



**UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS**
Facultad de Ciencias y Educación



**ESPECIALIZACIÓN EN
EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA**
MODALIDAD VIRTUAL

FILOSOFÍA DE LA TECNOLOGÍA



UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS
Facultad de Ciencias y Educación



ESPECIALIZACIÓN EN EDUCACIÓN EN TECNOLOGÍA

MODALIDAD VIRTUAL

Facultad de Ciencias y Educación

Maestría en Educación en Tecnología

Autor:

Carlos Osorio Marulanda

Producción:

Maestría en Educación en Tecnología

Rediseño:

Juan Garzón

Maestría en Educación en Tecnología

2025

Contenido

Unidad 1: Orígenes biológicos y sociales de la técnica.....	1
1.1. Ideas clave.....	1
1.2. Evolución y tecnicidad orgánica.	2
1.3. Técnicas y técnicos.	6
1.3.1. La aparición del fuego.....	8
Unidad 2: ¿Qué es la filosofía de la tecnología?.....	12
2.1. Ideas clave.....	12
2.2. ¿Porqué una filosofía de la tecnología tan tardía?.....	14
2.3. Dos tradiciones filosóficas y algo más.	15
Unidad 3: La tradición ingenieril de la filosofía de la tecnología.....	19
3.1. Ideas clave.....	19
3.2. Kapp: de la proyección orgánica a las máquinas.	19
3.3. La volición como actitud de los ingenieros ante el mundo.	23
3.4. Los ingenieros y la invención tecnológica	25
3.5. Perspectivas de la filosofía de la tecnología de los ingenieros.	27
Unidad 4: La tradición humanista de la filosofía de la tecnología.....	29
4.1. Ideas clave.....	29
4.2. Mumford, las técnicas y las máquinas.	30
4.3. Ortega y la técnica.	34
4.4. Heidegger y la esencia de la técnica.	35
4.5. Ellul y el medio técnico.	38
Unidad 5: Aproximaciones contemporáneas a la filosofía de la tecnología.....	40
5.1. Ideas clave.....	40
5.2. El giro empírico en la filosofía de la tecnología.	41
5.3. Cuestiones epistemológicas sobre la tecnología.....	42
5.3.1. Mario Bunge y la tecnoaxiología y la tecnoética.	42
5.3.2. Carl Mitcham y la pluralidad de la tecnología.	44
5.4. Cuestiones fenomenológicas.....	44
5.4.1. Don Ihde.....	45

5.5. Cuestiones éticas de la tecnología.....	47
5.6. Cuestiones políticas: cts y la participación pública en ciencia y tecnología.....	51
5.7. Cuestiones contemporáneas relacionadas con la tecnología: el antropoceno y el transhumanismo.	53
Referencias.....	55

Figuras:

Figura 1: Columna de la izquierda: almacén craneana en sus relaciones con la posición y la dentadura. Columna central: la mano.....	3
Figura 2. El trabajo del Sílex.	7
Figura 3. Tipos de percusión circular.....	10

Tablas:

Tabla 1. Etapas de los útiles de piedra.	7
---	---

Unidad 1:

Orígenes biológicos y sociales de la técnica.

1.1. Ideas clave.

Comprender la tecnología, como objeto, conocimiento, actividad o fenómeno cultural, significa igualmente preguntarse por su evolución, paralela al desarrollo humano, incluso como parte del proceso de volvernó humanos.

A menudo pensamos que la distancia del hombre del paleolítico con el humano actual es tanta, que pareciéramos no tener relación alguna con este pasado lejano. Sin embargo, cuando le damos una ojeada a las técnicas de ese tiempo milenario, nos damos cuenta que una buena parte las conservamos en nuestro presente de forma perfeccionada. No se quiere decir con esto que no haya puntos de ruptura con aquel legado técnico, efectivamente los hay y muchos, de hecho, historiadores y filósofos han buscado esbozar estos puntos de ruptura, al establecer tipos distintivos de máquinas, de materias primas e implicaciones sociales y ambientales, durante el surgimiento de nuevas técnicas y tecnologías a lo largo de la historia. Esto se podrá apreciar más adelante en este curso, con los casos de Lewis Mumford y José Ortega y Gasset, pero también con autores más contemporáneos como Javier Echeverría.

Pero viajemos un poco más atrás en esta primera Unidad, empecemos por mostrar aquellos puntos que relacionan al ser humano con su procedencia como vertebrado superior, para

destacar cómo la transformación de las técnicas orgánicas de ese grupo de primates denominado Australopitecos, le posibilitaron la especialización de la mano para perfeccionar la herramienta y organizarse como sociedad.

1.2. Evolución y tecnicidad orgánica.

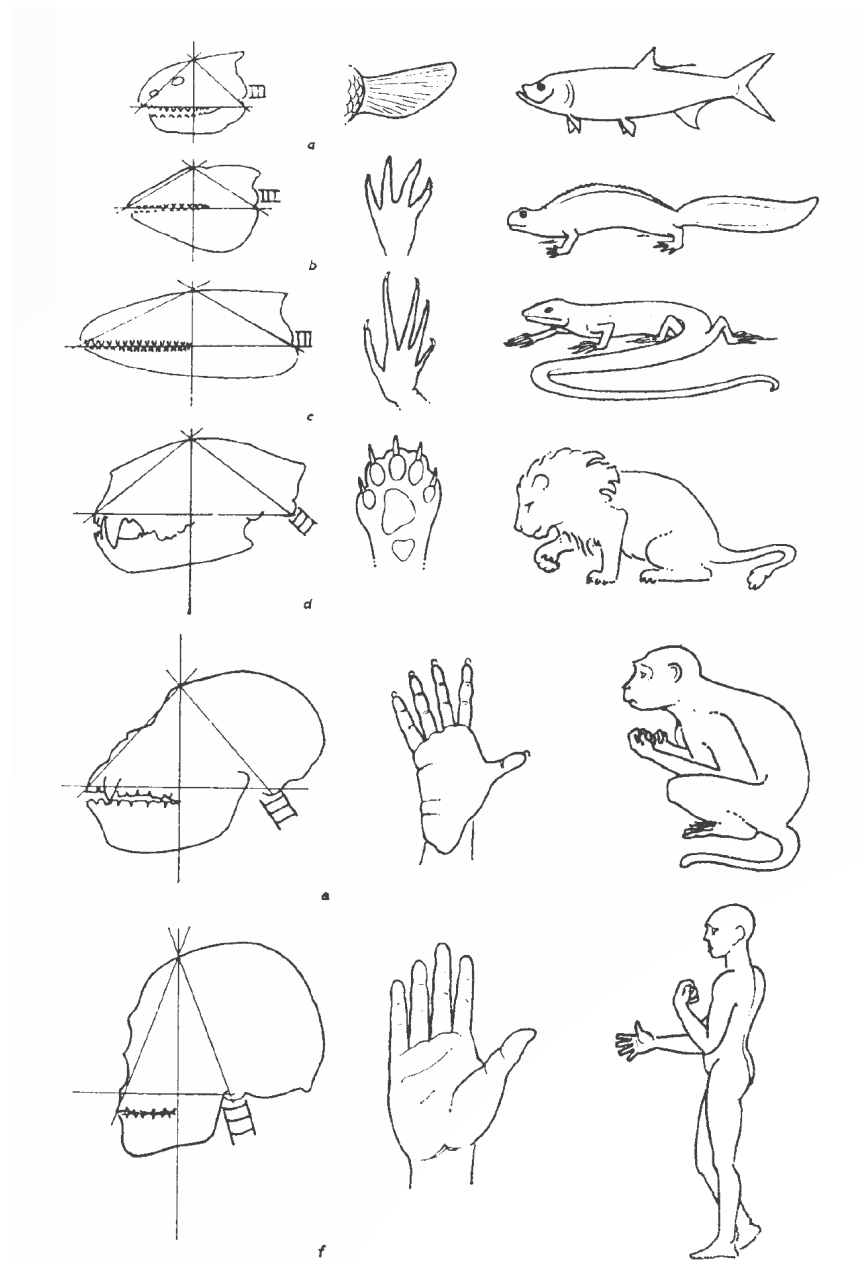
La evolución de las especies constituye uno de los elementos más importantes para comprender el carácter técnico de las actividades humanas. La evolución de los vertebrados superiores se puede interpretar desde un punto de vista funcional, lo que involucra un conjunto de elementos anatómicos articulados entre sí, que André Leroi-Gourhan (1965) denominó tecnicidad orgánica.

Leroi-Gourhan (1965) define la tecnicidad orgánica en los vertebrados como la organización funcional que implica la coordinación entre los órganos de relación que informan al ser viviente (el olfato, el oído, la boca, la vista, la lengua); y los órganos de prensión que aseguran su adquisición alimenticia (extremidades anteriores y manos); junto con la coordinación del dispositivo locomotor que permitió a los vertebrados superiores la exploración con el medio exterior. Señala Leroi-Gourhan, que en dicha interacción dinámica entre estos tres componentes: órganos de relación, órganos de prensión y dispositivo locomotor, surgió la herramienta, incorporada a las estructuras biológicas de los diferentes grupos de vertebrados y de manera especializada en los seres humanos.

No se involucra a las plantas puesto la nutrición de los vertebrados implica la toma de alimentos en masas de cierto volumen para ser tratados por procedimientos mecánicos (utilizando los órganos de captura), antes de que intervengan los procesos químicos de asimilación. Las plantas, en cambio, utilizan un proceso de nutrición fundamentalmente de origen químico.

Se parte entonces de esta primera consideración: una interacción orgánica que dio como resultado un cierto tipo de técnicas para la captura y adquisición de alimentos, entre otras actividades especializadas de los grupos de organismos. Lo que permite interpretar una visión de conjunto sobre lo que significan las estructuras de relación y con ello los dispositivos que les permitieron a los vertebrados la adaptación a nuevos espacios de conquista vital durante el proceso evolutivo.

Mediante la paleontología funcional propuesta por Leroi-Gourhan (1965), es posible establecer las diferencias y relaciones entre el arco dentario y en general los órganos de relación, los órganos de prensión (manos y extremidades anteriores) y el dispositivo locomotor, tal como se puede observar en la Figura 1.



(Fuente: Leroi-Gourhan, 1965).

Figura 1: Columna de la izquierda: armazón craneana en sus relaciones con la posición y la dentadura. Columna central: la mano. Columna de la derecha: la posición en la actitud de prensión: a) Ictiomorfo: suspensión en medio líquido, ninguna movilidad cervical, dentadura larga homodonta. b) Anfibiomorfo: reptación en plano, movilidad lateral de la cabeza, dentadura larga, homodonta; c) Sauromorfo: reptación semirrecta, libertad cervical, la dentadura está equilibrada en la mitad anterior del edificio craneano; d) Teromorfo prensor: liberación temporal de la mano, dentadura heterodonta; e) Pitecomorfo: liberación temporal de las manos en posición sentada, pulgar oponible, columna vertebral liberando la parte posterior del cráneo; f) Antropomorfo: liberación total de las manos, posición vertical, despegamiento mecánico de la bóveda craneana

Como señala Leroi-Gourhan, en el caso de los seres humanos, al contrario de lo que el sentido común nos puede llevar a considerar, no es la preeminencia del cerebro lo que determina la evolución de los hombres; es más bien la conquista del aire libre, la liberación de las extremidades anteriores de procesos como la reptación; en otras palabras, es el acceso a la bipedia, al caminar sobre las extremidades inferiores lo que caracteriza a los humanos y con ello a unas condiciones desde las cuales habrían de diferenciarse de los demás vertebrados superiores

Los humanos son irreductibles a los monos, pese a que se comparte el 98% del material genético. Toda la evolución, de los peces al gorila, muestra que la postura es un carácter fundamental: todos los monos se caracterizan por una posición mixta, cuadrúpeda y sentada y la adaptación de su pie a estas condiciones de vida. Mientras que los antrópodos, de donde proviene el hombre, se caracterizan fundamentalmente por una posición mixta, bípeda y sentada y con los pies rigurosamente adaptados a ella.

La posición vertical es, pues, el primer criterio de humanidad de los seres humanos respecto de sus antepasados primates. Otros dos criterios se relacionan con el primero, por un lado, el tener una cara corta, sin caninos ofensivos (tal como se observa en la Figura 1); y por otro, y sin duda el más importante para el desarrollo de la humanidad: el tener las manos libres para la posesión de útiles. Una vez alcanzada la hominización, es decir, el proceso de evolución biológica, el cerebro jugará un papel decisivo en la evolución de la humanidad.

Un útil es “un objeto fabricado que sirve para actuar sobre la materia, para hacer un trabajo”. Algunos vertebrados superiores utilizan útiles, por ejemplo, los chimpancés. Hay útiles en los chimpancés pero la mayoría son de tipo vegetal, y son de utilización y no de fabricación. En chimpancés, se conoce la construcción de “sandalias” para trepar árboles espinosos, también nidos para pasar la noche; además de trampas y armas a partir de vegetales. Mientras que los útiles de piedra tallada están vinculados a la aparición de los primeros hombres, desde hace más de 2,5 millones de años. En la fabricación humana, hay intencionalidad.

La evolución del campo anterior habrá de ser el rasgo más importante para el surgimiento de la técnica y el posterior desarrollo tecnoeconómico de la organización social. El campo anterior comprende un polo facial y uno manual, los cuales actúan en estrecha cooperación en las operaciones técnicas más elaboradas en los diferentes grupos de organismos. En particular en los humanos, al usarse las manos para cazar presas utilizando herramientas, se liberarán los órganos faciales, boca y olfato, de la detección y captura de los alimentos, quedando disponibles para el desarrollo del lenguaje. Es decir, ya no será necesario el olfato para detectar las presas y los dientes para matarlas, debido a que la evolución les habrá conferido a los humanos otros usos a estos órganos: ¡se usarán para el lenguaje!

El otro polo del campo anterior será el manual. Con el acceso al caminar erguido o bipedia, se liberan las manos de la reptación. Esta liberación de las manos va pareja con el desarrollo del cráneo y el cerebro, así como de sus medios técnicos. Tener las manos libres de la necesidad de caminar, les permitirá a los humanos la disposición para el manejo de las herramientas. El género Homo como tal se distingue por el tamaño del cerebro, la mano, el útil y el lenguaje, además de liberado del mundo de los árboles. En particular, el lenguaje y las herramientas se convertirán en la base del desarrollo de la civilización humana.

Si bien, el género Homo, desde el punto de vista anatómico, aparece hace unos 4 millones de años, queremos destacar dos grandes grupos, los Paleantropos de donde surge el Homo Neanderthal, durante el Paleolítico Medio (50.000 años A.C.), y los Neantropos de donde surge el Homo Sapiens (35.000 años aproximadamente A.C). Ambos grupos poseían útiles o herramientas, en particular el útil de piedra tallada. Como señalan Barthelet, Chavaillon y Picq (2004), es el comienzo de la Prehistoria.

“Los gestos que supone la talla de estos útiles bastante rudimentarios son mucho más complejos de lo que pueda parecer. Desprender una lasca de sílex exige un buen conocimiento de las propiedades físicas de los materiales que se utilizan. Hasta el momento, los útiles tallados más antiguos se han descubierto en Etiopía y Kenia... se remontan a hace más de 2,3 millones de años” (Ibid. pp. 297).

Se trataba de útiles para “raspar o pelar vegetales, sin duda tubérculos, abundantes en tales hábitats”. Al menos para estos periodos tempranos, los útiles encontrados no eran de gran tamaño de forma que pudieran ser usados para cazar grandes herbívoros, lo que permite suponer la práctica de carroñeros de manera frecuente.

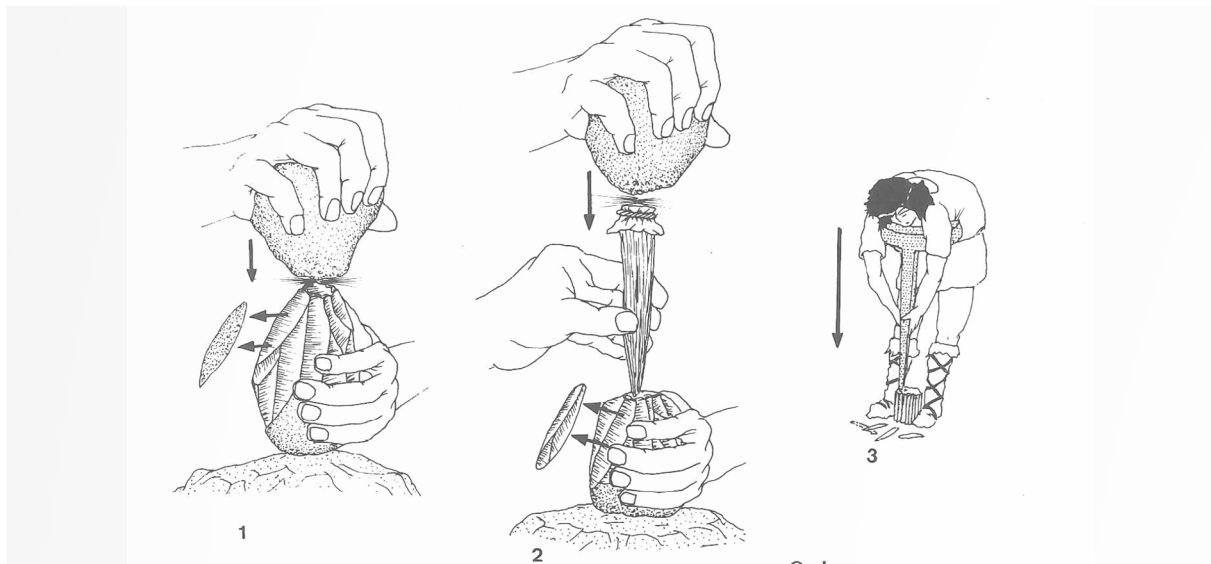
Esta relación de las soluciones técnicas con su hábitat nos lleva a Leroi-Gourhan (1945; 1973), en su concepción de las invenciones técnicas: la invención está inscrita en un sistema técnico, el cual sería el resultado de las necesidades del grupo étnico, de sus condiciones materiales y culturales, a partir de las materias de transformación técnica, los medios de acción y las fuerzas utilizadas. No constituye en modo alguno un producto biológico, pese a una predisposición biológica a usar herramientas. Se trata de una conjunción de materias, medios y fuerzas, propio de técnicas relacionadas con actividades adquisitivas y de consumo. En palabras de Simondon (1958), el objeto que sale de la invención técnica involucra él mismo la cosa del ser que lo ha producido, el objeto técnico contiene a la naturaleza humana, en donde la palabra “naturaleza” podría ser empleada para designar lo que reside en lo original, lo anterior mismo a

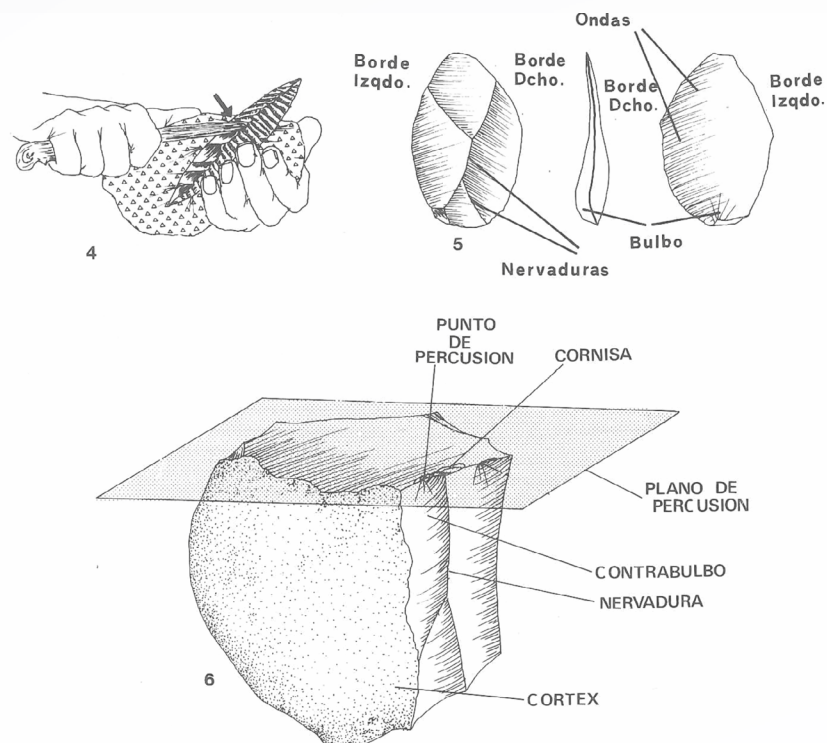
la humanidad constituida en el hombre. Considerar la invención técnica dentro de un sistema técnico permite articular de manera lógica, las soluciones técnicas similares que se encuentran en culturas diferentes y muy separadas, teniendo en cuenta sus rasgos lógicos de invención y transformación. El carácter lógico de un sistema técnico, donde insistimos habría que situar la invención, parte de la elección que hace el hombre frente a la materia, siendo la materia la que condiciona todo tipo de técnicas y no los medios de acción ni las fuerzas.

