecuencias perjudiciales.

En la Licenciatura en Gestión y Análisis de Datos, estas consideraciones no son solo una cuestión teórica, sino una responsabilidad directa de quienes trabajan en la recolección, procesamiento y aplicación de información. La evolución de la Macrociencia ha llevado al análisis de datos a un nivel sin precedentes, pero la verdadera pregunta es: ¿cómo garantizar que estos avances sean utilizados de manera ética y responsable?