



Polis, Revista de la Universidad Bolivariana  
ISSN: 0717-6554  
antonio.elizalde@gmail.com  
Universidad de Los Lagos  
Chile

Mejía J., Marco Raúl

La tecnología, la(s) cultura(s) tecnológica(s) y la educación popular en tiempos de globalización  
Polis, Revista de la Universidad Bolivariana, vol. 2, núm. 7, 2004, p. 0  
Universidad de Los Lagos  
Santiago, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=30500707>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

## La tecnología, la(s) cultura(s) tecnológica(s) y la educación popular en tiempos de globalización\* Entre el pensamiento único y la nueva crítica

(Palabras iniciales de un tema en construcción)

Marco Raúl Mejía J.\*\*

"Afirmar que estamos en medio de una revolución es quizás nadar contra la corriente en un océano tormentoso, pues, a primera vista, no hay nada que pueda aparecer menos revolucionario que los tiempos que estamos viviendo. El malestar en la modernidad quiere efectivamente significar que entramos en un período que muchos denominan post modernidad, caracterizado por el sin sentido de las cosas, en cuyo interior deambulamos sin objetivos colectivos, ausentes de toda historicidad. Es como viajar sin ruta ni plan ni destino. Pero –la pregunta es válida–: ¿no ha sido esa una característica de los procesos revolucionarios? Un quiebre histórico profundo, y eso es una revolución, produce desconcierto, desorden, perplejidad, y una reacción casi instintiva es refugiarnos en nosotros mismos o en los restos de una individualidad que sentimos amenazada por fenómenos que no logramos comprender. Así se explica que el tono predominante entre muchos intelectuales 'post modernos' sea no sólo melancólico, sino, a veces, francamente depresivo. Algunos me recuerdan a Poncio Pilatos, quien, según cuentan, fastidiado en la calurosa y provinciana vida de Jerusalén, escribía a un amigo de Roma: 'Aquí la vida es insoportable; no sucede nada'. En ese mismo momento, pasaba, frente a su ventana, montado en un burro, un hombre flaco llamado Jesús".

Fernando Mires<sup>1</sup>

### Hablemos de tecnología como una forma de cultura

Cuando hablamos de cultura nos estamos refiriendo a la construcción social de lo humano y en ese sentido, la tecnología es una construcción humana y una forma de cultura que se caracteriza por la capacidad de entender, predecir, y controlar los fenómenos que rodean al ser humano. En ese sentido, la cultura es más general, en cuanto abarca todas las relaciones sociales, los fines que la sociedad se traza, así como los motivos para realizarla.

Por ello pudiéramos afirmar que la tecnología está en la cultura, pero no es idéntica a ella siendo la tecnología una manera de las muchas que existen para materializar la cultura. Si reconocemos esto, encontramos que el conocimiento científico es también una creación cultural, no tiene una fundación ontológica en la naturaleza humana, es decir, no es una forma superior del conocimiento, sino una forma específica desarrollada en una sociedad particular a partir de una serie de necesidades y opciones que se toman en un momento determinado.<sup>2</sup>

Por ese camino, tomo un atajo para explicar por qué la tecnología no es un mundo que corresponda sólo al conocimiento científico y a la representación científica de él, sino que corresponde a un cierto nivel de desarrollo de lo humano.

Cuando en algún momento del largo período de hominización algún homínido en las distintas versiones que se ha representado la existencia de éste sobre la tierra: australopiteco africano, homo erectus, homo habilis, homo sapiens, homo sapiens neanderthalis, recogió algún objeto de la naturaleza para usarlo como prolongación de sus manos –bien sea para golpear a alguien, recoger una fruta de un árbol, defenderse

de alguna agresión– se inició una larga carrera que nos llevaría desde las herramientas a los objetos tecnológicos, los artefactos, los objetos técnicos a la tecnología misma.

En este origen, es importante reconocer que para poder convertir ese elemento de la naturaleza en una herramienta o un artefacto, como llaman otros, fue necesaria la conjunción de cuatro aspectos:  
un homínido, que fruto de desarrollos de su cerebro, iniciaba un camino hacia lo humano;

un objeto, el cual era posible ser tomado y darle un valor de uso  
una representación mental con la cual transforma el objeto por el valor de uso que le ha dado  
una acción en la cual se crea y/o se transforma el objeto, la representación y la intervención humana.