1.3. Técnicas y técnicos.

Habiendo planteado el rasgo diferenciador más importante entre animales y seres humanos, como es la fabricación intencional de herramientas, veamos algunos elementos sobre el desarrollo de este proceso.

Los hombres primitivos usaban dos tipos de piedras o guijarros, uno en forma de percutor para golpear y el otro el que recibe los golpes. El golpe se aplica sobre uno de los bordes, perpendicular a la superficie, el cual desprende un fragmento que deja sobre el guijarro un filo agudo. Dos o tres fragmentos sucesivos harían un filo más largo y sinuoso, y si se aplicaba sobre una sola cara surgiría un tajador o cuchillo cortante (Chopper). Las muestras obtenidas por la paleontología demuestran que los primeros objetos invocaban un solo tipo de gesto técnico: golpear el borde de un guijarro en ángulos de 90 grados. Esto les confiere la posibilidad de usar el mismo gesto técnico para romper huesos, aplastar nueces o matar a golpes un animal con una maza. Es posible apreciar una evolución en la transformación de estos materiales, en donde el nivel de cambio a lo largo del tiempo se aprecia entre la longitud del filo obtenido y el volumen de sílex necesario para obtenerlo. Esto permite destacar un tipo de útil cortante que contiene una cara hasta otro útil de tipo bifacial, de dos caras en la punta y con varios contornos, lo que aseguraba diferentes usos; tendencia que continuó su desarrollo (Eiroa, 1994) (Ver Figura 2).





El trabajo del sílex: 1. Percusión directa. 2. Indirecta. 3. Por presión pectoral. 4. Retoque por presión con compresor. 5. Partes de una lasca. 6. Partes de un núcleo.

Figura 2. El trabajo del Sílex. Fuente: Eiroa (1994)

Todo este proceso ha podido ser documentado al estudiar la estructura de los útiles, lo que permite tener una idea del desarrollo técnico del hombre primitivo, tal como se presenta en la Tabla 1.

Etapas del útil de piedra	
Primera etapa:	Bloques de piedra accidentales para partir huesos, nueces o ramas.
Segunda etapa:	Además de lo anterior, al usuario le interesan los residuos accidentales. Las lascas sirven de cuchillo o raspador.
Tercera Etapa:	Interviene la voluntad de obtener lascas golpeando con ayuda de un percutor.
Cuarta etapa:	Se caracteriza por la fabricación voluntaria para tareas específicas

Tabla 1. Etapas de los útiles de piedra. Fuente: Barthelet, Chavaillon y Picq (2004: pág. 308)

Desde el paleolítico medio, 35.000 años y hasta 8.000 antes de nuestra era, se conoce que el hombre primitivo edificaba chozas y viviendas, que su vestimenta estaba hecha de pieles finamente cocidas, que llevaba adornos corporales compuestos de collares y de redecillas hechas de dientes de animales, de conchas y de trozos de huesos recortados. Se sabe que cazaba con azagayas y que era un carnicero y peletero muy experimentado. Como artesano, disponía de herramientas y redes variadas, apropiadas para el corte del sílex y para un finísimo trabajo sobre materias óseas. Si agregamos a esto, todo lo que se pueda imaginar de cestería, de trabajo con cortezas y madera, se obtiene una imagen bastante rica que podría servir de modelo a una multitud de culturas primitivas, muertas o vivas.

A finales del paleolítico, entre los 8.000 y 5.000 años antes de nuestra era, se produce en la sociedad mediterránea una conversión técnica y económica radical, la aparición de la agricultura y la cría de animales. Se tiene el testimonio de que se produjo el paso de la economía primitiva de los recolectores de cereales silvestres y de los cazadores de cabras, a la economía de los cultivadores de trigo y de los criadores de cabras.

Esta complementariedad de los agricultores y de los pastores revistió con frecuencia una forma violenta. La agresión aparece como una técnica fundamentalmente unida a la adquisición, agresión que en el primitivo se confunde con la de la caza y la adquisición alimentaria. A partir de las sociedades agrícolas, esta tendencia adquiere el carácter de rivalidad entre diferentes etnias, involucrando nuevos terrenos, productos y mujeres. La agresión en el primitivo está relacionada con asuntos biológicos de supervivencia, y tomará poco a poco la forma de la guerra tan pronto como las sociedades que se fueron sedentarizando.

El progreso técnico a través de las «invenciones» en la cerámica y los metales, entra a jugar un papel fundamental en tanto se cumplan dos condiciones: cambios en el ritmo del trabajo, y la existencia de recursos almacenados. Las operaciones artesanales suponen la posible liberación de un número de horas muy importante durante los intervalos de los trabajos agrícolas, lo que dio origen a verdaderos especialistas totalmente liberados de las tareas alimentarias. Sólo con la aparición de estos hombres, los artesanos, dedicados a la cerámica y los metales, se desarrollaron las invenciones técnicas a favor de la solución de las necesidades humanas.

1.3.1. La aparición del fuego.

La innovación principal del paleolítico corresponde a la utilización del fuego. Desde el paleolítico inferior, al menos 1,5 millones de años A.C. se utilizó como fuegos adquiridos y conservados, más no intencionalmente producidos (Eiroa, 1994: pp. 26). La primera aplicación técnica que se conozca de él, salvo el uso culinario, remonta al alba del Paleolítico superior, hacia 35.000 años

antes de nuestra era. Será entonces en el paleolítico superior que se irán a generalizar las técnicas de producción del fuego a partir de la percusión.

A partir de esa época, poseemos el testimonio de la calcinación de los ocre ferruginosos a fin de obtener de ellos diferentes tintes escalonados entre el amarillo anaranjado y el rojo violeta. Sólo hacia 6.000 años, en Irak, unas figuras moldeadas en hornos en arcilla parecen haber sido accidental pero frecuentemente cocidos, y tan solo hacia los 5.000 años la cerámica propiamente dicha, aparece y se extiende en las primeras sociedades agrícolas. En la misma época, el yeso hace su primera aparición, y de Mesopotamia al Mediterráneo la reducción del yeso por el fuego da revestimientos al suelo y paredes.

Alrededor de las «artes del fuego» (cerámica, cristalería, colorantes, cal y yeso) es donde se cristaliza el progreso técnico. Cerámica y fabricación del yeso indican un dominio ya probado de las temperaturas entre 500 y 700 grados centígrados y la posibilidad de ir más allá de los 1.000 grados para partes muy restringidas y convenientemente aireadas del fogón. Se puede así considerar que hacia 4.000 años antes de nuestra era, innumerables alfareros o caleros manipulan un fuego que se encamina progresivamente hacia las cualidades requeridas para la conversión en metal de los óxidos metálicos.

Es el técnico el maestro de la civilización, puesto que es el maestro de las artes del fuego. De su fogón salió el yeso, poco después el cobre y el bronce, y de los residuos de la elaboración metalúrgica salió el vidrio. El técnico es quien forja las armas, funde las joyas, martela la vajilla, produce las herramientas para la agricultura y el pastoreo, entre otras producciones.

Desde el punto de vista mágico-religioso, Mircea Eliade (1956) señala que antes de la historia política y militar de la humanidad, el dominio de las artes del fuego y en particular lo concerniente a la edad del hierro, permitieron engendrar un elevado número de ritos, mitos y símbolos, y al herrero y sus herramientas como agente de difusión de estos relatos. En muchos casos, el hierro y el herrero conservaban un papel benéfico (al lado de la agricultura, por cuanto traía del cielo los granos cultivables) y al mismo tiempo diabólico (del lado de la guerra). En algunos casos, los herreros tenían una valoración análoga al chaman, ya que dominaban el extremo calor y eran igualmente insensibles al frío. También las herramientas corrían igual suerte: el martillo, el yunque, se revelaban como seres animados y maravillosos, podían incluso obrar sin la ayuda del herrero.

El fuego doméstico se pudo producir por la utilización de un tipo de técnica específica, como fueron las percusiones. Mediante las percusiones entre diferentes materiales de sílex y con algún material combustible adicional, se podía obtener el fuego. Conservar el combustible sería el principal problema para resolver.

Leroi-Gourhan (1945) identifica tres tipos de percusión: percusión oblicua-lanzada, oblicua-aplicada y percusión circular, siendo esta última la más conocida. La percusión circular consiste en hacer girar un palo con las palmas de las manos, para que su extremo encienda el material inflamable. En todas estas percusiones predomina un frote directo o fricción entre dos materiales que producen la chispa, la cual entra en contacto con el material inflamable. Este proceso es invariable y universal, salvo en lo referente a los líquidos inflamables que solo se emplean en el mundo moderno. En la figura 3 se observan diferentes formas de producir el fuego: la número 90 es la percusión circular que implica mayor destreza y se practica sobre todo en África. La 91 se ha encontrado en Argentina, en donde el giro del palo es arqueado y se maneja como un berbiquí.

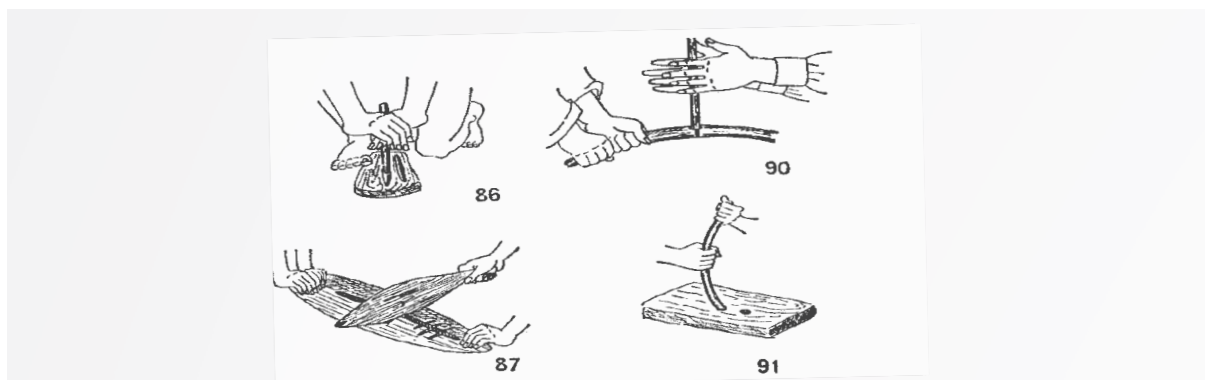


Figura 3. Tipos de percusión circular Fuente: Leroi-Gourhan (1945: 64)

Mientras que las percusiones 86 y 87, de tipo percusión oblicua aplicada, producen el fuego por fricción o por aserradura. Señala Leroi-Gourhan (1945: 63) que este procedimiento parece el:

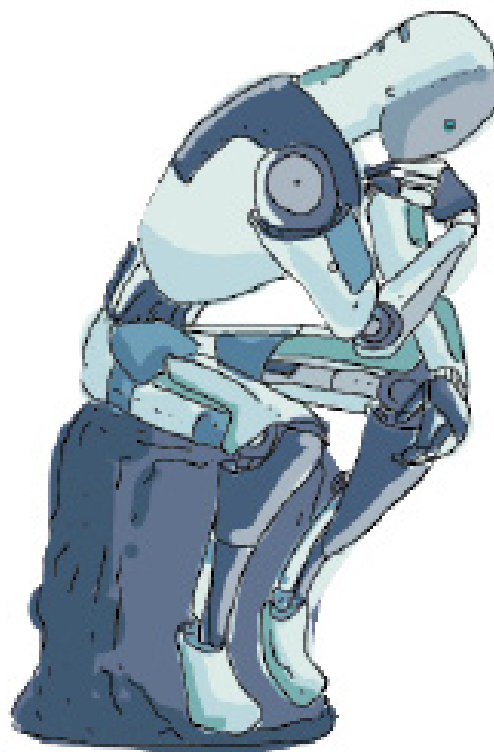
“...más «primitivo» y a veces así se le ha tratado históricamente. Sin embargo, la experiencia demuestra que es tan eficaz como los procedimientos mediante percusión circular y mucho más rápido que el del palo rodado entre las palmas (número 90).”

Los medios para activar el fuego son limitados: se conoce el aire o el llamado tiro natural (corriente de aire y chimenea) y el tiro forzado (con fuelle o soplo). El consumo del fuego posee tres tipos de empleo: calefacción, iluminación y cocina. En particular, el uso del fuego en la cocina pudo contribuir a regular el uso de una amplia variedad de comida cocida, lo cual terminaría por influir en el sistema digestivo humano. El acto culinario separaría drásticamente el mundo animal del humano (Goudsblom, 1992). Desde el punto de vista de la iluminación, el

fuego pudo haber servido para aumentar la expansión territorial del dominio humano, el fuego atenuaba los extremos de frío y oscuridad y creaba pequeños enclaves de luz y calor.

El efecto del fuego es destructor cuando desintegra la estructura altamente organizada de las sustancias orgánicas, reduciéndolas a ceniza y humo; su efecto es irreversible, es imposible que los restos recuperen su forma y colores originales. Según la definición más sencilla de las enciclopedias modernas, el fuego es un proceso de combustión que se manifiesta en luz y calor. Durante el Siglo XIX, la noción de fuego habría de ser reemplazada por otros conceptos, como el calor y la energía.

De manera temprana en la historia de la humanidad, en el holoceno, que empezó en la última glaciación (hace unos diez mil años antes de nuestra era), se desarrolló una utilización del fuego a través de prácticas incendiarias de recolectores y cazadores, uno de cuyos ejemplos vendrá a ser el medio oeste americano, tal como lo testimonian los colonos europeos al encontrar las praderas habitadas por manadas de búfalos. Se consideraba que incendiar una parte de la tierra constituía una inversión que concedía ciertos derechos a la gente y le creaba lazos emocionales con esa tierra. Posteriormente, el uso del fuego estaría vinculado al corte y la quema, en el período del surgimiento y desarrollo de la agricultura, práctica que ha durado incluso hasta nuestros días. La quema parte del principio elemental de que la madera muerta es más inflamable que la viva.



Unidad 2: ¿Qué es la filosofía de la tecnología?

2.1. Ideas clave.

Con la tecnología convivimos a diario en todos los campos de la actividad humana y sin embargo ello no nos capacita para tener una reflexión filosófica sobre la misma, sobre sus características (pregunta de carácter epistemológico), su significado como producto humano (pregunta metafísica), sus implicaciones sociales y ambientales (preguntas ética y política), entre otros aspectos. Preguntarnos entonces por la Filosofía de la tecnología, por su significado o más exactamente por lo que ella comprende, conlleva diferentes interrogaciones. Por ejemplo, de qué trata su cuerpo de conceptos, cuáles fueron sus inicios, qué relaciones guarda con otros campos como la filosofía de la ciencia, o con las distintas tradiciones de la filosofía clásica, esto es, con asuntos como la metafísica, la epistemología o la ética, por mencionar unos cuantos.

Al respecto, en esta Unidad, intentaremos dar una respuesta aproximada, no tanto de lo que comprende la filosofía de la tecnología en tanto vasto campo de conocimiento, sino de lo que,

en particular, podría contribuir con una comprensión conceptual sobre algunos de sus temas, los cuales pueden ser de gran relevancia para el proceso formativo dentro de la Maestría en Educación en Tecnología.

Y decimos comprensión conceptual, toda vez que la filosofía construye conceptos, la tarea de la filosofía es crear conceptos nos dice Deleuze y Guattari (1993). Pero se trata de tipos de conceptos que difieren de los conceptos de la ciencia. Siguiendo el trabajo de estos autores, podemos destacar que en los conceptos filosóficos predomina: la “intensidad o potencia” del concepto, entendida como una capacidad real o virtual del concepto; también hace parte del concepto filosófico la propiedad de la “autorreferencia”, propia de la teoría de los sistemas, significa que el concepto filosófico sólo se refiere a sí mismo, a la relación entre sus componentes o partes del concepto; de igual manera en el concepto filosófico se presenta el “acontecimiento”, el cual conlleva el devenir propio del concepto, que afecta los cuerpos y las cosas sin mezclarse con ellos.

Los conceptos de la ciencia, por el contrario, son proposicionales, restringidos a sus dominios en términos de constantes y variables, se relacionan con observaciones parciales científicamente definibles con relación a tales o cuales ejes de referencia. Los conceptos filosóficos podemos entenderlos como “personajes conceptuales”, por ejemplo, el concepto “Alma”, no es el mismo concepto el que propone Aristóteles, Kant o Descartes. Cada autor define sus características, sus condiciones de operación y su relación con los cuerpos y las cosas. En este sentido, también en este curso tendremos “personajes conceptuales”, cuando estudiemos, por ejemplo, la forma como entienden la técnica autores como E. Kapp, F. Dessauer, M. Heidegger o J. Ellul. Apoyándonos en los “personajes conceptuales” podremos hacernos preguntas, reflexionar sobre las tecnologías, valorar las actividades y objetos tecnológicos, fortalecer el pensamiento crítico, entre otras acciones. Ahora bien, el término “personajes conceptuales” no se refiere a personas en sentido individual, al representante del filósofo, aunque los identifiquemos con ellos como tal. Lo que se quiere decir con tal denominación es la referencia a un devenir (entendido como un proceso de cambio y transformación) dentro del pensamiento filosófico (Deleuze y Guattari, 1993: 66), lo individual aquí es una tercera persona como construcción conceptual para precisar X o Y concepto.

Para iniciar con la presente unidad será necesario preguntarse, en primer lugar, cómo fueron los comienzos de esta filosofía de la tecnología, lo que nos lleva a considerar cómo se entendía la técnica por parte de Platón y Aristóteles; cuándo empieza a cambiar esta idea de la técnica, y de manera más reciente, cuáles son las dos grandes tradiciones de filosofía de la técnica que emergen desde finales del siglo XIX.

2.2. ¿Porqué una filosofía de la tecnología tan tardía?

La filosofía de la tecnología es un campo relativamente reciente, si lo comparamos con otras tradiciones filosóficas, aunque algunos de sus temas y expresiones pueden tener un pasado que se remonta hasta los albores de la filosofía occidental. En este sentido, cabe retomar la pregunta que guía la presentación del Oxford Handbook of the Philosophy of Technology (2022) por la profesora Shannon Vallor de la Universidad de Edimburgo. Señala, que varios elementos contribuyen a explicar esta situación, como es el caso de la desvalorización de las cuestiones técnicas por parte de Platón y Aristóteles. Platón se esfuerza por la expulsión filosófica de la technē cuando afirma en las Leyes que:

“ningún ciudadano de nuestra tierra ni ninguno de sus sirvientes debe entrar en las filas de los trabajadores cuya vocación radica en las artes u oficios (846d).”

Y Aristóteles:

En la antigüedad, y entre algunas naciones, la clase artesana eran esclavos o extranjeros, y por lo tanto la mayoría de ellos lo son ahora. La mejor forma de estado no los admitirá a la ciudadanía; pero si se admiten, entonces nuestra definición de la excelencia de un ciudadano no se aplicará a todo ciudadano, ni a todo hombre libre como tal, sino sólo a aquellos que están libres de los servicios necesarios. Las personas necesarias son esclavos que atienden las necesidades de los individuos, o mecánicos y trabajadores que son los sirvientes de la comunidad.” Política 1278a2–12

Esta situación empieza a cambiar desde el Renacimiento y especialmente con la Filosofía natural de los siglos XVI-XVII. A partir de entonces se valoriza la técnica y el aprendizaje por maestría, tal como lo sugiere Bacon (1620), al destacar la utilidad de los instrumentos y técnicas (artes mecánicas) para la investigación y el servicio de la ciencia; y haciendo del poder sobre la tecnología como un medio de dominación, extracción y control sobre la “naturaleza”.

También Galileo, Descartes, le confieren un valor especial a lo técnico; en principio al considerar que la naturaleza es una máquina y Dios el más grande de los artesanos (el Gran Relojero). Al respecto, Wallor nos aclara:

“...Sin embargo, la mayoría de los filósofos continuaron guardando un notable silencio sobre el tema de la tecnología incluso cuando las revoluciones científica e industrial reconstruyeron el mundo que los rodeaba. Si bien muchos permanecieron comprometidos con una metafísica dualista o idealista que permitiría la retención del antiguo prejuicio contra las artes técnicas, cabe señalar que entre los pocos filósofos de la modernidad tardía que abordaron el tema de formas que se extendieron más allá de una teoría de la instrumentación científica fue Carlos Marx... Sin embargo, a pesar de su extensa discusión y estudio histórico de la tecnología como una fuerza en los asuntos humanos, el pensamiento de Marx tampoco es todavía una filosofía de la tecnología, ya que sigue limitado por el enfoque de su proyecto más amplio. Para Marx, la tecnología es la máquina, un fenómeno de vital importancia en el contexto de los sistemas laborales modernos, pero los roles que podría desempeñar fuera de las fuerzas de producción y el capital están en gran parte inexplorados (Wark 2019). Sin embargo, en Marx encontramos las primeras sugerencias de una filosofía de la tecnología más amplia:

La tecnología revela la relación activa del hombre con la naturaleza, el proceso directo de producción de su vida, y por lo tanto también pone al descubierto el proceso de producción de las relaciones sociales de su vida y de las concepciones mentales que fluyen de esas. (Marx [1867] 1976". (Wallor, 2022: 4-5).

Ver Lectura Complementaria # 1: Una distinción filosófica necesaria: técnica y tecnología

2.3. Dos tradiciones filosóficas y algo más.

Se pueden distinguir varias formas de entender la filosofía de la tecnología como campo académico. El filósofo norteamericano Carl Mitcham (1989; 1994), por ejemplo, señala dos grandes tendencias: por un lado, una “filosofía de la tecnología desde la ingeniería” o de los ingenieros, que se preocupa por el funcionamiento mismo de la tecnología; y por otro lado, una tradición de la “filosofía de la tecnología de las humanidades” o propuesta por los humanistas. Ambas tradiciones serán examinadas en este Curso, aunque cabe señalar que la filosofía de la

tecnología de las humanidades será objeto de mayor interés, en tanto aborda la artificialidad desde el punto de vista del sentido humano, de sus fines y alcances. La filosofía de la tecnología de las humanidades comprende el análisis hermenéutico de la tecnología, tal como Mitcham (1989: 82-83) lo ha señalado: la búsqueda por abordar el significado de la tecnología, definiendo sus vínculos con lo humano y lo extrahumano.

La hermenéutica se emplea en este contexto siguiendo el lugar que ocupa en todas las ramas humanísticas, como una actividad sin reglas, intuitiva y tácita, pero no-arbitraria. Es un intento por lograr un conocimiento comprehensivo, antes que una explicación lógica y como tal no se dirige hacia asuntos que son indiferentes o externos a las personas.

Adoptar una presentación de la filosofía de la tecnología a partir de la construcción de estas dos grandes tradiciones, conlleva a mostrar sus cuestiones de origen, sus desplazamientos y especialmente los problemas contemporáneos. Pero también significa reconocer una pluralidad de origen y con ello dar cabida a varios autores que provienen de campos como la sociología o el análisis político, como sucede con Herbert Marcuse o Jürgen Habermas; los cuales no se centran en la aceptación de la tecnología (como es el caso de la filosofía de tradición ingenieril), ni en el cuestionamiento de la tecnología (asunto de la tradición de las humanidades), sino en el análisis y la crítica a las relaciones sociales en tanto elementos causales de la relación con la tecnología.

Otros autores proponen distintas maneras para referirse a la filosofía de la tecnología. El filósofo alemán Friedrich Rapp (1981: 4), señala que no es posible resumir los desarrollos de la filosofía en términos de un esquema simple. Cada discusión filosófica dominante no excluye otros puntos de vista, habría que considerar la ventaja de tener puntos de vista diversos, desde las ciencias de la ingeniería, de la cultura filosófica, del criticismo social y la teoría de los sistemas. Un desarrollo paralelo de estas tradiciones nos permitiría ir desde el optimismo tecnológico del Siglo XIX, a una actitud más crítica en el presente.

También Frederick Ferré (1988), cuando intenta proponer una estructura para definir la filosofía de la tecnología, recurre a la clásica preocupación filosófica relacionada con el “asombrarse crítica y comprehensivamente”. En este sentido, una filosofía de la tecnología debería considerar cuatro grandes asuntos, a saber: la epistemología, la axiología, la metafísica y la metodología. La epistemología conllevaría al reconocimiento de la relación entre tecnología y ciencia moderna, como campos fuertemente recíprocos. La relación entre tecnología y axiología tiene que ver con la pregunta sobre los valores, con el sentido de la praxis y de sus valores. La axiología se pregunta por cómo la tecnología incrementa el rango de los poderes humanos y por consiguiente los desafíos sobre la responsabilidad humana. En el caso de la tecnología y su relación con la metafísica, se trata de analizar las implicaciones de las tecnologías respecto de la manipulación

de la realidad humana. Mientras que la tecnología y la metodología parte de reconocer lo que algunos teóricos señalan: que la tecnología puede ser entendida como una metodología, por tanto, es posible preguntarnos por la organización racional del procedimiento técnico.

Otras formas de reconocer a la filosofía de la tecnología parten de la relación entre lo social y el conocimiento científico y tecnológico. Al respecto, el filósofo israelí Joseph Agassi (1966) señala que, mientras la filosofía de la ciencia cree en el ideal de ciencia pura, en la posibilidad de establecer conexiones lógicas entre teorías y hechos, y en la necesidad de la confirmación de las hipótesis por la experiencia, entre otros aspectos. En el caso de la tecnología, el tema de la experiencia confirmatoria no es suficiente, se requiere además de la confirmación social, es decir, la validación social sobre la solución a un determinado problema tecnológico. Tal confirmación no se explica por la vía estándar de la filosofía de la ciencia, basada en contrastaciones empíricas u observacionales, sino por una filosofía que considere factores sociales, psicológicos e históricos, entre otros.

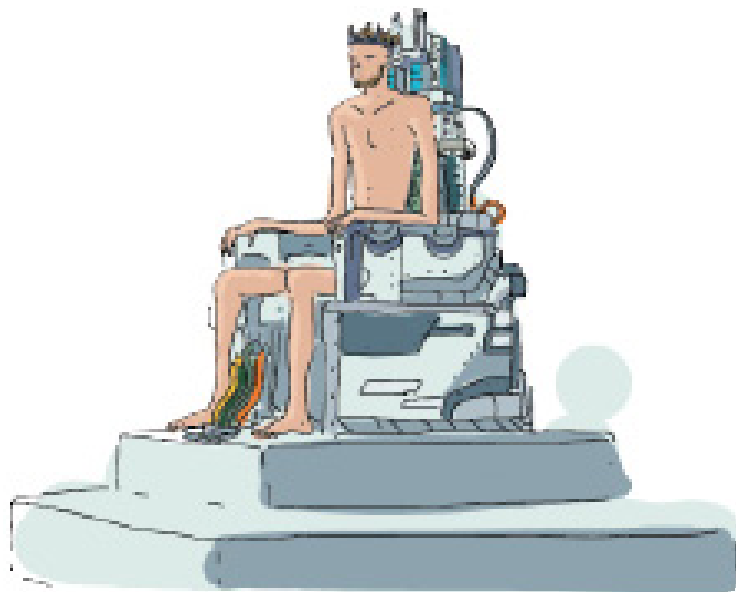
También el filósofo norteamericano Paul Durbin (2003) reconoce para la filosofía de la tecnología los aspectos sociales. Inspirado en las concepciones pragmatistas de G. H. Mead y J. Dewey, que proponen reformas sociales a partir del conocimiento y especialmente de la educación, Durbin plantea la necesidad de una filosofía de la tecnología que también sirva para paliar los problemas tecnocientíficos de las sociedades contemporáneas, incluso que tienda puentes hacia las cuestiones medioambientales. En esta dirección, la tarea de los filósofos de la tecnología estaría del lado del activismo tecnocientífico.

Frente a todas estas posturas de los diferentes autores que plantean uno u otro enfoque respecto de la filosofía de la tecnología como campo académico, en este Seminario se adoptará la propuesta de Mitcham (1989; 1994) de una filosofía de la tecnología pluralista, centrada en las tradiciones ingenieriles y humanistas. Al respecto, Don Ihde (1998), al referirse a estas dos filosofías presentadas por Mitcham comenta que en la tradición ingenieril en contextos alemanes se desprenden diversos resultados, a saber: i) la mayoría de la filosofía de tradición ingenieril no había tenido un cuestionamiento de la tecnología, su papel se enfocaba a lo relacionado con la materialidad; ii) simultáneamente y de forma indirecta, el tono de la filosofía de la tecnología ingenieril tiende a aceptar la tecnología y el desarrollo tecnológico; iii) con la particularidad de que después de la segunda guerra mundial se planteó una postura crítica, política y ética por la Asociación de Ingenieros Alemanes, en respuesta a las tecnologías de destrucción. Este papel reactivo de la filosofía de la tecnología de corte ingenieril, en esta segunda etapa, permite concluir que en general las tradiciones ingenieriles tienden a estar inclinadas hacia la tecnología, aunque reconozcan aplicaciones negativas en tecnologías puntuales, evaluadas desde perspectivas éticas y políticas.

A su turno, señala Ihde (1998), la tradición de la filosofía de las humanidades con los casos de Mumford, Ortega, Heidegger y Ellul, plantean la tecnología: (i) como un todo, que involucra una mirada crítica de las tecnologías; (ii) la tecnología es examinada en relación con los cambios que han ocurrido en la cultura y en la historia de la humanidad; (iii) las tecnologías son más que asuntos materiales, no están aisladas del cambio ni de los desafíos de las formas culturales, los patrones y las prácticas en que están involucradas. Esto significa que las humanidades aproximan de forma más explícita la crítica cultural.

Ahora bien, aunque ambas tradiciones filosóficas tienen diferencias también comparten algunos temas. Entre los temas comunes podemos citar: la preocupación epistemológica por precisar la definición sobre la tecnología misma; el concepto de la invención, en donde convergen diversos enfoques; y cuestiones de orden metafísico, principalmente. Mientras que los problemas referentes al control político y social de la tecnología son más propios del pensamiento humanista, al igual que la perspectiva ética, la cual ha venido tomando una fuerte especialización en las áreas de la salud, los ordenadores, la práctica ingenieril y las terapias génicas. Tales perspectivas éticas intentan responder a la preocupación señalada por Mitcham (1996), que el desarrollo tecnológico de los últimos 300 años debería ser objeto de reflexión.

En las siguientes dos unidades veremos entonces los rasgos generales de ambas tradiciones filosóficas sobre la tecnología, tanto una filosofía hecha por ingenieros como una filosófica hecha por humanistas, durante buena parte del siglo XX. De modo que, en la Unidad final del Seminario, se aborde el carácter contemporáneo de la filosofía de la tecnología, con nuevos temas y problemas filosóficos, distintos a los propuestos por los autores de las tempranas filosofías de la tecnología.



Unidad 3:

La tradición ingenieril de la filosofía de la tecnología.

3.1. Ideas clave.

Los orígenes de la filosofía ingenieril sobre la tecnología se pueden identificar a mediados del siglo XIX, la cual constituye una reflexión propia de los ingenieros y técnicos acerca de los dispositivos materiales, las herramientas, las máquinas y en general de toda la concepción de artificialidad. La filosofía ingenieril realiza un análisis de la naturaleza de la tecnología en sí misma, en la perspectiva de explicar el mundo en términos predominantemente tecnológicos. Esta filosofía se atribuye el uso primigenio del término “filosofía de la técnica”. Veamos entonces algunos de sus exponentes más representativos, teniendo en cuenta sus conceptos y planteamientos acuñados.

3.2. Kapp: de la proyección orgánica a las máquinas.

Se considera al alemán Ernest Kapp (1808- 1896), como el autor que acuñó el término de “filosofía de la técnica”. Kapp, hegeliano de izquierda, es considerado como el personaje fundamental en el inicio de una filosofía de la técnica. Su trabajo lo vincula directamente a la teoría de la historia,

en el campo de la geografía, bajo el proyecto de construir una “geografía universal comparativa”, tal como se denomina su libro fundamental.

Kapp propugnaba por la colonización y transformación del ambiente para superar la dependencia de la naturaleza (Mitcham, 1989). Pero se trata de una colonización en doble vía, la del ambiente humano, que implica lo social, y la del ambiente natural. Se trata de una “colonización interna”, para lograr igualmente una colonización del ambiente natural. Al respecto, señala Brinkmann (1963: 27) que, en el concepto de Kapp, el hombre llega “por su acción” hacia un mejor conocimiento de sí mismo. La acción en este caso no es otra cosa que actividad técnica.

Esta preocupación de Kapp por la Geografía se puede comprender como la apropiación de una revolución epistemológica que se perfila desde el siglo XVIII y se expandirá en el siglo XIX, que consiste en conectar las investigaciones materiales y biológicas con los acontecimientos en medios específicos. Es en el hábitat y el paisaje, donde se implantan los vivientes, los materiales, los datos, incluso las sociedades, la base del método geográfico de la época (Dagognet, 1995). Kapp no escapa a esta seducción, como tampoco lo hará Darwin (1859), al enlazar la descripción geográfica con una teoría que explique las transformaciones evolutivas de los seres vivos.

Los trabajos de Kapp, posteriores a esta geografía filosófica, luego de su regreso del exilio que vivió en Norteamérica, corresponden a los planteamientos que acuñó en su filosofía de la técnica *Grundlinien einer philosophie der technik* (1877), los cuales remiten más o menos a un mismo concepto: la “proyección orgánica”. La proyección orgánica humana es la que posibilita la materialización de las obras humanas, desde el instrumento o útil más rudimentario hasta el Estado mismo, el cual constituye la máxima realización artefactual y proyectiva del organismo humano.

Kapp recoge la herencia aristotélica de la palabra “órgano” o más exactamente “organón”, que reúne el miembro corporal, en este caso la mano, como principal órgano y su proyección o instrumento. De la actividad de la mano o herramienta natural procede todo lo artificial, de ella depende toda la estructura material que rodea la existencia del hombre.

Esta importancia a la mano coincide con las afirmaciones de otro hegeliano de izquierda, Friedrich Engels, en su escrito *El papel de la mano en la transformación del mono en hombre* (1895), distingue la mano como la precursora de toda la evolución material y biológica del hombre y con ella todo el desarrollo de la economía y la sociedad.