Cuando este proceso se da, se ha producido una resignificación, se ha pasado del objeto a la herramienta. Por eso no se está hablando del uso del objeto, sino de la manera como se ha vivido un primer ejercicio de praxis para que el objeto pueda existir bajo un entendimiento diferente. Y esto va a requerir unas condiciones para que esa herramienta sea entendida como un nuevo elemento, que colocado sobre la realidad nos habla no sólo de un artefacto, sino de un objeto sobre el que se ejerce una acción y una reflexión. Es decir, cada vez que nos enfrentamos a la pregunta por la manera como se constituyen los hechos que dan lugar a lo tecnológico va a estar siempre presente el lenguaje como creador de cultura y la posibilidad representativa, una capacidad intelectual de usar estos aspectos en beneficio propio o del grupo y este grupo como comunidad de interlocución y de construcción de esos procesos.

### **Un poco de contexto histórico**

Existen largas discusiones sobre cada uno de los momentos de estas concreciones. Para ello se acude al mundo babilónico, egipcio y se podrían consultar textos que muestran esos acercamientos.<sup>3</sup> Sin embargo, por nuestra tradición, se ubica su desarrollo a partir del mundo griego, como el lugar en el cual se intenta dar una organización de esos fenómenos que van más allá del simple aspecto simbólico y en ese sentido, el LOGOS nos habla de ese mundo que es conocible mediante el uso activo de la razón y se diferencia de la PHYSIS, que se refiere a un mundo natural en el cual nacer y crecer es común a todas las cosas. También se diferencia de PRAXIS, que se refiere al obrar cotidiano con una reflexión base y a la TECHNÉ, que se refiere a la técnica o al arte.

En ese sentido, esta diferenciación va a ser el lugar de base desde el cual se plantea la separación que posteriormente se va a realizar entre lo que sería una techné como simple experiencia, de una techné que conoce el por qué y da explicaciones, y de una tecnología que tiene no sólo las explicaciones causales sino un saber específico.

Algunos autores ven el origen de estas diferenciaciones en lo que Tales de Mileto señalaba como las tres principales actividades del LOGOS:

NOUS, como pensar  
LOGOS, como hablar  
TECHNÉ, como hacer

y posteriormente con la integración de la EPISTEME, como saber demostrable y ciencia, van a establecerse las separaciones de un mundo que tenía actividades distintas y diferenciadas según el tipo de acción humana realizada.

Algunos autores<sup>4</sup> plantean la necesidad de separar en la constitución de la tecnología tres fases:  
la empírica  
la técnica  
la tecnológica

Otros, en cuatro o cinco. Por ejemplo, Ortega y Gasset señala cuatro:  
la del azar  
la artesanal  
la técnica  
la tecnológica en el sentido científico del término

He tomado estas dos visiones cruzándolas para hacer la siguiente caracterización:

**La del azar**, que se caracteriza por tener muy pocas técnicas pero las que existen se pueden diferenciar de las humanas, no hay especialistas, las resignificaciones son inconscientes. En ese sentido, se puede decir que inventa por casualidad, se lo encontró, pero no sabe qué puede inventar. Por ello, lo nuevo surge fruto del azar.

**La empírica.** Es vista como una experiencia derivada del hacer, se realiza pero no se conceptualiza. Por ejemplo, el dominio del fuego y las primeras formas del control técnico de él; el dominio del lenguaje. En ese sentido, se puede reconocer que saben que las cosas existen y trabajan con ellas. Saben hacer las cosas, pero no existe una conceptualización que explique y dé cuenta de los procesos. El material para hacer ese proceso es propiciado por la naturaleza y el resultado son primeras representaciones que se hacen de la misma naturaleza. Los vestigios de esta etapa se reconocen en los productos de barro.

**La artesanal.** El ejemplo que se utiliza es cuando ya fruto del dominio del fuego y de los metales se hacen productos de cobre. Son técnicas que también son artes, que va a ser la raíz de las palabras artista y artesano. Es el tiempo de los artefactos y aparecen las primeras formas de producción artificial. Se conoce el por qué y se dan explicaciones causales. Es un conocimiento que puede ser enseñado. La transmisión de ese saber se hace por vía oral y aprendizaje directo y ya aparecen las diferencias de estilo.

Se sabe hacer las cosas y los por qué de hacerlo de un modo o de otro. Su poder está en la transformación de la materia, convirtiéndola en artefactos útiles usándolos como herramienta. En esta fase, se requiere una elaboración del producto natural y tiene como característica el que la mano desaparece como herramienta directa. Va a hacerse representaciones de representaciones (se usa la aritmética y la escritura).

**La tecnológica.** Es vista como un salto cualitativo en el saber técnico. Se produce la simbiosis de la técnica-máquina con la ciencia. Su desarrollo se basa en unos conocimientos obtenidos desde el proceso del conocimiento científico. Es un saber que tiene techné, es decir, un hacer sistematizado, y logos, un conocimiento específico sobre ese hacer, que requiere una episteme, un saber que le da base y sentido.