Kapp destaca que la mano es el órgano por excelencia, los distintos tipos de instrumentos como martillos, hachas, azuelas, etc., son proyecciones de la mano. El hombre, en este concepto de

Kapp, lo que ha hecho es proyectar consciente o inconscientemente la forma de sus órganos a las herramientas, en donde la mano sería el objeto más importante. Además de la mano como exteriorización, también otros tipos de órganos participan de un proceso similar, aquellos que se sitúan “en el umbral del mundo exterior y del mundo interior de los nervios”, como es el caso de los ojos, que constituyen el modelo de cualquier aparato óptico:

“[...] lupa y ojo, la vibrante cuerda y el oído, la estación de bombeo y el corazón, el silbato y la laringe, el pilar de un puente y el fémur se encuentran en el mismo modo que mano e instrumento manufacturado uno en otro[...] El trabajo consciente de la técnica puede por consiguiente relucir tan deslumbrante como quiera en primer plano: no por ello deja de ser el reflejo de la profundidad del inconsciente, no por ello deja de ser algo que sólo surge gracias a una conciencia que libera las herramientas primigenias” (Kapp, 1877).

Dicha proyección orgánica explica también la colonización del espacio y el tiempo humano, en términos del Estado:

“... en cuanto organismo, no tiene nada, sino que es todo lo que en él y por él aparece: tierra, pueblo, instrumentos, arte, ciencia, ética y religión no son pequeñeces y cosas secundarias... sino material en el que realiza su finalidad” (Kapp, 1877).

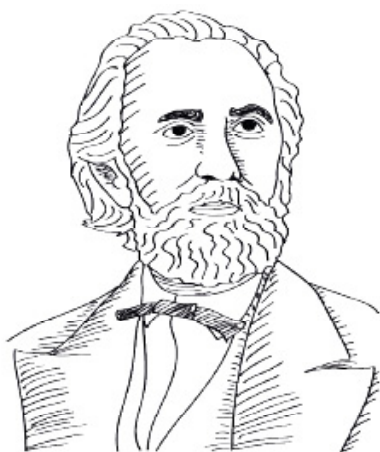
El Estado sería el punto culminante de la investigación, producto de la mano del hombre. En la existencia material del cuerpo estatal se supera la contradicción entre mecanismo y organismo que se presentaría en los artefactos singulares. Es la concreción de la res externa humana, como lo es también el lenguaje (Mitcham, 1989: 32).

Ver Lectura Complementaria # 2: Líneas fundamentales de una filosofía de la técnica.

Como vemos, se encuentra en Kapp toda una tradición sobre el uso de modelos orgánicos para explicar la relación con lo técnico. Dicha interpretación rompía con explicaciones anteriores en dirección opuesta: explicar lo orgánico a partir de lo mecánico, como en la propuesta de la fisiología mecanicista de los siglos XVII y XVIII. En este caso, los diferentes órganos fueron interpretados desde un punto de vista técnico, es decir, el funcionamiento de las máquinas

explicaba los cuerpos en términos de una analogía: el corazón funcionaba como una bomba y la circulación sanguínea estaba sujeta a las reglas de la hidráulica, según William Harvey; o en el caso de Descartes, el movimiento dependía del calor que hay continuamente en el corazón y cuya naturaleza no es distinta de la naturaleza de los fuegos que hay en todas las cosas inanimadas; también, la respiración era vista como un proceso análogo a la combustión, según Lavoisier (Jacob, 1970: 53).

Kapp, por el contrario, concluye que todo lo que procede del hombre no es sino su propia naturaleza humana, que se disemina en los diferentes productos que realiza de acuerdo a sus necesidades. Esto le permite explicar realizaciones como la máquina de vapor, concebida para amplificar la actividad humana a partir de un proceso donde se multiplica el uso de las herramientas y con ello la posibilidad de acceder a la gran industria. Como dice Kapp, lo que más maravilla de la máquina de vapor no son ciertamente los detalles técnicos sino más bien la alimentación de la máquina, la transformación del combustible en calor y movimiento. Esta manera de referirse a la máquina de vapor le lleva a reconfirmar que la máquina es la continuadora de la herramienta, por tanto, la proyección de la mano sería el prototipo de todas las acciones.



Franz Reuleaux

Dicha correspondencia entre instrumento y máquina será objeto de diferenciaciones por un contemporáneo suyo, el alemán Franz Reuleaux (1829-1905), quien distingue los conceptos de útiles, instrumentos y máquinas. Los útiles suelen confundirse con el instrumento, se refieren básicamente a lo más simple y compuesto de una sola pieza como por ejemplo el cortafrío, la cuña, la palanca. Los instrumentos, en cambio, estarían compuestos de útiles, el ejemplo típico es el hacha que consta de un mango como función de palanca, aparte del hierro; una flecha sería también un instrumento.

Mientras que las máquinas estarían compuestas de instrumentos, por ejemplo, un arco, comprende la madera del arco, la cuerda y la flecha. La utilidad de esta clasificación permite que, desde el paleolítico, la humanidad pueda ser clasificada según la edad que marcan estos instrumentos (Mauss, 1967: 48). El concepto de máquina propuesto por Reuleaux (1876) fue usado posteriormente por Lewis Mumford (1934). Al respecto, Mumford señala que las máquinas implican la combinación de partes resistentes dispuestas de tal manera que por sus medios las fuerzas de la naturaleza puedan ser obligadas a realizar un trabajo, acompañado por

ciertos movimientos determinantes. El autómatas moderno, contendría además de los elementos anteriores, capacidades retroactivas y programadas.

Pero entre Kapp y Reuleaux también había similitudes, señala Mitcham (1989): ambos distinguen a la máquina con limitaciones metodológicas; lo que les lleva a proponer a la ética con la tarea de poner límites a la acción humana. Como vemos, pese a que la teoría de la proyección orgánica de Kapp constituye un planteamiento artefactual de la técnica, entendido como un discurso funcional, pragmático y legitimante, no resulta incompatible con entender la técnica con los problemas valorativos que ella encierra.

La teoría de Kapp sobre la proyección orgánica sufrió severas críticas en lo referente a sus alcances técnicos. Bastará señalar la importancia capital que siempre ha tenido la rueda, con su movimiento continuado y giratorio, en tanto que en el cuerpo humano falta todo modelo orgánico para explicarla. Con todo, los teóricos de la evolución discípulos de Darwin, adoptaron con entusiasmo el pensamiento de la proyección orgánica y sobre él fundaron su especulación acerca de la aparición del lenguaje humano y de la conciencia humana en general (Brinkmann, 1963: 28).

También en Francia se encuentra una referencia al tema de la tecnología como proyección orgánica. Alfred Espinas, en su trabajo *Les origines de la technologie* (1897), insiste en la idea de una tecnología como proyección de los órganos humanos. Espinas señala además dos usos de la palabra “tecnología”: tecnología con “t” minúscula, se refería a las técnicas entendidas como habilidades específicas y como organización sistemática de alguna técnica; mientras que la tecnología con “T” mayúscula, era concebida como una praxeología, referida al hacer o los principios generales de la acción, que podrían aplicarse a cualquier número de casos particulares.

3.3. La volición como actitud de los ingenieros ante el mundo.

Además de Kapp como fundador de la tradición ingenieril sobre la filosofía de la tecnología, otros autores también participaron de esta clase de iniciativas. Es el caso del ingeniero ruso P. K. Engelmeier (1855-1941), quien adoptó tempranamente el término “filosofía de la tecnología”, plantea de manera especial el tema de la actitud ingenieril hacia el mundo por parte de los ingenieros y tecnólogos. Señala que, en el mundo moderno, el trabajo de los ingenieros excede lo técnico, al colocarse en los más diversos planos sociales, de donde cabría preguntarse si están suficientemente preparados para responder a tales demandas sociales. En este sentido, David Noble (1977) señala que, desde las primeras décadas del siglo XX en Norteamérica,

los ingenieros al ser los agentes supremos de la tecnología moderna se convirtieron también en los agentes del capitalismo monopolístico, pero también decidieron sobre la organización social de las ciudades. En este sentido, una formación ampliada sobre la tecnología, que aborde tanto la formación técnica, como la social, permitiría preguntarse qué es la tecnología, qué objetivos persigue, cuáles son sus alcances y en lo posible un completo cuadro sobre sus diversas manifestaciones (Mitcham, 1989: 32),

Engelmeier participó en encuentros mundiales de filosofía, como el Cuarto Congreso Mundial de Filosofía celebrado en Bolonia en 1911, en donde planteó la importancia de la volición humana inherente hacia la tecnología. Sobre este tema de la volición, también otros autores se han ocupado del tema. Spengler en *El hombre y la técnica* (1931) considera al hombre como un animal de rapiña que tiene la capacidad de movilizarse, lo que permite una máxima libertad con respecto a otros animales de rapiña; pero la voluntad de lucha y aniquilación lo libera con respecto a la coacción de la especie (Spengler, 1931: 54). Se trata entonces de una libertad de elección: el hombre realiza actos, los animales realizan actividades, en los actos hay actividades pensantes, proyectivas, artefactuales. Son estos actos los que hacen pensar que lo hecho por el hombre es arte, como contrapuesto a la naturaleza (Spengler, 1931: 61-62). Es más, la pasión del inventor no tendría nada que ver con sus consecuencias, la invención es el tema personal de su vida, constituye la expresión de su personalidad.

También en Spengler (1931: 29-45) la técnica del hombre se apoya en la mano, aunque también en el lenguaje. El lenguaje le permite una mayor artificialidad y capacidad de conquista. Tal capacidad técnica se refleja en producciones como el Estado, entendido como el orden interior de un pueblo para los fines exteriores (Spengler, 1931: 101-130). Como vemos, de nuevo aparece esta preocupación por el Estado dentro de la misma capacidad de hacer del hombre, tal como se encontraba en el caso de Kapp. Señala Spengler (1931: 17) que para comprender la esencia de la técnica no se debe partir de la idea de la máquina, puesto que la técnica trasciende el hombre y penetra en la vida de los animales:

“... la técnica es la táctica de la vida entera. Es la forma íntima del manejarse en la lucha que se identifica a la vida misma... no se trata de la fabricación de cosas sino del manejo de ellas; no se trata de las armas sino de la lucha” (Spengler, 1931: 18).

Según el filósofo francés J. P. Sérís (1994), esta voluntad de la técnica (señalada en este caso como volición) es una voluntad de saber y una voluntad de hacer; voluntad que asume el riesgo, el cálculo y la observación, es decir, una audacia instruida que aprovecha las lecciones del pasado.

Esta es la razón por la cual la técnica no es solamente posesión de soluciones sobre algunos problemas, es también aspiración al cambio, creadora de problemas, poseedora de soluciones que no impiden nunca la cuestión de volver sobre las cosas y de persistir en ellas bajo otras formas (Séris, 1994: 20-21).

3.4. Los ingenieros y la invención tecnológica

El tema de la invención tecnológica también ha sido recurrente en esta filosofía de la tecnología por parte de los ingenieros. Para el ingeniero Max Eyth (1836–1906), la esencia de la acción tecnológica es la creación de nuevos productos materiales. En líneas generales, divide el proceso de invención en tres fases: i) germinación de la idea a través de un proceso de inspiración intuitiva; ii) materialización, la idea se realiza concretamente en un prototipo de prueba; iii) la última fase consiste en una diseminación y utilización sucesiva de la invención (Rapp, 1981: 5).

Las ideas de Eyth fueron sistematizadas en 1906 y reelaboradas por el ingeniero eléctrico Alard DuBois-Reymond, quien distingue entre el proceso de invención y el producto resultante. Al respecto, separa el acto de la invención como un evento psicológico a partir de una encarnación objetiva. La creación intelectual consiste exclusivamente en un acto de reconocimiento, en llevar a cabo ciertas posibilidades tecnológicas vinculadas con las necesidades humanas (Rapp, 1981: 5). En ambos autores, se trata de establecer la inspiración creativa inicial en la mente de los ingenieros, tal como igualmente se presenta en la mente del artista.

En autores posteriores, también se explora el acto inventivo en los ingenieros, como en el caso de Samuel Florman en su libro *The Pleasures Existentials of Engineering* (1974), cuando se refiere a la época dorada de la ingeniería norteamericana. Entre 1850 y 1950, periodo que Florman no duda en denominarlo, incluso con nostalgia, como la Edad de Oro de la Ingeniería, los ingenieros fueron percibidos por la sociedad como personas inventivas que respondían a las demandas de las grandes corporaciones, así como a valores de progreso de la sociedad.

A partir de los años 30 del pasado siglo y especialmente desde la segunda guerra mundial, la filosofía de la tecnología toma cuerpo en congresos, revistas y grupos distintivos que la practican. Este fue el caso del Instituto VDI o Sociedad de los Ingenieros Alemanes (Verein Deutscher Ingenieure), el cual adelanta un conjunto de trabajos sobre filosofía de la tecnología en Alemania. A este grupo se adscriben, entre otros, nombres como Simon Moser, Günter Rophl, Alois Huning y en particular Friedrich Rapp quien propone una filosofía analítica que trasciende los límites de esta tradición, razón por la cual merece destacar.

Rapp (1981), señala en su prefacio a la edición inglesa de su libro *Analytical philosophy of technology* que el mayor obstáculo para tratar de manera simple a la tecnología es la cuestión de la totalidad de la tecnología moderna, tal como lo han señalado autores como Jacques Ellul o Hebert Marcuse. La tarea de la filosofía consistiría, no únicamente en llamar la atención a este carácter vasto y omnipresente de la tecnología, sino en hacer explícita dicha totalidad, es decir, tener un acercamiento a ella y abordar las consecuencias que de la tecnología se derivan. Al respecto, propone la utilización de datos empíricos y métodos analíticos aplicados sobre las ciencias de la ingeniería. También Rapp (1981: 2-3) llama la atención sobre la necesidad de entender lo que hay detrás de la dinámica del cambio tecnológico. La tecnología, intencional y sistemáticamente creada por el hombre, es ahora experimentada como una fuerza que no podemos controlar. Entender la tecnología implica, en primer lugar, entender que la estructura de la tecnología es ella misma multidimensional y compleja, los diversos y variados aspectos no pueden ser resumidos en una fórmula concisa como puede decirse de la “ciencia” o de la “política”. En segundo lugar, señala que habría que revisar el modelo de educación humanista tradicional, en tanto no tiene una reflexión suficiente sobre los problemas de la tecnología.

Además de Rapp, la figura más destacada entre las dos guerras mundiales del siglo XX, la constituye Friedrich Dessauer (1881-1963). Este filósofo alemán tuvo una activa vida como inventor, emprendedor, político, teólogo y filósofo, con un fuerte sentido ético para justificar la tecnología y relacionarla con la ciencia. Dessauer argumentaba que el acto de la invención va más allá, al proveer un contacto con las cosas para realizar una imagen con la cual el sentido humano ha sido creado. Partiendo del trabajo de E. Kant, Dessauer propone una cuarta crítica, la del hacer tecnológico, a partir del contacto existencial ingenieril con las cosas en sí o noumenos. Kant había argumentado en la *Crítica de la razón pura* que el conocimiento científico estaba circunscrito al mundo fenoménico, incapaz de alcanzar las cosas en sí mismas (noumenos); mientras que en la *Crítica de la razón práctica* y en la *Crítica del juicio*, se requería de una realidad trascendente pero excluida del contacto directo con ella.

En este sentido, refiriéndose al aeroplano como cosa en sí, fijada como idea absoluta que viene al mundo empírico como algo nuevo, es posible de verificar mediante el trabajo o la elaboración (Dessauer, 1927: 70). La invención crea una existencia real a partir de las ideas, es decir, engendra la existencia fuera de la esencia (Dessauer, 1958: 234). Como señala Mitcham (1989), en Dessauer, la esencia de la tecnología no se encuentra ni en la manufactura industrial ni en los productos, sino en el acto de la creación técnica. La elaboración es lo que hace posible el mundo real de la invención, mediante la elaboración nos vinculamos con las cosas trascendentes, no es algo soñado ni una imaginación carente de fuerza; la invención tecnológica comprende la existencia real originada en ideas.

En conjunción con esta metafísica, Dessauer articula una evaluación moral de la tecnología que va más allá de una simple consideración de los beneficios prácticos. Los seres humanos crean una tecnología, pero el poder de ésta va más allá de lo esperado por el hombre, ya que pone en juego algo más que las fuerzas terrenales: la tecnología es una especie de alivio de la condición humana, es una participación de la creación, la mayor experiencia terrenal de los mortales.

Este sentido un tanto religioso que se observa en Dessauer, podríamos remontarlo a figuras como Newton y Boyle, entre otros autores. David Noble (1997: 80) señala que se trata de una creencia trascendente del conocimiento humano, los científicos llegaron a concebir el acto de conocer desde fuera de la naturaleza, como algo impersonal, distante, universal, abstracto y puro y de forma matemática; en pocas palabras, la comprensión científica se hizo divina (Noble, 1997: 84-86).

3.5. Perspectivas de la filosofía de la tecnología de los ingenieros.

Rapp, en un escrito del año 1995, *Philosophy of technology after twenty years: a german perspective*, analiza el creciente interés de la comunidad académica de origen germano por intereses filosóficos sobre las innovaciones técnicas. Destaca que es posible advertir algunos rasgos filosóficos que exceden el temprano marco ingenieril, como son:

- Nuevas y complejas cuestiones filosóficas de la tecnología moderna, con una lectura muy heterogénea, aunque con cierto nivel de unidad.
- Los campos actuales de la filosofía de la tecnología se relacionan con otros asuntos provenientes de la sociología, la teoría política y la economía; autores como Günter Ropohl crean un puente entre la filosofía y la sociología al incluir reconstrucciones sociohistóricas de los procesos que guían las innovaciones tecnológicas.
- Hay un incremento en el interés sobre los problemas éticos de la tecnología, a partir de éticas particulares y con una referencia específica al campo de aplicación. Sólo unos pocos libros, como el caso de *El Principio de Responsabilidad* de Hans Jonas (1979), abordan cuestiones éticas fundamentales de la tecnología, aplicables de un modo más general. La evaluación de las tecnologías es un caso especial, en esta área hay un amplio crecimiento tanto en calidad como en cantidad de los trabajos, en donde se plantean “conflictos de interés” acerca de cómo implementar una solución tecnológica dada.
- La orientación práctica de los trabajos recientes también es evidente hacia problemas de la ecología, involucrando posiciones éticas fundamentales, intereses políticos y cuestiones científicas.

- Rapp señala que él mismo se ha movido de su obra *Analytical philosophy of technology* (1981), escrita con un punto de vista ingenieril, a una interpretación de la tecnología a partir de una tradición más filosófica.

Según Rapp (1994), la filosofía de la tecnología ingenieril tiene hoy en día dos problemas: primero, tiene que ser capaz de explicar la dinámica del cambio tecnológico, sin un entendimiento de los orígenes del cambio tecnológico difícilmente podemos esperar posturas éticas y tener aplicaciones prácticas; en segundo lugar, la interpretación filosófica de la tecnología tiene que esforzarse por estar integrada a la tradición filosófica, la filosofía debe proveer puntos de referencia para un naturalismo o racionalismo, así como una interpretación cultural de la tecnología; tales aproximaciones deberían estar suplementadas por una interpretación metafísica sobre el poder, la existencia, o la tecnología como el mito (y destino) de nuestro tiempo.