Por ello el logos no se halla en los instrumentos, es decir, en las máquinas herramientas, sino en la estructura hipotético-deductiva de su discurso. Por ejemplo, Galileo matemató los aparatos de los artesanos y los transformó en instrumentos científicos cambiando su naturaleza. Éste es uno de los ejemplos más bellos que muestran cómo el único interés de la tecnología no es el producir y la rentabilidad. La tecnología adquiere una cierta autonomía, ya que también inventa y construye sus instrumentos retroalimentando la ciencia.

La mirada tecnológica se construye a partir del renacimiento y se va a acentuar con la modernidad.<sup>6</sup> Dice Lévy Strauss<sup>7</sup> que los griegos no la lograron porque sin física y la aplicación de ésta a lo real, les era muy difícil establecer conceptos métricos que midan, comparen, clasifiquen y realicen hipótesis deductivas. Desde allí y en etapas posteriores, al momento de su gestación los materiales van a ser creados en el laboratorio. Es el comienzo de los materiales no naturales y en los casos más amplios las máquinas se convierten en extensiones del cerebro, dando paso a todo lo que se ha denominado en este último período, la ciencia de la artificialidad para referirse a los procesos tecnológicos.

Estas formas de clasificar épocas van dejando la impronta en las metáforas que se usan para explicar el funcionamiento del mundo. Así, por ejemplo, la idea de Dios ha sido: “motor inmóvil”, “gran relojero”, “energía fundadora”, “gran programador”, etc.

También es importante hacer notar cómo ese desarrollo de esas distintas etapas o fases no son lineales, ya que en ocasiones coexisten muchas de estas formas, generando un desarrollo desigual. Esto es muy visible en nuestros países en los que al lado de lugares de punta se encuentran formas artesanales, empíricas y en muchas ocasiones todavía de conocimientos que se siguen desarrollando a partir del azar, haciendo compleja la caracterización de la tecnología y su lugar en los países y regiones.

### Los productos tecnológicos

Este proceso da pie a una nueva clasificación, en la cual la tecnología busca un lugar específico y organiza una particular manera de ver, organizar y producir el mundo a su alrededor y aparece con fuerza la diferenciación entre naturaleza y tecnología, dando lugar a los productos tecnológicos,<sup>8</sup> que se caracterizan porque no son copia de la realidad natural, sino concreciones que han sido permitidas por un modelo lógico-matemático y desde ese modelo no son tampoco ni modelos ni supuestos de la manera como funciona la

naturaleza, haciendo que los modelos que se elaboran para hacer visible lo tecnológico se realicen desde intencionalidades y desde intereses intelectuales y comerciales muy específicos.

Esa diferenciación que se establece entre productos tecnológicos y naturales colocan las siguientes características del producto tecnológico:

Es fruto de un ordenamiento artificial. En ese sentido, es producto de una teoría y no de la naturaleza en sí;

es parte de la capacidad constructiva del ser humano, que ordena conceptualiza, metodologiza y hace opciones valorativas;

recupera el acumulado social del conocimiento y por lo tanto se realiza con el acumulado pre-existente en la tecnología misma;

se hace como aplicación de un modelo, formal, que es propio del saber tecnológico y no es una reproducción de una realidad existente;

la intervención en la naturaleza no es del modelo, es de los saberes y los productos (máquinas herramientas que los tecnólogos han desarrollado)

el saber tecnológico es una construcción de los tecnólogos. En ese sentido, hay una reconceptualización de acuerdo a necesidades e intereses.

La existencia de estos productos como un mundo vasto y lleno de particularidades ha llevado a plantear que esas cosas que hacen los tecnólogos y su reflexión sobre su quehacer y sus fundamentos, comience a ser agrupado por algunos en lo que han llamado la nueva ciencia de lo artificial, en la cual buscan darle una teoría general a lo tecnológico, buscando acotar el campo específico de él para no confundirlo con la cultura en su sentido más amplio y diferenciarlo del conocimiento científico, y en un primer acercamiento plantean que lo artificial es todo hecho construido por el ser humano más allá de lo que realiza para cumplir sus actividades biológicamente condicionadas (alimentarse, recrearse, etc.).

En algunos autores, por ejemplo, Pierre Lévy<sup>10</sup>, se muestra cómo en el proceso de constitución de lo humano, el desarrollo del cerebro se da no como simple modificación morfológica, sino en el uso de instrumentos que ampliarán la capacidad motora y cognitiva de lo humano. Se utilizará tres instrumentos: a) materiales, por ejemplo la rueda, los aminoácidos; b) los simbólicos: señales de humo, moderna iconografía, etc.; c) intelectuales: raciocinio, formas organizativas, etc., separación que ha permitido hablar de tecnologías blandas y tecnologías duras.

## **El capitalismo, una forma de mirar la tecnología**

En esta primera fase de la evolución de la tecnología, se desarrolló una visión sobre ella en la cual tanto ella como el conocimiento científico eran objetivos, y por derivarse de la observación de los hechos o por derivarse de la aplicación del conocimiento científico, la tecnología sería independiente del contexto, concepción que ha desarrollado durante bastante tiempo hasta nuestros días la visión positivista sobre el conocimiento y sobre la tecnología. Para esta visión, el desarrollo tecnológico va a presentarse como un desarrollo evolucionista en forma de progreso lineal y en últimas determinado por decisiones racionales, y allí el cambio tecnológico se desarrolla sobre sí mismo y sólo es explicable en función de él mismo.<sup>11</sup>

Esta reflexión toma dos vías, una en la cual la evolución, que es lineal y progresiva opera por selección natural. Hoy nos encontramos por tanto en un punto máximo de su desarrollo y lo anteriormente desecharido es parte de esa selección que se hizo. Todo estaba dirigido a que tuviéramos el máximo desarrollo en el mundo de hoy. La otra posición, de cambio tecnológico, lo ubica como una actitud racional orientada a fines. Siempre hay múltiples caminos y lo que se hace es hacer una elección de lo que se considera lo mejor dentro de unas opciones posibles.<sup>12</sup>

En una visión crítica, el conocimiento está socialmente constituido y en ese sentido, la ciencia y el pensamiento científico, es una forma más dentro de una amplia gama de culturas del conocimiento y cuando se está frente a un producto del conocimiento, nos encontramos con un proceso socialmente construido que emerge desde la interacción de actores que lo constituyen desde procesos discursivos, técnicos y concepciones en disputa. En ese sentido, se plantea la necesidad de colocarle un contexto a lo técnico y a lo cognitivo y no dejarlo simplemente como una evolución y como una selección de opciones. Desde esta mirada, la tecnología y la ciencia implican procesos y productos que han sido construidos en particulares condiciones históricas y son ellas las que han permitido que se tome un camino y no otro.

Desde esta mirada se intenta explicar por qué culturas de otras latitudes, que tenían un mayor desarrollo tecnológico que occidente, los chinos, por ejemplo, no le dieron continuidad y es occidente el que apropiado de ellos lleva a una constitución de lo tecnológico como la base y fundamento de la constitución de sus sociedades. Y en esa mirada se reconoce la manera como en la modernidad tanto filosófica como económica, occidente asume una opción cultural básica: es la de los valores que pueden ser alcanzados por vía de la razón instrumental.

Desde la razón instrumental y fundada en una forma patriarcal de relacionarse con la naturaleza, basada en la idea baconiana de control<sup>13</sup> y por lo tanto la racionalidad instrumental que antes estaba indiferenciada de la política, la cultura y de la religión –y en ese sentido su desarrollo estaba limitado– adquiere el pleno desarrollo en el potencial del conocimiento científico. Es el momento en el cual se separa la esfera de la razón, que adquiere una independencia, y una hegemonía, como saber predominante.

Esta razón instrumental independiente de las esferas de control adquiere una autonomía que la diferencia de otras culturas, dando origen a un proceso histórico de construcción de un sistema científico y tecnológico en el cual la ciencia y tecnología se separan de toda orientación normativa, diferentes al control eficiente de la naturaleza y la sociedad y desarrolla un nuevo y original tipo de conocimiento que tiene reglas propias, estableciendo la prioridad en la producción, el trabajo, la predicción, el control y la abundancia material, generando una racionalidad propia de tipo instrumental sin límite y control. Además, teniendo como base el uso de la razón para el control de la naturaleza.

Esa jerarquización del trabajo, transformando la naturaleza y el control sobre la naturaleza forman parte de la naturalización capitalista de la maquinaria, en la cual el mismo Marx va a caer, haciendo visible cómo este autor es parte de la misma racionalidad en su visión transformadora. En el primer tomo de *El Capital*, él va a ver cómo el desarrollo tecnológico va a estar controlado por los empresarios y aún las mismas formas y el diseño de la maquinaria tienen que ver con esa jerarquización del trabajo y control. Pero luego este autor va a asumir el desarrollo tecnológico en su concepción lineal y naturalista, sacando el problema de la máquina y desplazándolo al uso. El ejemplo más significativo es el de los luditas, grupo que quería destruir las máquinas porque los dejaban sin trabajo y Marx les mostraba que el problema estaba en las relaciones sociales en que se inscribían las máquinas las que penalizaban el trabajo, construyendo una objetivación de las máquinas.