Áreas como la ecología, la globalización de la tecnología, las tecnologías de la información, la inteligencia artificial, la multimedia, la tecnología médica y la ingeniería genética, requieren de nuevas respuestas filosóficas.



Unidad 4: La tradición humanista de la filosofía de la tecnología

4.1. Ideas clave.

La filosofía de la tecnología desde las humanidades tiene una tradición diferente. En principio no reivindica la paternidad del término “filosofía de la técnica”, pero en la historia del pensamiento filosófico es posible encontrar reflexiones que vinculan las cuestiones técnicas, especialmente alrededor del tema de las máquinas y de la actividad productiva, las cuales vienen desde el mundo griego. Sin embargo, como señala Mitcham (1989; 1994), si hemos de buscar un intento de filosofía de la técnica de manera más sistemática, habrá que concentrarse especialmente en autores que van desde el primer cuarto del siglo XX, como es el caso de Lewis Mumford (1934), José Ortega y Gasset (1939), Martín Heidegger (1954) y Jacques Ellul (1954). En conjunto, se trata de una crítica romántica sobre la tecnología moderna, que guarda entre los diversos autores algunas similitudes, más en los casos de Heidegger y Ortega, y que comparte en todos los casos un reconocimiento por el papel de la técnica a lo largo de las sociedades humanas, junto con una preocupación por su desarrollo en el presente.

4.2. Mumford, las técnicas y las máquinas.

El trabajo de Lewis Mumford (1934) pertenece a la tradición norteamericana que relaciona la preocupación sobre el medio ambiente y la vida urbana con la tecnología. Los primeros capítulos de su libro *Técnica y civilización* (1934) apuntan a una reflexión general sobre las causas materiales de la actividad tecnológica. En principio, se reconoce el concepto de Máquina aportado por Reuleaux (1876), y la diferencia entre máquina y herramienta con base en el grado de independencia que alcanza la primera.

Algunos ejemplos emblemáticos como el reloj y la cartografía le permiten a Mumford vincular los cambios en el desarrollo de la civilización, en íntima relación con la máquina y el desarrollo del capitalismo. Una vez sentadas las bases sobre el reconocimiento del papel de la máquina en la historia humana, Mumford distingue tres momentos históricos bien conocidos: la fase eotécnica, la fase paleotécnica y la neotécnica. Estos momentos vinculan máquinas específicas, fuentes de energía y cambios específicos sobre la sociedad y el medioambiente.

La primera fase, la fase eotécnica se define en función del uso intensivo del agua y la madera por parte de la sociedad. El periodo de desarrollo de esta etapa se extiende desde aproximadamente el año 1000 hasta 1750. En la sociedad eotécnica disminuye la importancia que los seres humanos habían tenido, ellos mismos, como fuente de energía para procesos materiales; la energía entonces provendrá de una fuente diferente como habrá de ser el caballo, gracias a un mejor aprovechamiento mediante dos nuevas piezas de aparejo: la herradura de hierro y la moderna forma de arnés, que permitía la tracción desde los hombros y no desde el cuello. Esto aumentaba la capacidad del caballo para los procesos de tracción animal.

Pero el mayor progreso técnico, desde el punto de vista energético se presentó en regiones que tenían abundantes suministros de agua y de viento, gracias a la aparición de ruedas y molinos hidráulicos y de viento que permitieron una mejora sustancial en su aprovechamiento. Junto a estas fuentes de energía, la madera era el material universal de la sociedad eotécnica, todas las construcciones utilizaban madera en su estructura y de madera eran también las herramientas utilizadas en la construcción.

Incluso la mayor parte de las máquinas e invenciones de la última edad industrial, se desarrollaron en madera antes de ser trasladadas al metal. A pesar de esta utilización masiva de los bosques, Mumford considera que lo que propició la destrucción de los bosques en la época fue el uso intensivo de la madera en la minería, la forja y la fundición.

Otro de los materiales de este periodo es el vidrio, cuya contribución a la sociedad de la época fue muy importante. El vidrio cambió la vida en el interior de los hogares mediante su uso en recipientes y sobre todo en ventanas, amplió la visión mediante los lentes en gafas, telescopios y microscopios, y fue un factor esencial en el desarrollo de la química y el perfeccionamiento de los espejos. Desde el punto de vista de los inventos sobresalen dos productos, el método experimental y el reloj mecánico, a éstos se suman la imprenta y el alto horno, comparables con la máquina de vapor en el periodo que siguió (Mumford 1934: Cap. 3).

El siguiente periodo propuesto por Mumford es la sociedad paleotécnica, tendría su comienzo hacia el año de 1700, su culminación se producirá en 1870; hacia 1900 comenzaría su decadencia. Señala Mumford (1934: 173) que fue el atraso de Inglaterra respecto de la etapa eotécnica lo que permitió una menor resistencia a los nuevos métodos de la era paleotécnica y con ello a su esplendor.

En esta etapa la sociedad abandonó sus valores vitales y pasó a centrarse sólo en valores pecuniarios. Los cambios en esos valores vinieron motivados por la introducción del carbón como fuente de energía mecánica, utilizado en la máquina de vapor y en los nuevos métodos de fundir y trabajar el hierro. La nueva sociedad es, pues, un producto del carbón y el hierro.

La cristalización del modelo paleotécnico puede verse en una serie de inventos y artefactos técnicos: el coche de vapor de Murdock, el horno de reverbero de Cort, el barco de hierro de Wilkinson, el telar mecánico de Cartwright y los barcos de vapor de Jouffroy y de Fitch. Otras realizaciones típicas de la sociedad paleotécnica son el puente, la construcción de estructuras de hierro como el Crystal Palace, los primeros rascacielos y la Torre Eiffel. El hierro pasó a convertirse en el material universal y la industria militar hizo un amplio uso de este.

Es también el periodo en el que la sociedad se aplica a una sistemática destrucción del medio, es la sociedad de la polución del aire y la contaminación de las aguas, la sociedad de la primera revolución industrial. Mumford es bastante crítico con el tipo de sociedad que surgió de la época paleotécnica. Afirma que la humanidad saltó a la barbarie ayudada por las mismas fuerzas e intereses que le habían servido para la conquista del medio y la perfección de la cultura humana. Por un lado, se trataba del capitalismo carbonífero, cuyo modo de explotación minera se convirtió en el modelo de otras formas subordinadas de la industria e incluso de la agricultura.

Los jornales de los trabajadores nunca fueron tan bajos al igual que la degradación del trabajador, a ello se sumó una destrucción del medio ambiente sin precedentes. No obstante, dos logros

importantes emergieron, por un lado, la institucionalización de las ciencias naturales modernas, y, por otro lado, la pintura moderna con Turner y Van Gogh (Mumford, 1934: Cap. 4).

La tercera fase, la fase neotécnica, en que según Mumford nos encontramos inmersos, es compleja pues no terminó de producir una ruptura definitiva con el periodo paleotécnico, como la que éste realizó respecto del eotécnico. Mumford fija los comienzos de la fase neotécnica en el incremento de la eficiencia de los generadores de energía hacia 1832. En 1850 gran parte de los descubrimientos fundamentales de esta nueva fase ya se habían producido: la pila eléctrica, el acumulador, el dinamo, el motor, la lámpara eléctrica, el espectroscopio, la teoría de la conservación de la energía. Entre 1875 y 1900 ya se habían aplicado esos inventos a los procedimientos industriales: la central eléctrica, el teléfono y el radio-telégrafo.

La fase neotécnica estuvo marcada desde el comienzo por una nueva forma de energía: la electricidad, de hecho se le identifica con la segunda revolución industrial, la cual podía proceder de varias fuentes (del carbón mismo, pero también de la corriente rápida de un río). La electricidad cambió también la distribución de la industria moderna en el mundo ya que se podía trasladar sin grandes pérdidas de energía y sin excesivos costes, además era fácilmente convertible de varias maneras. El uso de la electricidad permitió la supervivencia de los pequeños talleres frente a las grandes fábricas que fueron características de la sociedad paleotécnica. Los materiales típicos de este periodo son las nuevas aleaciones, las materias térreas raras y los metales más ligeros como el cobre y el aluminio). Aparecen también nuevos materiales sintéticos: el celuloide, la vulcanita, la baquelita y las resinas sintéticas.

La sociedad neotécnica comienza a transformar radicalmente los sistemas de comunicación, lo que constituye una característica destacada del periodo. Mumford ve en la sociedad neotécnica un cambio con respecto a la actitud que la sociedad paleotécnica tenía sobre el entorno. En la fase neotécnica, considera Mumford, hay una mayor preocupación por la conservación del ambiente natural. Esta tercera fase propuesta por Mumford se presenta en su libro Técnica y Civilización de 1934, por consiguiente, no abarca lo que corresponde a la tercera revolución industrial asociada a la tecnología de los transistores, que será representativa a partir de los años 60 del pasado siglo.

Pero las ideas de Mumford sobre las técnicas y las máquinas no se limitan a este análisis histórico. Al reivindicar la importancia del papel humano y de sus valores, Mumford (1964) redefine también la interpretación técnica de la humanidad, a partir de dos grandes tipos de técnicas: las autoritarias y las democráticas. Considera que a partir del neolítico en el cercano oriente y hasta nuestros días, han existido paralelamente estas dos técnicas. La autoritaria, centrada en un sistema poderoso e inestable; y la técnica democrática centrada en el hombre, relativamente

débil pero duradera y llena de recursos. La técnica democrática es el método de producción a pequeña escala, que se apoya principalmente en la habilidad humana y la energía animal, pero siempre, incluso cuando se emplean máquinas, bajo la dirección activa del artesano o del agricultor, desarrollando cada grupo sus dones a través de artes apropiadas y ceremonias sociales, así como haciendo un uso discreto de la naturaleza. Se trata de una auténtica politécnica que se vio retada y en parte desplazada en una serie de radicales innovaciones técnicas y sociales (Mumford, 1966: 168).

Si la técnica democrática se remonta a las primeras utilidades de las herramientas, la técnica autoritaria es un logro más reciente ya que se inicia alrededor del cuarto milenio a.C. La nueva tecnología autoritaria no estaba limitada por la costumbre del pueblo, sus hazañas de organización mecánica se apoyaban en la esclavitud y los trabajos forzados, que permitieron la existencia de máquinas capaces de desarrollar millares de caballos de vapor siglos antes de inventarse la rueda o los arneses para los caballos (Mumford, 1964; 54).

La técnica autoritaria es centralizada, trajo consigo inventos y descubrimientos científicos de un grado muy elevado; pese a que ha sido muy bien recibida contiene puntos débiles, se relacionan con la resistencia de los pueblos, la pérdida de la comunicación en una organización autoritaria, así como la destrucción a gran escala del medio ambiente. A través de la mecanización, la automatización y la dirección cibernética, esta “megatécnica” autoritaria ha superado su dependencia original respecto de unos servomecanismos resistentes, no siempre coincidentes con los del sistema.

Para Mumford, lo que los economistas alabaron como “Era de la Máquina” producto del siglo XVIII, tuvo sus orígenes en los albores de la civilización. En ella, surgieron la mecanización y la regimentación, tecnologías mecánicas y sociales, las cuales dieron origen a un desarrollo técnico cada vez más coercitivo, totalitario, compulsivo e irracional. Al respecto, Mumford propone salidas a partir de una tecnología centrada en la vida, que no se centre en la importancia de la herramienta como lo que define al humano, sino en su integridad completa como ser pensante y capaz de conferirle significados diversos a lo que hace:

“En vez de ser la liberación del trabajo la principal contribución de la mecanización, la automatización, yo sugeriría que la liberación para el trabajo -para un trabajo educativo y formativo de la mente, remunerador incluso al más bajo nivel fisiológico- puede llegar a ser la contribución más saludable de una tecnología centrada en la vida. Esto puede resultar un contrapeso indispensable para la automatización universal, en parte al

proteger al trabajador desplazado contra el aburrimiento y la desesperación suicida, solo temporalmente aliviado por anestésicos y sedantes, y en parte al dar pie a impulsos constructivos, funciones autónomas y actividades con un significado" (Mumford, 1966: 174).

Ver Lectura Complementaria # 3: Técnicas autoritarias y democráticas. L. Mumford.

4.3. Ortega y la técnica.

El filósofo español José Ortega y Gasset, quien escribió varios ensayos en donde deja ver su concepción sobre la técnica, además de muchos artículos de prensa sobre temas muy variados de su época, señala en *Meditación de la Técnica* (Ortega, 1939), que la técnica es el conjunto de actos específicos del hombre, en tanto reforma que impone a la naturaleza en vista de la satisfacción de sus necesidades. Pero no se trata de lo que el hombre hace para sobrevivir, como condición que comparte biológicamente con otras especies en la búsqueda de su supervivencia. Los seres humanos, a diferencia de los animales, crean actos técnicos por medio de los cuales eliminan en lo posible sus necesidades, suprimen y menguan el azar y el esfuerzo que exige satisfacerlas (Ortega, 1939: 31). Con la técnica distanciada de la necesidad, nos dice Quintanilla Navarro (1999: 185), se implica un movimiento inverso a todo lo biológico.

Para Ortega, el ser del hombre y el de la naturaleza no coinciden plenamente, ya que el hombre tiene una condición afín y otra un tanto extranatural, lo que implica una lucha por la vida, no solo en sus necesidades básicas también en sus necesidades existenciales, metafísicas. El hombre tiene que autofabricarse, no está dado genéticamente, es producción, fabricación, antes que otra cosa, donde la técnica es su bastión, su posibilidad de realización.

La técnica reforma la naturaleza, es una acción creativa, inventiva, hacia una satisfacción, hacia un estar bien. No es un producto de la condición biológica del hombre sino una actividad intencional. Y en este sentido, hombre, técnica y bienestar, serían sinónimos. No habría hombre sin técnica. Y como el ideal de vida y de bienestar cambia, la técnica también cambia, presenta descubrimientos y desapariciones. En síntesis, la técnica sería reforma de la naturaleza, reforma que depende del programa vital del hombre en función de su bienestar y felicidad.

Ortega, al igual que Mumford, distingue etapas del desarrollo técnico del hombre. Al respecto propone tres estadios de la técnica: la "técnica del azar", la "técnica del artesano" y la "técnica del técnico". En la técnica del azar, el azar es el invento, el hombre primitivo ignora su propia técnica

como tal. Los actos técnicos se sumergen en el conjunto de los actos naturales y se presentan ante su mente como perteneciendo a una vida no técnica.

Señala que el hombre primitivo desconoce el carácter esencial de la técnica, que consiste en ser ella una capacidad de cambio y progreso, en principio, ilimitados. La organización técnica es, en este caso, sin división de tareas, todos los actos técnicos son ejercidos por todos los miembros de una colectividad. Todos hacen fuego, arcos, flechas, etc. La división del trabajo se basa en diferencias de género pero también en la connotación natural de la actividad más que en la realización intencionada y proyectiva, es un poco por ensayo y error que se llega a las realizaciones, pero sin mayor conciencia de la actividad en sí misma.

En el segundo estadio, en la técnica del artesano, se empieza a diferenciar una temprana especialización de actividades, lo que posibilita el origen a los artesanos. Esto acarrea a que el hombre adquiera una conciencia de la técnica como algo especial y aparte, pero una conciencia que es limitada: el hombre conoce técnicas, pero no sabe que hay “técnica”. La organización técnica, muy débil aún, se estructura en términos de maestros y aprendices, en donde el artesano es a la par e indivisible, el técnico y el obrero, y lo que más se ve de él es su maniobra y lo que menos su “técnica” propiamente como tal (Ortega, 1939: 79-82).

Es en la “técnica” del “técnico”, en el tercer estadio, en donde el hombre ha adquirido la conciencia suficiente de que posee una capacidad por completo distinta de las rígidas e inmutables que integran su porción animal. Se trata de una capacidad ilimitada que hace que el hombre viva de fe de la técnica y solo en ella y se le vacíe la vida.

4.4. Heidegger y la esencia de la técnica.

Otro de los filósofos de esta primera mitad del Siglo XX y que ha sido igualmente un referente de esta generación de filósofos sobre la técnica es el alemán Martin Heidegger, especialmente a partir de su célebre ensayo *La pregunta por la técnica* (1954). Dicha pregunta se relaciona con la esencia de la técnica que, insiste Heidegger, no es lo mismo que la definición de la técnica. Sobre su definición, nos dice que la técnica es un asunto exclusivamente humano, entendida como un medio para obtener unos fines. Pero no es esta una definición sobre la esencia de la técnica. La instrumentalidad es una manifestación del fenómeno técnico como tal, pero su esencia habría que buscarla desde otras formas y no en aquellas que la relacionan con la utilidad y la eficiencia.

La utilidad prevista con la técnica trae consigo el aspecto de la necesidad. Hay que hacer, construir, fabricar útiles, aparatos y máquinas, tratando de lograr ese sentido de co-pertenencia

que relaciona lo útil con las necesidades del hombre. Los distintos objetos que se fabriquen pueden ser más o menos complejos según la técnica, pero todos guardan una relación definida con la utilidad.

Heidegger (1954) nos advierte que esta definición antropológica e instrumental de la técnica, aunque cierta, no nos permite ver lo verdadero, la esencia, por lo que tenemos que preguntarnos: ¿Qué es lo instrumental mismo? ¿Cómo es que la técnica reúne la condición de ser un medio y un fin al mismo tiempo?

Perseguir fines es emplear medios, instrumentos, en donde prevalece la condición de causalidad. En este sentido, Heidegger hace uso de la tradición filosófica occidental para considerar la causalidad, sobre la base de cuatro propiedades: 1) la causa material como tal, con la que están hechos los objetos; 2) la causa formal, aquella que se refiere a la figura que entra en el material mismo del objeto; 3) la causa final, en cuanto destino de la forma y la materia reunida en el objeto; 4) la causa eficiente, es decir, el efecto mismo que se produce una vez reunidas las anteriores. Es esta múltiple causalidad la que considera Heidegger debe plantearse en la pregunta por la técnica.

Heidegger llama la atención sobre algo que la costumbre busca imponerse frente a esta cuádruple causalidad y es el hecho de darle la mayor importancia a la causa eficiente, como la causa que efectúa, que logra resultados o efectos, al punto de llegar a olvidarnos de la causa final. Pero hay algo aún más fundamental, tales formas causales permiten el advenimiento, en el sentido del ocasionar o lo que Heidegger señala como el “traer desde la no presencia hacia la presencia”, o del estado del ocultamiento al estado del desocultamiento. Este desocultamiento le permite una afirmación central:

“¿Qué tiene que ver la esencia de la técnica con el salir de lo oculto?