Es a partir de esa objetivación que se genera ese primer intento conceptual de separar la ciencia como la teoría y la tecnología como la capacidad de hacer cosas, objetos, con ese conocimiento. En ese sentido son situaciones objetivas que no tienen tras de sí problemas ideológicos ni políticos, sino solamente una racionalidad instrumental que debe ser respetada, en cuanto es ella en su novedad la que crea lo nuevo.

Cuando reconocemos que occidente asume esta manera de desarrollo de la tecnología como una opción político cultural básica, estamos diciendo que pudo ser de otra manera, que no es inevitable y que son posibles otras opciones. Es así como al interior del mismo proceso occidental se da un conflicto de racionalidades sobre el lugar del desarrollo y la tecnología, y en ese sentido se plantea que la cultura tecnológica no es por lo tanto la sola expresión universal de las potencialidades humanas ni tampoco un conjunto de instrumentos neutrales compatibles con cualquier meta o propósito que cualquier sociedad pudiese definir. Por lo tanto, se reconoce que estamos frente a un hecho social en el cual están implicados los intereses de los grupos que la desarrollan desde lo incompleto de los conceptos científicos que subyacen (ciencia en construcción) y la posibilidad de transformación de lo existente a partir de nuevos hallazgos.

Desde estos tres elementos aparece muy claramente que definida la estructura, grupos sociales diferentes y con intensidad de poder organizado respecto a sus ejecutorias definen los problemas que deben ser desarrollados y las líneas y los caminos que han de tomar tanto la investigación como los productos técnicos, herramientas o artefactos que se estén desarrollando. Es desde allí desde donde es posible decir que estamos frente a construcciones sociales de base científica y tecnológica y que de la manera como los abordemos dependen también los caminos que toman nuestras concepciones y nuestras prácticas en el campo de la tecnología.

Como vemos, aparecen diferentes concepciones que intentan explicar el lugar de la ciencia y la tecnología, así como su entendimiento, su origen y su particular lugar en la sociedad de hoy. Y es desde ahí que se requiere un análisis detallado de lo que nosotros hacemos como educación técnica, educación tecnológica, educación en tecnología, cultura tecnológica, formación tecnológica, porque en alguna medida el uso de estas palabras es profundamente polisémico, ya que siempre están referidas a lo que sería la concepción de ciencia, tecnología y sociedad en que se mueven esas formas de entender la educación. Por eso, usarlas sin darse cuenta a qué concepción de ciencia y tecnología corresponden y cómo entiende la sociedad en que se mueven es un acto de ingenuidad, que se paga pasando al bando de los idiotas útiles, en cuanto se sirve a concepciones de las cuales no saben dar cuenta aquellos que las usan.

Para dar cuenta de estas diferentes concepciones, demos un paso adelante en esta discusión caracterizando algunas de las principales que se mueven hoy en el escenario del campo intelectual sobre estos elementos.

### **Principales concepciones sobre tecnología**

#### **La tecnología como ciencia aplicada**

Esta concepción, viene históricamente desde Bacon,<sup>14</sup> concibe que la tecnología es una forma superior y especial de la técnica y ella es ciencia aplicada, que supone el conocimiento de la técnica y la toma como objeto. En ese sentido, la tecnología aparece resolviendo los problemas prácticos y sus aplicaciones al conocimiento científico.

Por eso, la ciencia tiene como objeto el progreso del conocimiento y éste se realiza desde explicaciones causales que deben ser conocidas a través de sus leyes y derivado de ellas es posible generar procesos de predicción en la acción que me pueden anticipar los nuevos lugares hacia donde se va si se aplican esos conocimientos y, por lo tanto, al hombre le ha sido dado ese “don divino”, según Bacon, de controlar la naturaleza.

Para esta concepción, el conocimiento es lineal, va siempre en crecimiento y es quien garantiza el progreso y elabora sistemas explicativos a partir de esas leyes y principios generales. En cambio, la tecnología, tomando como fundamento esas leyes, interviene en la producción buscando construir objetos tecnológicos y lo hace transformando ese conocimiento en esquemas de acción o reglas de procedimiento aplicadas para transformar y crear productos. En ese sentido, busca efectos específicos con un máximo de eficacia.

#### **La tecnología como acción con instrumentos**

En esta concepción se movería todo el pensamiento pragmático desde su fundamento en lo que hace humano al hombre es la producción de artefactos que lo constituyen en homo faber. En ese sentido, la ciencia aparece como constituida desde el hacer y es en la reflexión de éste como se produce el conocimiento y a la vez se organiza la sociedad.