Contestación: es lo mismo” (Heidegger, 1954: 15)

El traer-ahí-delante o desocultamiento vincula los cuatro modos del causar: es fin y medio al que pertenece lo instrumental y por consiguiente a la técnica misma. Lo que permite concluir que la técnica no es pues un mero medio, es un modo de salir de lo oculto. Dicho desocultamiento, en cuanto verdad, es lo que nos puede revelar la esencia de la técnica.

Sin embargo, la situación de desocultamiento es un poco diferente para la moderna técnica de las máquinas que producen energía. Y es precisamente esta técnica lo que nos mueve a preguntarnos por “la” técnica. Para Heidegger (1954) la forma de hacer salir de lo oculto en la técnica moderna es una provocación. Tal provocación pone ante la naturaleza la exigencia de suministrar energía

que pueda ser “almacenada y utilizada”. Y en este punto se crea una diferencia radical con la técnica del pasado, pues en el pasado la energía es de producción confinada a la acción misma; mientras que en la técnica moderna se emplaza a la naturaleza, se le confiere a que produzca algo en el sentido de una provocación:

“Al aire se lo emplaza a que dé nitrógeno, al suelo a que dé minerales, al mineral a que dé, por ejemplo, uranio, a éste a que de energía atómica que puede ser desatada para la destrucción o para la utilización pacífica” (Heidegger, 1954: 17).

Tal emplazamiento entra en un circuito que se inicia con el sacar a la luz de la naturaleza la energía oculta que será transformada, almacenada, distribuida, para ser nuevamente conmutada. Esta estructura de emplazamiento, o *Ge-stell* (cursivas de Heidegger) constituye el fundamento de la actividad tecnológica moderna. En palabras sencillas, señala Mitcham (1989: 69), se trata de la actitud tecnológica hacia el mundo. Pero el emplazamiento se lleva a cabo en la medida en que el hombre es capaz de hacer salir de lo oculto, lo que estaba como existencias, como Bestand. El Bestand es lo constante, el depósito, los objetos de consumo disponibles, sin más valor que el uso dado por los hombres. El Bestand, las “existencias”, vale incluso para las máquinas, pues aquellas no comportan autonomía, porque su puesto, su lugar, reside en función de ser solicitado.

Heidegger va un poco más en esa dirección, cuando lleva sus planteamientos a la condición misma del hombre. En ese sentido, la esencia de la técnica moderna pone también al hombre en camino de desocultar lo real en tanto existencias. Es el sino -lo destinado-; y sin embargo no es una fatalidad, el hombre tendría la libertad de administrar lo que ha salido de lo oculto. Se trata de una libertad que nos da opciones: encerrarnos a impulsar la técnica de un modo ciego, o abrirnos de un modo propio a la esencia de la técnica (Heidegger, 1954: 27). Esta doble posibilidad conlleva a condición de peligro, pues el hombre se puede equivocar, bien sea con las existencias o bien cuando él mismo pueda ser tomado como existencias.

¿Cómo podemos evitar tal extravío? Justo ahí, nos dice Heidegger, también es posible la salvación: el desocultar mismo, que conlleva el máximo peligro, puede albergar el salvamento. Sólo con una visión muy clara del peligro, en un estado de acecho permanente, es posible asumir el peligro. Además, lo que salva tiene que ser de una esencia superior a lo amenazado y al mismo tiempo estar emparentado con él. La solución frente a este peligro de la técnica moderna corresponde a retomar la esencia de la técnica con lo que ella estaba emparentada en sus orígenes, con lo que ella significaba en el mundo griego, con el arte y la poética, con lo bello de las bellas artes. Para Heidegger, es el arte lo que nos puede dar la confrontación decisiva para retomar la esencia de

la técnica, superando el peligro permanente del emplazamiento.

Para finalizar esta breve presentación del ensayo de Heidegger (1954), no sobra señalar la comparación que realiza Mitcham (1994: 55-57) entre Heidegger y Ortega. Señala muchas similitudes, en primer lugar, ambos abordan el tema de la técnica en el marco de la fenomenología existencialista que acentúa la primacía de las preocupaciones prácticas sobre las teóricas; ambos retoman las cuestiones de la libertad y del destino; y ambos reconocen diferenciaciones históricas para la técnica, Ortega distingue tres periodos y Heidegger distingue la técnica antigua y la moderna.

De igual manera, ambos autores afirman la afinidad entre humanidad y tecnología, al mismo tiempo que niegan que el hombre esté agotado por lo tecnológico o que la esencia de la tecnología pueda ser comprendida por medio de lo tecnológico. Ambos rechazan la definición de técnica como ciencia aplicada y ambos ven el peligro del desarrollo de la tecnología. Mientras Heidegger rechaza la idea de tecnología como un medio neutral, Ortega parece afirmarla. Para Heidegger, la tecnología es una forma de verdad de revelación del ser, aunque oculta su propia esencia. Para Ortega, por el contrario, la tecnología es el medio para la realización de un proyecto humano, aunque también se oculta a sí mismo en su siempre creciente y penetrante efectividad.

4.5. Ellul y el medio técnico.

Jacques Ellul, filósofo francés, que aborda el tema de la técnica y especialmente sus excesos, bajo un cierto existencialismo religioso. En principio, Ellul (1954) define la “técnica” como la totalidad de los métodos a los que se ha llegado racionalmente y que tienen una eficacia absoluta en todos los campos de la actividad humana; tal definición se corresponde con la definición de technology inglesa moderna, en su carácter de totalidad vasta, variada y omnipresente (Winner, 1979).

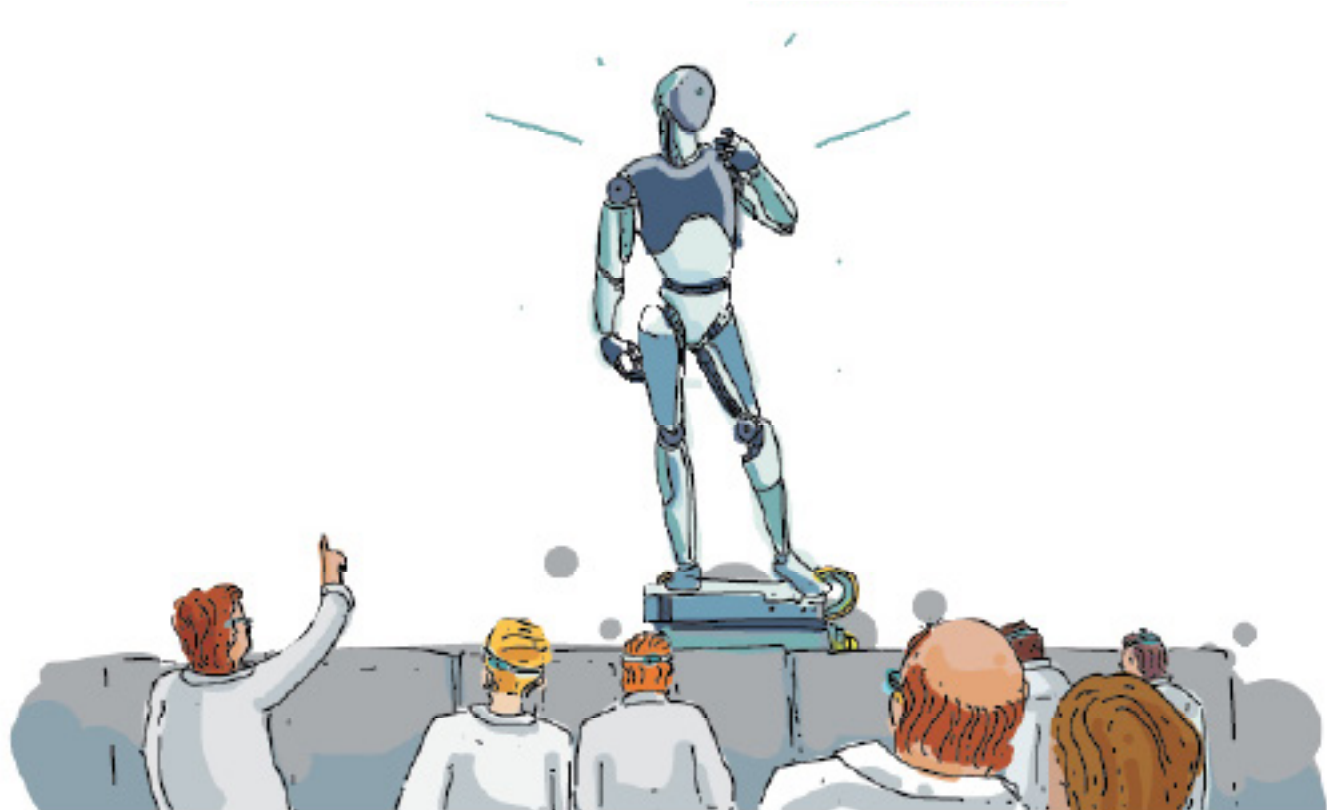
A partir de su obra más conocida, *La technique ou l'enjeu du siècle* (1954), la técnica es la fuerza dominante en el siglo XX. Se trata de la totalidad de métodos que racionalmente alcanzan la eficacia absoluta (o apuntan a ella), en una etapa de desarrollo, en todos los campos de la actividad humana. Para Ellul (1954: 19):

“[...] La técnica se ha hecho autónoma, y constituye un mundo voraz que obedece a sus propias leyes y reniega de toda tradición”.

La técnica engloba todo, a las máquinas y artilugios técnicos, a los métodos de organización

y prácticas de gestión y especialmente a un modo de pensar esencialmente mecanicista. En la historia moderna, el hombre se inserta en el entramado de la técnica, sin que ello conduzca a guiar o limitar su progreso, aunque Ellul reconoce que alguna acción puntual o localizada es posible de llevar a cabo. Es decir, no niega la existencia de actos individuales, pero considera que no tienen influencia alguna sobre los mecanismos sociales, políticos o económicos.

Lectura Complementaria # 4. Tres interpretaciones sobre el determinismo tecnológico.



Unidad 5:

Aproximaciones contemporáneas en la filosofía de la tecnología

5.1. Ideas clave.

Vamos a abordar brevemente algunas aproximaciones contemporáneas de la filosofía de la tecnología, desde el ámbito de la tradición humanista. Si bien algunos de los problemas tratados se relacionan con las dos tradiciones señaladas antes y especialmente con la filosofía de la tecnología de corte humanista, queremos diferenciar estas nuevas aproximaciones de los planteamientos de sus antecesores como Mumford, Ellul, Ortega y Heidegger. Tales aproximaciones contemporáneas recogen algunos de los problemas tratados por la filosofía tradicional, aunque bajo nuevas interpretaciones. Por ejemplo, desde un punto de vista conceptual y epistemológico, algunas preocupaciones de esta nueva filosofía de la tecnología se relacionan con redefinir la propia

tecnología y su estatuto frente a la ciencia; se señala que las teorías tecnológicas plantean un desafío a la reflexión al estar vinculadas al tema de la acción, antes que al problema de si son o no verdaderas, como sucede con la filosofía de la ciencia.

También esta nueva filosofía de la tecnología abarca cuestiones metafísicas y más exactamente fenomenológicas, junto a cuestiones éticas y políticas. Veremos también en esta Unidad, la relación de este proyecto filosófico sobre la tecnología con otros campos académicos como los estudios CTS o Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Para finalizar, se presentarán brevemente los aspectos esenciales sobre problemas contemporáneos relacionados con la tecnología, como el Antropoceno y el Transhumanismo.

5.2. El giro empírico en la filosofía de la tecnología.

La filosofía de la tecnología a partir de los años 80 o 90 del siglo XX, tuvo un cambio en la forma de abordar los problemas y definiciones sobre la tecnología. Se trata de lo que se conoce como un giro empírico, en palabras de Achterhuis (2001). Lo empírico tiene aquí algunas características. En primer lugar, trata los artefactos y la formación de las tecnologías en contextos y desarrollos específicos, reconociendo la participación de diferentes actores implicados en el proceso. En otras palabras, en lugar de describir la tecnología como autónoma, como una fuerza que se comporta alejada de los condicionantes sociales, filósofos como Don Ihde, Albert Borgmann, Andrew Feenberg o Langdon Winner, entre otros, avanzan en establecer las fuerzas sociales que actúan en ella.

En segundo lugar, estas nuevas propuestas de filosofía de la tecnología también rompen con una concepción monolítica de la tecnología. Al estar más orientadas empíricamente y hablar de co-evolución entre la tecnología y la sociedad; muestran, de un lado, que el desarrollo de la tecnología está acompañado por una transformación de la sociedad, pero también, que el proceso del desarrollo tecnológico está determinado por factores sociales y culturales. Como los artefactos tecnológicos son continuamente introducidos en la sociedad, la sociedad es transformada en vías y caminos impredecibles e irrevocables; de otro lado, los desarrollos tecnológicos se generan a partir de formas y determinantes culturales (Achterhuis, 2001). Algunas imágenes y metáforas diferentes han sido usadas para expresar esta intervención de la tecnología y la sociedad, palabras como “tecnosociedad” o “tecnocultura” son frecuentemente usadas. En oposición a los filósofos clásicos de la tecnología, los autores de este giro empírico ven la dirección y los resultados de este proceso entre tecnología y sociedad de cierta forma impredecible.

Vamos entonces a presentar algunos rasgos de esta filosofía contemporánea de la tecnología, aunque no todos los autores a los que nos vamos a referir, como es el caso de Mario Bunge, comparten el mismo cuerpo de principios.

5.3. Cuestiones epistemológicas sobre la tecnología.

Uno de los problemas filosóficos contemporáneos más importantes de la filosofía de la tecnología tiene que ver con la propia diferenciación de la tecnología, respecto de otros campos de conocimiento. Al respecto, los planteamientos de Bunge (1996; 1980) constituyen un intento por explicar la realidad tecnológica frente al tema de la ciencia.

5.3.1. Mario Bunge y la tecnoaxiología y la tecnoética.

Según Bunge (1980), necesitamos una definición de tecnología capaz de abarcar todas las ramas futuras, para poder precisar un espacio de relación entre tecnología y filosofía.

Bunge (1966) define la tecnología como un cuerpo de conocimientos, siempre y cuando tenga dos condiciones: sea compatible con la ciencia y controlable por el método científico; y de otro lado, un cuerpo de conocimientos que permita controlar, transformar o crear cosas o procesos naturales o sociales.



Mario Bunge

Se trata de la conocida tesis de la tecnología como ciencia aplicada que, según Hronzsky (1998), ha venido siendo cuestionada desde principios de los años setenta, en tanto obstaculizaba una comprensión adecuada de la actividad tecnológica. No obstante, para Bunge, esta teoría sobre la tecnología debería ser suficientemente general, de tal forma que nos permita plantear problemas filosóficos inherentes a la teoría y práctica de la tecnología, como son: problemas gnoseológicos, ontológicos, axiológicos y éticos.

Para Bunge (1980), la preocupación filosófica no debe concentrarse en la práctica técnica ni en el producto del proceso tecnológico, sino en la formulación de políticas y en la toma de decisiones clave. Estas serían las zonas de mayor densidad conceptual del proceso tecnológico, en donde es posible tener ideas de tipo gnoseológico. Bunge recurre al tema de la realidad para

indagar el tema gnoseológico: la realidad sería un hecho vinculado a los recursos y por tanto al tema de la utilidad sobre la tecnología.

En este contexto, el tecnólogo sería un pragmatista, debido a que adopta una mezcla de realismo crítico y pragmatismo para entender y decidir sobre el tema tecnológico. Algunas de las preguntas gnoseológicas tendrían que ver, por ejemplo, con las diferencias en las reglas tecnológicas respecto de las leyes científicas, o en qué se funda la llamada evaluación de la tecnología.

De otro lado, cuando la preocupación filosófica se centra en la perspectiva ontológica, las preguntas son de otro orden, por ejemplo, preguntarse ¿si existe un mundo exterior respecto del sujeto cognoscente (que conoce) y actuante, o si las cosas se asocian formando sistemas?

Pero Bunge (1980) va más allá, al proponer una “tecnofilosofía que estaría conformada por: una “tecnoaxiología”, una “tecnoética” y una “tecnopraxiología”. En el caso de la “tecnoaxiología”, se trata de analizar el tema de la acción humana orientada hacia los valores. Las preocupaciones de la “tecnoaxiología” tienen que ver con la clase de valores que maneja el tecnólogo, en donde, de acuerdo con la tradición de las sociedades humanas, habría tres reglas de oro: i) no hacer daño al prójimo, ii) producir el menor sufrimiento posible, iii) y la cuestión de la libertad, que termina donde empieza la libertad de la otra persona. Reconoce Bunge que se requieren controles morales ya que hay procesos tecnológicos que son moralmente objetables, al estar orientados hacia metas prácticas perversas. La tecnología de la maldad es malvada, de donde concluye que la tecnología puede ser una bendición o una maldición.

Con relación al tema de la “tecnoética”, Bunge propone estudiar los códigos morales inherentes a las diversas ramas de la tecnología, en donde los procesos tecnológicos han sido guiados por máximas que tienen que ver, por ejemplo: con la separación entre hombre y naturaleza, con el uso irresponsable de la naturaleza, y con el carácter, en principio irresponsable, de los propios tecnólogos. Esta propuesta debería ser objeto de controversia y se la vincula con lo que se puede llamar una sociedad desarrollista, de ahí que sea necesaria una nueva ética en la tecnología que involucre metas diferentes sobre el conocimiento de la naturaleza y de la sociedad. En tal sentido, Bunge (1980) propone tres clases de códigos compatibles entre sí: un código universal, un código que rija la actividad del tecnólogo y un código moral que rija la formulación de políticas de investigación y desarrollo.

Por último, Bunge propone un nuevo campo para analizar la acción humana y la denomina “tecnopraxiología”. Su objeto de estudio sería la acción guiada (o extraviada) por la tecnología. No se trata de planear la acción (cometido éste del tecnólogo) sino de encarar filosóficamente el estudio de los proyectos tecnológicos y de su ejecución. Algunas de las preguntas de la

praxiología tienen que ver con: el concepto de acción y de acción racional; con la definición de un plan de acción; con la manera en que participan la experiencia, las teorías y las evaluaciones en un proyecto tecnológico; o con la forma de la planeación tecnológica, ya sea desde arriba (tecnocrática), o bien desde abajo (democrática) pero que podría ser técnicamente incompetente.

5.3.2. Carl Mitcham y la pluralidad de la tecnología.

El trabajo de Mitcham (1994) contribuye de manera significativa en este apartado de tipo conceptual y epistemológico, aunque resulta injusto no mencionar que sus reflexiones también abarcan la preocupación metafísica de la tecnología (Durbin, 1998).

Mitcham en su obra *Thinking through technology* (1994), nos presenta su sistema conceptual al considerar la tecnología como objeto, conocimiento, acción y volición. La tecnología como objeto, puede ser distinguida de acuerdo a los tipos de objetos: instrumentos, herramientas, máquinas.

La tecnología como conocimiento, se define en función de los tipos de conocimiento, como son: máximas, reglas y teoría. La tecnología como actividad, podemos distinguirla de acuerdo a los tipos de actividad, teórica o práctica, es decir, a partir de un saber-qué o un saber-cómo; al respecto presenta un listado de formas básicas de expresión comportamental de la tecnología como actividad, entre ellas: producir, inventar, diseñar, manipular, operar y mantener. Todas, pueden resumirse en dos tipos elementales: producción y uso, según respondan a una acción o a un proceso.

Y finalmente, la tecnología como volición, de acuerdo con los tipos de volición referidos a la voluntad activa y receptiva, pero también al impulso, motivación, aspiración, intención o elección; por ejemplo, la voluntad de sobrevivir o de satisfacer alguna necesidad biológica básica (en el caso visto de Spengler), la voluntad de control o poder (Mumford); la voluntad de libertad; la búsqueda o voluntad de eficiencia. Señala Durbin (1998), que el trabajo de Mitcham proporciona una serie de características que singularizan de forma especial la tecnología moderna, distinguiéndola de otras instituciones como la ciencia, el arte, la religión y los deportes.

[Lectura Complementaria # 5. Sobre el objeto tecnológico.](#)

5.4. Cuestiones fenomenológicas.

La fenomenología es una aproximación filosófica que tiene puntos de vista que rompen con la dicotomía de tipo cartesiano entre sujeto y objeto. Para la fenomenología, los humanos no

pueden ser concebidos de forma aparte en sus relaciones con el mundo, y el mundo no puede ser concebido de forma aparte de las relaciones con la gente.

En la terminología fenomenológica, esta conectividad de humanos y mundo es llamada intencionalidad, en donde la conciencia humana nunca puede ser adecuadamente entendida o descrita de forma aislada, nunca existe por sí misma sino más bien como conciencia de alguna cosa. De la misma forma se presenta la percepción: no hay percepción en sí misma, hay percepción siempre de alguna cosa, una cosa en función de algo (Verbeek, 2001).

En las aproximaciones contemporáneas de la filosofía de la tecnología relacionadas con esta tradición, se incluye a fenomenólogos norteamericanos como Don Ihde y neoheideggerianos como Albert Borgmann, y del contexto europeo se puede citar a Gilbert Simondon (1958). Como señala Hickman (1996), refiriéndose a los filósofos más vinculados con la fenomenología, sus trabajos han ido ganando un análisis que tiene en cuenta la psicología de la Gestalt, el papel del cuerpo y sus actividades situadas, y la función con la que el mundo humano está mediado por los instrumentos.

Veamos en particular el caso de Don Ihde, quien se dirige hacia cuestiones que involucran la experiencia y la percepción humana.

5.4.1. Don Ihde.

¿Qué papel juega la tecnología en la experiencia diaria? ¿Cómo los artefactos tecnológicos afectan la existencia de las personas y sus relaciones con el mundo? Y ¿cómo los instrumentos producen y transforman el conocimiento humano? Estas son cuestiones centrales en la filosofía de la tecnología de Don Ihde, al aplicar las herramientas de la tradición fenomenológica al estudio de la tecnología.

Desde su primer trabajo, *Technics and praxis* en 1979, Ihde se pronuncia sobre la tecnología en función de tecnologías concretas, que juegan un papel en nuestra cultura y en la vida diaria. Su trabajo parte del estilo neoheideggeriano de la tradición fenomenológica bajo nuevas vías (Verbeek, 2001).

Ihde analiza la experiencia humana en términos de percepción, como percepción del mundo. Ihde (1990) plantea el papel de la tecnología y su relación con la experiencia humana en el mundo en tres vías diferentes. En la primera relación, la experiencia está mediada por un artefacto tecnológico bajo la forma: yo-tecnología-mundo. Se trata de relaciones de “encarnación” de la experiencia humana.

El segundo conjunto de relaciones de mediación con los artefactos consiste en relaciones hermenéuticas. En estas relaciones, el papel jugado por las tecnologías puede ser caracterizado como de un “cuasi- otro”, porque mientras nosotros podemos plantear tecnologías para resolver algo en diferentes perspectivas, el comportamiento de la tecnología es como un “otro”, en tanto posee un tipo de independencia; se trata entonces de relaciones que Ihde califica como de “alteridad”.

El ejemplo que propone en su trabajo *Bodies in technology* (2002: 96) se refiere al video y a los juegos por ordenador. Señala que el mundo de la pantalla es un espacio ficticio construido o creado, no intenta reproducir la realidad; si bien puede intentar imitar una situación, se trata de un invento de algún programador ausente. Ésta es una relación de alteridad en la que la entidad maquina se convierte en un “cuasiotro” o un “cuasimundo” con el que se relacionan las personas.

El tercer tipo de relación tecnología- humanos es lo que Ihde llama una relación de origen o procedencia, en la cual los artefactos tecnológicos plantean nuestra relación con la realidad pero permaneciendo en una cierta procedencia en donde aparecen. En contraste con los dos tipos de relaciones anteriores, los artefactos tecnológicos no juegan un papel central en nuestra experiencia.

Pero Ihde ve las relaciones hombre- tecnología no únicamente a nivel de la experiencia humana, también a nivel de la cultura. Para Ihde, las tecnologías no existen por sí solas, están relacionadas con los humanos y la cultura, siempre involucradas en un contexto cultural. Ihde nombra esta ambigüedad de la tecnología como multiestabilidad, en donde las tecnologías son siempre tecnologías en uso y este contexto de uso es parte de un gran contexto cultural.

En *Instrumental realism, expanding hermeneutic* (1991), Ihde examina las implicaciones de la filosofía de la tecnología para una filosofía de la ciencia. Ihde aprovecha el marco de consideraciones abierto por Thomas Kuhn, al señalar que la ciencia no puede estar únicamente relacionada con contextos de interpretación en los cuales solamente tienen cabida las percepciones sensoriales de los científicos. Una característica de la ciencia contemporánea es que esas percepciones están mediadas por tecnologías. Ihde piensa que la filosofía de la ciencia podría complementarse con un análisis de los aspectos micro-perceptuales y del papel que las tecnologías pueden jugar en ella.

En esta vía, Ihde abre un nuevo giro a la convicción heideggeriana de que la tecnología tiene primacía sobre la ciencia (Verbeek, 2001). La tecnología tendría primacía, sólo porque la ciencia contemporánea es inconcebible sin el auxilio de las percepciones instrumentales de la

tecnología. Para Ihde, entender la ciencia es entenderla en términos de qué hacen los científicos, no en términos de la estructura, de las condiciones de posibilidad y de los fundamentos del conocimiento; la realidad estudiada por los científicos es una realidad co-constituida por los instrumentos tecnológicos que ellos usan.

5.5. Cuestiones éticas de la tecnología.

La palabra ética proviene de la expresión griega *ethos* que significa carácter, forma de vida. Como campo de conocimiento, la ética se considera el estudio del conjunto de reglas y normas que estructuran la vida en sociedad (Camps, 2003). Puesto que los seres humanos deben vivir unos con otros y se debe aprender a vivir en paz y concordia, es decir, en sociedad, se requiere el hacer propias unas costumbres, normas y principios, y con ello discernir o emitir juicios acerca de las conductas humanas. En tal sentido, también decimos que la ética implica el estudio del juicio y la conducta humana.

De acuerdo con Mitcham (1989), se pueden identificar tres grandes momentos dentro de las preocupaciones morales relacionadas con la tecnología. En un primer momento, desde la Antigüedad griega hasta el Renacimiento, imperó una cierta actitud de “escepticismo moral”, que se caracterizaba porque la ciencia y la técnica (expresión más adecuada en la antigüedad clásica), estaban regidas de alguna forma por el control de la polis o política, debido a la preocupación de algunos filósofos acerca de que estas formas de saber podrían generar algún grado de desestabilización social. Por ejemplo, los griegos preveían los inconvenientes y peligros que podían comportar el uso de las máquinas. Señalaban que las malas invenciones podían ser empleadas con fines dañinos, tal como se desprende, por ejemplo, del tratado *De las articulaciones*, de Hipócrates, al referirse a los aparatos para tratar las luxaciones: si se quiere se los emplea para hacer el mal con una fuerza irresistible (Schuhl, 1947: 9).

Esto no excluye que la ciencia y la técnica fueran descritas por Aristóteles como virtudes intelectuales. Sus ejemplos estaban basados en las artes y la medicina, en esta última, el Juramento Hipocrático, que aún profesan los médicos luego de más de 2000 años, presentaba formulaciones de principios éticos generales para la conducta médica en la curación de la enfermedad y el cuidado de los enfermos. Mitcham (1989) destaca que la ciencia y sus correlatos técnicos eran objeto de restricciones religiosas y políticas ampliamente aceptadas: la Sociedad y el Estado eran considerados como la guía apropiada para decidir si se impulsaba o no el desarrollo de la astronomía, o para definir el modo en que debían construirse las casas.

Los artesanos, labradores, comerciantes y todos aquellos vinculados a la materialidad, tuvieron una situación todavía más desfavorable al ser desvalorizados por Platón, quien le daba mayor valor

al que vigila (militar) y gestiona (político), que al que produce, cultiva, o elabora, al ingeniatur (ingeniero). Consideraba que los primeros aseguran la paz civil y por consiguiente la vida económica; mientras que a los artesanos, con sus materiales, herramientas y transformaciones por medio de las máquinas, así como a los negociantes que comerciaban con sus productos, les declaró la guerra (Dagognet, 1995).

Desde el periodo conocido como la Ilustración hasta la primera mitad del Siglo XX, se inicia un periodo de promoción moral en donde la ciencia y la tecnología fueron promovidas como formas superiores de conocimiento, obviamente no sin luchas y dificultades frente a las reformas religiosas que se opusieron. De este modo, las restricciones del pasado tendieron a ser suprimidas y reemplazadas por un nuevo compromiso ético basado en la promoción de un desarrollo sin trabas de la ciencia y la tecnología, bajo el supuesto que conduciría al “bienestar de la humanidad”. El papel del Estado, especialmente en el siglo XX, ya no sería más el de poner condicionamientos sino el de invertir todo lo posible en la ciencia. Los científicos deberían gozar de autonomía en el ejercicio de su profesión, mientras que la economía de mercado, como una especie de proceso neutral para la promoción de las tecnologías más eficientes, guiaría el desarrollo tecnológico y con ello la investigación en tecnología e ingeniería.

El tercer gran momento de este proceso surge a finales de los años 50 y especialmente en la década de los 60 del siglo XX, en parte como reacción a los acontecimientos sociales que involucraron a la ciencia y tecnología, siendo el más destacado la explosión de las bombas atómicas de 1945. La ciencia, que ostentaba la pretensión de ser la única forma verdadera de conocimiento y sus aplicaciones en medicina y tecnología industrial se habían convertido en las fuentes de ilimitados beneficios materiales para la sociedad, empezó a ser objeto de re-evaluaciones éticas que llevaron a considerar un correlato adicional:

“aunque la ciencia y la tecnología son formas poderosas de conocimiento muy atractivas para la sociedad, y con frecuencia, a primera vista, parecen promover el progreso, en muchas ocasiones se hallan también íntimamente ligadas a efectos colaterales no deseados o a resultados de segundo o tercer orden que están lejos de ser beneficiosos” (Mitcham, 1996).

Es aquí, en esta última etapa, donde se inicia el cuestionamiento ético de la tecnología y la ingeniería moderna. Desde la aplicación de la energía nuclear para usos militares en la fabricación de armamentos, el reconocimiento de la contaminación ambiental, las innovaciones y manipulaciones biomédicas y las modernas tecnologías de la información (amenazas contra la

privacidad y la confidencialidad, derechos de propiedad de los programas, acceso público justo, etc.), las discusiones éticas conllevaron a numerosos y diversos asuntos, por lo que fue necesario ampliar la noción de responsabilidad moral, tal como veremos a continuación.

El tema de la “Responsabilidad”, vincula una concepción acerca de la causa y su relación con los agentes morales. El término responsabilidad, que aparece en el discurso moral y político sólo hasta finales del siglo XVIII y comienzos del XIX, constituye un valor consciente por el alcance (consecuencias) de las acciones operativas. La acción responsable busca entonces contrarrestar tales consecuencias, ya sea siguiendo el principio categórico Kantiano “no hagas a los demás lo que no quisieras que te hicieran a ti”; o bien, como parte de la vida democrática, es decir, actuando en favor del derecho por las libertades y condiciones que hacen posible la justicia entre las personas. Tales condiciones pueden estar relacionadas con el acceso a la salud, la educación, el bienestar y la calidad de vida, en cuyo caso la ciencia, la tecnología y la ingeniería son ejes fundamentales para su provisión (Mitcham, 1996: 168).

El análisis filosófico de la responsabilidad que ha estado presente en la sociedad tecnológica vincula inicialmente la obra de Hans Jonas *El principio de responsabilidad* (1979). Jonas nos dice que todas las éticas del pasado compartían tácitamente las siguientes tres premisas: i) la condición humana permanecía en lo fundamental fija de una vez y para siempre; ii) sobre esa base era posible determinar con claridad y sin dificultades lo que debía ser el bien humano; iii) por tanto el alcance de la acción humana y, por ende, de la responsabilidad humana, estaban estrictamente delimitadas. A partir de tales consideraciones, destacaba que todas las éticas habidas hasta el presente terminaban por compartir unas características en relación con el mundo artificial y natural, con excepción de la medicina, como son: la naturaleza y las cuestiones técnicas (extrahumanas) son éticamente neutrales, sólo tiene relevancia ética el trato directo del ser humano con su semejante, incluido el trato consigo mismo (se deduce entonces que toda la ética tradicional era antropocéntrica). En segundo lugar, los fines de la ética en relación con el bien, con hacer el bien como fin ético, estaban vinculados al alcance inmediato de la acción humana, por tanto se trataba de asuntos circunscritos al presente y no constituían objeto de planificación futura. En esa dirección, quienes tienen algún derecho sobre nuestro comportamiento (por las acciones que cometamos) son aquellos que viven en el presente, nuestros contemporáneos, mientras duren sus vidas (Jonas, 1979: 29-30).

En contraposición a estas posturas éticas del pasado, Jonas propone una ética que implique el tener en cuenta las acciones futuras. Al considerar que los elevados poderes del ser humano, gracias a la tecnología, han terminado por romper su relación con la naturaleza, se ha dañado el permanente equilibrio que tenían en sus intervenciones sobre la misma. En el pasado, tales intervenciones humanas habían sido esencialmente superficiales e incapaces de dañar el

equilibrio con la naturaleza: la vida humana transcurría entre lo permanente y lo cambiante, lo permanente era la naturaleza, lo cambiante las obras humanas. En tal situación, la naturaleza no era objeto de la responsabilidad humana puesto que ella cuidaba de sí misma y cuidaba también del hombre. Frente a esta naturaleza no se hacía uso de la ética, sino de la inteligencia y de la capacidad de invención, en otras palabras, del espíritu técnico.

Este reconocimiento del ímpetu del desarrollo científico-tecnológico sobre la naturaleza, producido a mediados del siglo XX, lleva a Jonas a declarar que la naturaleza se ha vuelto vulnerable, una vulnerabilidad que no se sospechaba antes de que se hiciese reconocible la magnitud de los daños causados. La capacidad de daño que el ser humano es capaz de generar demanda una nueva ética basada en la importancia del saber previo, en el saber anticipativo como principio de cautela respecto de nuestras acciones. Ninguna ética anterior tuvo en cuenta las condiciones globales de existencia de la vida de las especies, tanto en el presente como en el futuro remoto. El hecho de que precisamente hoy estén en juego esas cosas exige, en una palabra, una concepción nueva sobre los derechos y deberes que deben encarar los seres humanos, algo para lo que ninguna ética anterior proporcionaba los principios y menos aún una doctrina completa. Al respecto, se nos plantea entonces una exigencia moral: encarar responsablemente nuestras acciones para responder a lo encomendado, a lo que en adelante hará parte de nuestra tutela, de nuestra responsabilidad hacia el futuro: la existencia de la naturaleza.

La responsabilidad constituye entonces el elemento de base para plantear una nueva ética con la ciencia y tecnología, una ética que supere la eficiencia del deber cumplido. De lo que se trata, es que los hombres hagan las cosas con responsabilidad, consideren la existencia de la naturaleza en el presente y en el futuro; especialmente es el futuro el que nos proporciona el horizonte significativo de la responsabilidad. Esta ética tendría que invadir la esfera de la producción económica, de la que anteriormente se mantuvo alejada, para lo cual Jonas (1979) sugiere que debe hacerlo en la forma de política pública. La ética de la responsabilidad es propuesta como una heurística del temor, que significa: antes de emprender cualquier proyecto tecnológico, considere las peores consecuencias. Si aplicáramos el imperativo Kantiano que señalábamos antes, tendríamos una formulación del siguiente orden: “obra de tal modo que los efectos de tu acción sean compatibles con la permanencia de una vida humana auténtica en la Tierra”.

Para concluir con este apartado sobre la ética, hay que señalar que la ética de la tecnología se aborda a partir de casos, teniendo en cuenta tanto el concepto de responsabilidad señalado antes como principios éticos provenientes del campo de la ética general. Al respecto, se han realizado análisis específicos, por ejemplo, en relación con los ordenadores y otras tecnologías electrónicas de tratamiento de la información, en aspectos, como: las amenazas contra la privacidad y la confidencialidad, así como su contrapartida respecto a la seguridad corporativa;

los códigos éticos para los profesionales del ordenador; los derechos de propiedad de los programas de ordenador y la responsabilidad de su mal funcionamiento; el acceso público justo y las relaciones entre los ordenadores y el poder social; el carácter de la sociedad y la cultura informático-electrónica (Mitcham, 1996).

Lectura Complementaria # 6. Cuestiones éticas en Ciencia y Tecnología.

Lectura Complementaria # 7. Cuestiones éticas sobre la Inteligencia Artificial

5.6. Cuestiones políticas: cts y la participación pública en ciencia y tecnología.

Dentro de las cuestiones políticas de estas aproximaciones contemporáneas de la filosofía de la tecnología, habría que reconocer autores que proceden del marxismo, como el caso de Andrew Feenberg, junto a filósofos de orientación pragmatista como Larry Hickmann y Paul Durbin, entre otros. Y de igual manera, a un filósofo que ha hecho del análisis político de los artefactos su propuesta de base, incluso a distancia de los enfoques constructivistas de la tecnología, se trata de Langdon Winner.