La acción de ese hacer con instrumentos que da resultados visibles en las máquinas-herramientas y en el mejoramiento del mundo y la misma tecnología se va a constituir en la base del sistema social en su conjunto. Por ello, la sociedad humana va a verse como un conjunto con desarrollos imperfectos que necesita que se le apliquen tecnologías tecno-científicas del conocimiento y esto llevaría a que resolvieramos todos los asuntos en una forma mucho más racional.

En esta concepción, la tecnología es anterior a la ciencia, sólo que cuando la ciencia se desarrolla engloba a la tecnología, llegando a los niveles actuales en los cuales ella puede dar una explicación suficiente del mundo. Por eso para ellos si esos resultados en el campo científico se llevaran a otros campos, esa tecnología experimental colocada en los demás ámbitos del quehacer humano, viviríamos en un mundo cada vez mejor. En algunas de sus visiones, conducen a la ingeniería social.<sup>15</sup>

### **La tecnología como aplicaciones prácticas del conocimiento**

En esta concepción se utiliza la metáfora de la lupa, señalando que así como ésta permite ver objetos pequeños invisibles a simple vista, la ciencia aparece como un campo múltiple y complejo que da cuenta de las variadas y diversas construcciones de lo humano y natural. En ese sentido, existen múltiples acciones y en un campo reducido quedan unas de ellas: son aquellas prácticas que se mueven en la esfera del conocimiento.

El conocimiento y la sociedad tienen una acción que se da en el contexto. En ese sentido, este contexto siempre es más amplio y debe ser siempre recuperado cada vez que se hable de ciencia o tecnología. Una de las maneras de hacerlo es ver al ser humano entero bajo la luz de la tecnología y allí él podrá darse cuenta de la manera como ella actúa en los más variados lugares de ese contexto. Para observarla es necesario producir una focalización en los lugares donde ella se da.

La tecnología aparece en esta visión como la aplicación a un campo específico del quehacer y por lo tanto es limitada, en cuanto se refiere a aplicaciones que se dan en distintas esferas de la acción humana.<sup>16</sup>

### **La tecnología como producción de lo necesario (superfluo)**

El ser humano para esta concepción marca la diferencia entre todos los animales, en la manera como puede alejarse intelectualmente de sus necesidades inmediatas y esto le permite influir e inventar en las circunstancias que se le presenten en su mundo del día a día. Por eso siempre es proactivo, está en condiciones de crear e inventar y éste es el origen de la ciencia. Pero además, él busca bienestar y seguridad y para lograrlas se propone un programa que procura cumplir.

La acción está dada por las circunstancias. Ellas las crea el ser humano. No son dadas, como se presentan para el animal y las crea a través de una serie de acciones en donde entran procesos complejos de representación que dan lugar a respuestas no necesariamente programadas que entran en el campo de la creación.

Por eso, el conocimiento se da desde las necesidades propias del ser humano y a medida que las satisface se ve obligado a elaborarlas y desde esas circunstancias crea un conocimiento que es profundamente social. Por ello, la tecnología va a aparecer como una ruptura con lo natural, que a la vez le impone un cambio a la naturaleza misma. En ese sentido, la tecnología es la adaptación del medio a las necesidades humanas. Es la producción de lo superfluo que hace real la emergencia de lo artificial como creación humana.<sup>17</sup>

### **La tecnología crea lo que no existe y es diferente a la ciencia**

En esta corriente en que se mueven algunos físicos con trabajo específico en tecnología, se muestra cómo la ciencia se va a encargar de estudiar lo que existe a partir de las causas eficientes y presentan cómo por ejemplo los chinos crearon grandes inventos de mucha innovación tecnológica de punta; y en todo el mundo y en la racionalidad china no existe nada comparable a la idea occidental de ciencia. Por eso esta concepción se presenta como una reacción al cientificismo, como si la tecnología fuera ciencia aplicada, señalándole que esa es una idea muy limitada en cuanto sería sólo para tecnologías productivas, pero deja por fuera todas las otras tecnologías.

Para ellos la acción siempre va a tener una modelización de las formas técnicas derivadas de las diferentes formas del conocimiento. En ese sentido, existe una relación entre conocimiento y sociedad, ya que los dos se crean mutuamente, según finalidades y valores de la misma sociedad. Desde ahí explican la diferencia entre la ciencia china y la occidental. La tecnología busca crear objetos tecnológicos según esas finalidades y tiene una lógica y un desarrollo propio específico, diferente al de la ciencia, así en algunos momentos se encuentren.<sup>18</sup>

### **La tecnología es un hecho cultural de tipo diferente al científico**

En esta visión, la simbiosis y las relaciones múltiples que se dan entre ciencia y tecnología en este tiempo obedecen más a la especificidad de la revolución científico-técnica que ha acompañado a esta última fase de la historia de la humanidad. Sin embargo, no deben confundirse. Cada una tiene métodos y propósitos específicos. En ese sentido, la ciencia tiene una matriz cultural sobre la cual se ha constituido y sobre ella se desarrolla la tecnología usando lo que le conviene o le sirve y en ocasiones dando su aporte a la ciencia.