La mayoría de estos autores coinciden en la importancia del control democrático sobre la tecnología, hecho que igualmente ha sido reconocido y desarrollado conceptualmente por el campo de los Estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad -CTS- en parte conocidos como Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología; estos estudios abordan la cuestión de la participación pública en ciencia y tecnología.

Hablar de Ciencia, Tecnología y Sociedad, o su acrónimo CTS, es referirse a un campo académico e investigativo que tiene por objeto preguntarse por la naturaleza del conocimiento científico y tecnológico, así como por el impacto de este conocimiento en la sociedad y el medio ambiente.

CTS es un campo interdisciplinar que abarca una gran diversidad de programas de investigación, educación científica y gestión de la ciencia, que comparten la preocupación por las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad. Tales programas se inscriben en un conjunto de disciplinas académicas, como la historia de las ciencias y de la tecnología, la sociología del conocimiento científico, la filosofía de la ciencia y de la tecnología, los estudios sobre economía del cambio técnico, la política científica, entre otros.

Las áreas de intervención de los estudios CTS son muchas y diversas, pero podemos agruparlas en tres muy amplias con elementos propositivos de fondo (González, et al., 1996; Waks, 1990). En

primer lugar, tenemos una amplia producción intelectual enfocada a explicar en qué consiste la naturaleza de la ciencia y la tecnología, es decir, cómo se produce la ciencia y la tecnología, cuáles son los factores internos o epistémicos a su propia constitución, así como los factores externos o aspectos sociales, intereses económicos, expectativas políticas, etc.; se trata de factores de tipo extraepistémico que intervienen en la producción de las teorías científicas, en el desarrollo de las tecnologías, en los procesos de invención y en el diseño de los grandes sistemas tecnológicos. Al respecto se han planteado varios enfoques que han logrado construir y promover una imagen crítica y contextualizada del conocimiento científico y tecnológico (Osorio, 2010).

La segunda de las áreas de intervención de CTS corresponde al ámbito de las políticas públicas de ciencia y tecnología. En este caso, CTS se preocupa por estudiar los temas relacionados con el papel de los públicos y en general con la participación pública en la toma de decisiones sobre cuestiones de política y de gestión de la ciencia y la tecnología. Contamos hoy día con una amplia literatura sobre los diversos enfoques y modelos de la participación, en situaciones controvertidas acerca de las ideas científicas y desarrollos tecnológicos. Cuestiones como las manipulaciones genéticas, los productos transgénicos, los diversos tipos y fuentes de energía, los grandes desafíos del transporte, entre otros temas, han suscitado debates en contextos nacionales e internacionales a través de modelos específicos de participación. Gracias a los estudios actuales hemos conocido y aprendido de estos modelos, de sus alcances y expectativas. El fin último de la participación pública en ciencia y tecnología consiste en promover los intereses de los ciudadanos para que puedan ser tenidos en cuenta en la formulación de las políticas públicas, en campos como la salud, la agricultura, el medio ambiente, el transporte, etc. El público no sólo interviene para manifestar sus intereses, también para evaluar tecnologías que pueden tener cierto impacto en la vida de la comunidad, además de participar en proyectos conjuntos con investigadores, especialmente en campos de la salud, la agricultura y medioambiente.

Por último, la tercera de las áreas de intervención de los estudios CTS tiene que ver con la educación. En el plano educativo, CTS cuenta con una tradición importante en la educación secundaria como en el nivel universitario. Desde esta perspectiva, CTS contribuye con una nueva y más amplia percepción de la ciencia y la tecnología, con el propósito de formar una ciudadanía alfabetizada científica y tecnológicamente. En la educación secundaria fueron los profesores de ciencias, especialmente de Inglaterra, Estados Unidos, Canadá, Australia y Alemania, quienes desde comienzos de los años 80 del pasado siglo llevaron las preocupaciones sociales al campo de la pedagogía de las ciencias (Díaz, et al., 2002). En el campo universitario, desde finales de la década de los años 60 se buscó acercar las disciplinas científicas y humanísticas mediante cursos que intentaran explorar la relación entre el conocimiento científico y el desarrollo de las tecnologías con la sociedad (desde 1969, las Universidades de Cornell y la del Estado de Pensilvania iniciaran los primeros programas CTS). Al respecto, hay muchas lecciones sobre

estos procesos, no solo de la tradición anglosajona y americana, también en América Latina ya se cuenta con numerosas propuestas.

En conclusión, CTS propone tener en cuenta a los grupos sociales en la producción de los objetos, procesos, y sistemas tecnológicos. Desde el enfoque en CTS, se considera que las tecnologías plasman intereses sociales, económicos y políticos de los diversos actores que participan en el diseño, desarrollo y financiación de una tecnología.

5.7. Cuestiones contemporáneas relacionadas con la tecnología: el antropoceno y el transhumanismo.

Para terminar, veamos brevemente dos temas de grandes implicaciones filosóficas. En primer lugar, nos referimos al Antropoceno, el término utilizado para referirse a una nueva era geológica que se caracteriza por una intervención humana sin precedentes a nivel geofísico y biológico a gran escala (Glaser, et al. 2012). Se considera que las innovaciones tecno-científicas de los últimos dos siglos, junto con la explotación intensiva y extensiva de los recursos fósiles, han transformado todos los elementos naturales del mundo como nunca. El Antropoceno involucra una era geológica que representa el accionar humano sobre la litosfera, la biosfera, la hidrosfera y la atmósfera, es decir sobre el planeta en su conjunto, acelerando el calentamiento global con efectos futuros inciertos y con consecuencias adversas para muchas especies, incluida la humana.

El concepto de Antropoceno fue acuñado por Paul Crutzen (premio Nobel de química) y Stoermer en el año 2000, para denotar los cambios que el hombre ha generado en la faz de la tierra especialmente desde finales del siglo XVIII, como resultado de las actividades antrópicas asociadas al incremento de la productividad tecno-industrial, la hiper-urbanización, los cambios en el suelo y la cobertura vegetal. El cambio climático sería la expresión más visible de este proceso; cambiar climáticamente hace parte del funcionamiento normal del planeta, sin embargo, el actual cambio se caracteriza por su velocidad de intensificación como consecuencia de actividades humanas, un cambio que trae consecuencias irreversibles y cada vez más catastróficas.

El reconocimiento del Antropoceno tuvo lugar en el año 2008 por la Comisión Estratigráfica de la Sociedad Geológica de Londres, al reafirmar lo expresado por Crutzen, que el planeta en conjunto había cruzado las fronteras del Holoceno, época caracterizada por la –relativa– estabilidad del clima en un lapso aproximado de doce mil años, en la cual tuvo lugar el florecimiento de la agricultura y el establecimiento de sociedades urbanas (Chaparro y Meneses, 2015).

No obstante, pese a tal declaración, el concepto de Antropoceno no ha estado exento de polémica, bien sea por el cuestionamiento sobre sus evidencias estratigráficas, por la fecha de inicio o por el alcance político del concepto, al punto de no ser reconocido por parte de grupos académicos. Mientras que otros, defienden el concepto en tanto permite mostrar que, en efecto, la tierra se mueve o cambia por los seres humanos. Es más, la relación del Antropoceno con el desarrollo industrial (gracias a la tecnología) denota una gran coincidencia: la expansión del capitalismo.

En el año 2016, el Grupo de Trabajo sobre el Antropoceno de la Universidad de Leicester propuso que el momento que separa el Holoceno del Antropoceno podría situarse a mediados del siglo XX, cuando se precipita la llamada gran aceleración, esto es: el crecimiento de la población humana se intensifica, las altas tasas de urbanización de los países ricos se extienden a los pobres, el comercio mundial se acelera, aparece el turismo de masas... Todo eso ha dejado y dejará una marca directa o indirecta en el estrato. Sin embargo, el momento cumbre que marcaría el inicio del Antropoceno se relaciona con el uso de isótopos radiactivos procedentes de los ensayos de bombas nucleares, cuyos rastros durarán unos 4.500 millones de años, tantos como tiene la Tierra. En este contexto, el Antropoceno habría de empezar el 16 de julio de 1945, cuando Estados Unidos hizo explotar la bomba, Trinity, en Alamogordo, Nuevo México. Como vemos, el antropoceno constituye un tema central dentro del mundo contemporáneo, que vincula de manera directa al papel de la tecnología en la sociedad contemporánea.

Video Complementario # 1. Sobre el Transhumanismo. <https://www.youtube.com/live/UcnCwfqs3hg?feature=share>

Referencias.

- Achterhuis, H. (Ed.) (2001). *American Philosophy of Technology, The Empirical Turn*. Bloomington and Indianapolis: Indiana University Press.
- Agassi, J. (1966). The Confusion Between Science and Technology in the Standard Philosophies of Science. *Technology and Culture*, 7, summer 1966, pp. 348-366.
- Berthelet, A; Chavaillon, J. y Picq P. (2004). Los comienzos de la prehistoria. En Y. Coppens y P. Pascal. (2004). *Los Orígenes de la Humanidad. De la Aparición de la Vida al Hombre Moderno*. T. I. Madrid: Espasa Calpe
- Brinkmann, D. (1963). *El Hombre y la Técnica, Fundamentos para una Filosofía de la Técnica*. Buenos Aires: Ediciones La Reja.
- Bunge, M. (1966). Technology as Applied Science. *Technology and Culture*, 7, No. 3, Verano, 1966.
- Bunge, M. (1980). *Tecnología y Filosofía. Epistemología, Curso de Actualización*. México: Editorial Ariel.
- Camps, V. (2003). *Perspectivas Éticas Generales*. En Ibarra, A., y Olive, L. (2003). *Cuestiones Éticas en Ciencia y Tecnología en el Siglo XXI*. Madrid, España: Ed. Biblioteca Nueva.
- Chaparro, J. y Meneses, I. (2015). *El Antropoceno: Aportes para la comprensión del cambio global*. Ar@cne Revista electrónica de recursos en internet sobre geografía y ciencias sociales, Universidad de Barcelona, 203, diciembre de 2015.
- Dagognet, F. (1995). *La Invención de Nuestro Mundo, La Industria: ¿Porqué y Cómo?*, París: Encre Marine (version castellana de Luis Alfonso Paláu, para el Seminario Materiales, Materiólogos & Objetología, Universidad Nacional de Colombia, Medellín, 1997).
- Darwin, Ch. (1859). *El Origen de las Especies*. Madrid: Bruguera, 1977.
- Deleuze, G. y Guattari, F. (1993). *¿Qué es la Filosofía?* Barcelona: Anagrama.
- Dessauer, F. (1927). *Philosophie der Technik: Das Problem der Realisierung*, Bonn: F. Cohen. (Versión parcial en ingles: "Philosophy in It's Proper Sphere," Trans. W. Carroll, en C. Mitcham y R. Mackey. (Eds.) (1972). *Philosophy and Technology*, New York: Free Press).
- Dessauer, F. (1958). *Discusión sobre la Técnica*. Madrid: Ediciones RIALP, S. A., 1964
- Durbin, P. (1998). *Filosofía de la Tecnología en el Continente Americano en los Últimos Veinticinco Años*. En J. A. López Cerezo; J. L. Luján; E. M. García Palacios. (Eds.) (2001).
- Durbin, P. (2003). *Ética, o Cómo Tratar Democráticamente los Problemas Tecnosociales*. Isegoría, Revista de Filosofía Moral y Política, No. 28, Julio 2003.
- Eiroa, J. J. (1994). *La Prehistoria. Paleolítico y Neolítico. Historia de la Ciencia y de la Técnica*. Akal: Madrid.
- Eliade, M. (1956). *Herreros y Alquimistas*. Madrid: Alianza Editorial, 1996.
- Ellul, J. (1954). *El Siglo XX y la Técnica*. Barcelona: Labor, 1960.

- Engels, F. (1895). El Papel del Trabajo en la Transformación del Mono en Hombre. en C. Marx y F. Engels. (1970).
- Espinas, A. (1897). Les Origines de la Technologie. *Tecniques et Culture, Par où Passe la Technologie I*, No. 5, Juin 1985.
- Ferré, F. (1988). *Philosophy of Technology*. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.
- Florman, S. (1974). *The Existential Pleasures of Engineering*. Nueva York, Estados Unidos: St. Martin's Griffin.
- Glaser, M., Krause, G., Ratter, B., y Welp, M. (Eds.). (2012). *Human-Nature Interactions in the Anthropocene: Potentials of Social-Ecological Systems Analysis*. New York, Estados Unidos: Routledge.
- González García, M. I.; López Cerezo, J. A.; Luján, J. L. (1996). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una Introducción al Estudio Social de la Ciencia y la Tecnología*, Madrid: Tecnos.
- Goudsblom, J. (1995). *Fuego y Civilización*. Santiago de Chile: Editorial Andrés Bello.
- Heidegger, M. (1954). *La Pregunta por la Técnica*. Conferencias y Artículos, Barcelona: Odos, 1994.
- Hickman, L. (1996). *Techne and Politeia Revisited: Pragmatic Paths to Technological Revolution*. *Techné: Journal of the Society for Philosophy and Technology*, Vol. 1, No. 3-4, Spring, 1996.
- Hronzsky, I. (1998). Algunas Observaciones sobre la Reciente Filosofía de la Tecnología en Europa: el Caso de Alemania. En J. A. López Cerezo; J. L. Luján; E. M. García Palacios. (Eds.) (2001).
- Ihde, D. (1979). *Technique and Praxis, A Philosophy of Technology*. Dordrecht: Reidle Publishing Co.
- Ihde, D. (1990). *Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth*. Bloomington: Indiana University Press.
- Ihde, D. (1991). *Instrumental Realism: The Interface Between Philosophy of Science and Philosophy of Science and Philosophy of Technology*. Bloomington: Indiana University Press.
- Ihde, D. (1998). *Advances in the Philosophy of Technology: New Structural Characteristics of Technologies*. *Society for Philosophy and Technology*, Vol. 4, No. 1, Fall 1998.
- Ihde, D. (2002). *Los Cuerpos en la Tecnología, Nuevas Tendencias: Nuevas Ideas Acerca de Nuestro Cuerpo*. Barcelona: Editorial UOC, 2004.
- Jacob, F. (1970). *La Lógica de lo Viviente, Una Historia de la Herencia*, Barcelona: Tusquets Editores, S. A., 1999.
- Jonas, H. (1979). *El Principio de Responsabilidad, Ensayo de una Ética para la Civilización Tecnológica*. Barcelona: Herder, 1995.
- Kapp, E. (1877). *Líneas Fundamentales de una Filosofía de la Técnica*. *Teorema* Vol. XVII/3, 1998, pp. 111-18

- Leroi-Gourhan, A. (1965). *El Gesto y la Palabra*. Caracas: Universidad Central de Venezuela, 1971.
- Leroi-Gourhan, A. (1945) & (1973). *Evolución y Técnica I, II*, Madrid: Taurus, 1988.
- Marx, K. [1867] 1976. *Capital: A Critique of Political Economy*. Vol. I. Harmondsworth: Penguin.
- Mauss, M. (1967). *Introducción a la Etnografía*. Madrid: Ediciones Itsmo.
- Mitcham, C. (1994) *Thinking Through Technology*. Chicago: University of Chicago Press.
- Mitcham, C. (1989). *¿Qué es la Filosofía de la Tecnología?*, Barcelona: Anthropos, 1989.
- Mitcham, C. (1996). *Cuestiones Éticas en Ciencia y Tecnología: Análisis Introductorio y Bibliografía*. En M. I. González; J. A. López; J. L. Luján. (1996).
- Mumford, L. (1934). *Técnica y Civilización*. Madrid: Alianza, 1971.
- Mumford, L. (1964). *Técnicas Autoritarias y Democráticas*. En M. Kranzberg y W. H. Davenport (Eds.) (1972). *Tecnología y Cultura*, Barcelona: 1978.
- Mumford, L. (1966). *La Técnica y la Naturaleza del Hombre*. En M. Kranzberg y W. H. Davenport. (1972)
- Noble, D. (1977). *America by Design, Science, Technology, and the Rise of Corporate Capitalism*. Oxford: Oxford University Press.
- Ortega y Gasset, J. (1939). *Meditación de la Técnica, y Otros Ensayos Sobre Ciencia y Filosofía*. Madrid: Alianza Editorial, S. A., 1982.
- Osorio, C. (2010). *Algunas Orientaciones sobre la Construcción de los Estudios en Ciencia, Tecnología y Sociedad*. C S , Universidad Icesi, v.No.6 fasc. p.45 - 67, 2010:
- Quintanilla, N. (1999). *Téchne*, Madrid: Editorial Noesis.
- Rapp, F. (1981). *Analytical Philosophy of Technology*. Boston: D. Reidel.
- Rapp, F. (1994). *Die Dynamik der Modernen Welt*, (s/d).
- Rapp, F. (1995). *Philosophy of Technology After Twenty Years: A German perspective*. *Phil&Tech*, 1, 1 y 2, Fall, 1995.
- Reuleaux, F. (1876). *The Kinematics of Machinery, Outlines of a Theory of Machines*. Londres.
- Schuhl, P. (1947). *Machinisme et Philosophie*. Paris: P.U.F.
- Sérís, J.P. (1994). *La Technique*. Paris: P.U.F.
- Simondon, G. (1958). *Du Mode D'Existence des Objets Techniques*. Paris: Aubier.
- Spengler, O. (1931). *El Hombre y la Técnica, Contribución a la Filosofía de la Vida*. Buenos Aires: Luz Ediciones Modernas.
- Vallor, S. (2022). *Introducing the Philosophy of Technology*. *Oxford Handbook of the Philosophy of Technology*. Oxford University Press 2022.
- Verbeek, P-P. (2001). *Don Ihde: The Technological Lifeworld*. en H. Achterhuis. (Ed.) (2001).
- Waks, L. (1990). *Educación en Ciencia, Tecnología y Sociedad: Orígenes, Desarrollos*

Intelectuales y Desafíos Actuales. En: M. Medina y J. Sanmartín. Ciencia, Tecnología y Sociedad , Estudios Interdisciplinarios en la Universidad, en la Educación y en la Gestión Públicas. Barcelona: Anthropos.

- Wark, McKenzie. (2019). Technology. In The Bloomsbury Companion to Marx, edited by Jeff Diamanti, Andrew Pendakis, and Imre Szeman. 621– 628. London: Bloomsbury.
- Winner, L. (1979). Tecnología Autónoma. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, S.A.