Por ello, en estos tiempos la acción está fundada sobre la investigación, que no es comprensible como formalización de un concepto técnico o pragmático de la ciencia. Esto es visible en la manera como la investigación tecnológica se ha desplazado, fruto de otros intereses que la jalonan haciéndolo de la física a la creación de nuevos materiales y sobre todo a procesos gestados en la biología y en la bioquímica que dan resultados en la biotecnología.

Hay una construcción del conocimiento que tiene impacto en la sociedad, no directa ni inmediatamente y que son como subproductos de los grandes proyectos. Por ejemplo, todos los circuitos integrados vienen de tecnología espacial aplicada en la nave Apolo que alunizó en 1969.

La tecnología usa la ciencia, pero hay tecnología al margen de la ciencia y anterior a ella, aunque en la actualidad la relación es más estrecha que en otras épocas. Hoy la tecnología se desarrolla hacia la ciencia de lo artificial para referirse con especificidad a sus creaciones. Por ello, no se puede afirmar que la tecnología avance como simple aplicación de los conocimientos científicos previamente obtenidos.<sup>19</sup>

### **La tecnología como parte de la estructura de poder de una época**

En esta visión, la sociedad misma es una hechura de la ciencia y tecnología, en cuanto han sido gestadas y modeladas por ellas. Allí ocurre un fenómeno en el cual en ese mismo proceso se retroalimentan los procesos de poder y dominación social, dado que el capitalismo de esta época ha racionalizado las relaciones sociales alrededor de las bases materiales de la sociedad, y creció y se desarrolló sobre los fundamentos ideológicos y éticos del protestantismo.<sup>20</sup>

La ciencia existente es el resultado de una serie de opciones racionales en este contexto específico, lo que hace indispensable entender el contexto para poder dar cuenta de por qué se desarrolló así y en ese sentido en todo proyecto científico subyacen efectos reguladores ajustados a la forma de crecimiento y control con intereses propios de quien agencia esos procesos.<sup>21</sup>

En ese sentido, los contextos de acción operan en la lógica dominante en la sociedad, en donde ganancia, acumulación y poder consumir envuelven la racionalidad de esa ciencia en los comportamientos cotidianos. Por eso siempre hay una innovación permanente, como una especie de “fuga hacia delante”. La sociedad siempre había buscado una armonía, pero al cambiar la orientación sólo a fines racionales y de acumulación, y lograr esto con eficacia y eficiencia, produce un desplazamiento de otros sentidos del conocimiento, convirtiendo los medios en fines.

Por eso la tecnología actual es fruto del desarrollo de la sociedad capitalista, centrada sobre esa racionalidad orientada a fines, produciendo un velo de intereses sobre la tecnología y convirtiéndola en objeto legitimador del dominio de quienes la controlan. Este dominio intenta ser ocultado por una ideología del progreso tecnológico ilimitado, convirtiendo a la tecnología en factor de producción y elemento ideológico, orientado por la relación de poder que le da sentido.

### **La tecnología como ciencia experimental**

En esta concepción se diferencian las ciencias básicas –que son aquellas encargadas de la teoría– y las ciencias aplicadas –que son aquellas que producen artefactos y herramientas– derivado del proceso del conocimiento y la manera como se da éste, fruto de los procesos de la microelectrónica. Para esta concepción hay una ciencia que corre por vía de la física cuántica y que se mueve más en el campo de la teoría. En cambio, la ciencia experimental juega más en lo que sería la primera ley de la termodinámica (la energía no se crea o se destruye, sino que se transforma).

Desde allí se reconoce que la acción del tecnólogo es una acción que organiza desde un sistema de investigación propio un proceso que termina articulando herramientas, máquinas, y productos terminados desde modelos que se establecen y que tienen una base del conocimiento siguiendo un proceso de creación tecnológica que hace primero el modelo, luego el diseño, la fabricación del prototipo y la fabricación del producto para un uso ampliado.

Por ello se reconoce que hay un saber tecnológico, que es una construcción de los tecnólogos. En ese sentido, la producción industrial es mucho más aplicada y no es la tecnología misma. Por eso, el tecnólogo o ingeniero incorpora su quehacer teórico práctico, cuerpos conceptuales y metodológicos elaborados y aceptados por la comunidad científica, buscando hacer la conversión de ésta a las ciencias experimentales que le permiten construir los objetos tecnológicos.

### **La tecnología como construcción permanente**

En esta concepción, el desarrollo tecnológico va a aparejado al desarrollo de las ciencias y en ese sentido ambos son abiertos y pueden ir en múltiples direcciones. Por ello no basta tener el resultado, sino que es necesario averiguar también los fracasos por los que se pasó antes del resultado exitoso de hoy, porque en ellos está parte de la explicación de a dónde se llegó y las otras posibilidades que estaban abiertas y que se clausuraron al llegar a ese nuevo lugar.

En este enfoque, la acción que busca resultados teóricos o prácticos implica siempre procesos en construcción y productos que son sólo resultado parcial de procesos más amplios, y la transformación se produce a partir de los nuevos hallazgos y de los caminos desecharados. Igualmente, tiene una preocupación por encontrar el nexo entre el artefacto construido y la relación con otros factores sociales, económicos, políticos y científicos que constituyen el sistema en el cual operan, ya que grupos sociales diferentes definen según sus necesidades e intereses diferentes problemas con relación al artefacto en desarrollo.

Por ello, en esta visión los artefactos tecnológicos son culturalmente construidos e interpretados. La controversia tecnológica aunque se cristaliza no queda nunca cerrada, ya que existirán preguntas que permitirán ir a otro lado. Para ellos una tecnología importante crea primero el problema y luego lo resuelve, negando el que sea simplemente resolución de necesidades y aspiraciones.<sup>22</sup>

Este intento de agrupamiento pretende en una forma esquemática y con todos los riesgos de ello, mostrarnos que operamos al interior de concepciones de que debo reconocer la o las más para poder entender por qué hago educación en tecnología de esa manera; es decir, que opto dentro de un campo desde concepciones muy precisas. (Ver Anexo al final del documento)

### **La tecnología replantea formas de ser, pensar, actuar, hacer y convivir.**

Uno de los problemas centrales de entender la tecnología como cultura y como una forma de ella misma, es que se le debe reconocer un nexo con la sociedad que la produce, en cuanto ella es creación del proceso histórico que la ha gestado y a su vez ella produce nuevas transformaciones en el mundo que comienza a gestarse con su influencia. Por eso, como en la cita de introducción, a tanta gente se le hace tan difícil interpretar los nuevos hechos o los interpretan simplemente en el esquema bueno-malo o de catástrofe-paraíso. Por ello es tan importante colocarle contexto al lugar donde acontecen esas transformaciones.

### **No sólo globalización, también revolución del capitalismo<sup>23</sup>**

Muchos autores no sólo reconocen que estamos en un capitalismo con hegemonía financiera, sino que comienzan a dar cuenta de la manera como el capitalismo actual supera la crisis que se le había creado con la forma de trabajo fundada en el fordismo (gran fábrica automatizada de trabajo fijo) y en ese sentido, toda la revolución científico-técnica que se vive actualmente supera y produce una ruptura con ese mundo llevando en su interior otros elementos de crisis. Ahí se dan tres cambios fundamentales: la manera como existe el mundo, la manera como lo conceptualizamos y la manera como se aprehende lo real.

Situación que nos coloca frente a una realidad que cambiada tan radicalmente se hace difícil reconocer para nuestras miradas anteriores, en cuanto hace insuficientes nuestras concepciones y categorías. Por ello, consideramos que la deconstrucción<sup>24</sup> aparece como una herramienta que va a permitir reconocer las modificaciones, las transformaciones y la crítica necesaria, para lograr los cambios que se hacen indispensables y para instaurar la nueva crítica. La deconstrucción es también una actitud permanente de cambio y de radicalización de la crítica para construir las nuevas formas emergentes de emancipación construidas sobre ideales de justicia, pero en las condiciones de un nuevo capitalismo.

Algunos autores plantean que estamos en el fin de la era energética, que desde el neolítico hasta nuestros días había logrado transformar la materia colocando su base en fuentes de energía cada vez más poderosos: el fuego, el vapor, el petróleo, la electricidad, la energía nuclear.<sup>25</sup> Desde esta mirada, la revolución microelectrónica coloca en crisis la economía, la sociedad, los procesos de socialización y de forma más fundamental la civilización capitalista. Y esto lo hace en un proceso en el cual ha logrado desmaterializar las fuerzas productivas: trabajo y capital constante, haciendo que la energía más importante de esta nueva formación sea el saber y el conocimiento acumulados, pero ahora con una característica de disponibilidad que se hace inmediata por vía de las tecnologías de la información y en ese sentido la más importante fuerza de trabajo va a ser el intelecto.

Reconocido como fuerza de trabajo, el ser humano se vuelve medio de producción en su totalidad. Es a la vez capital, mercancía, trabajo y mercado. Es decir, vale sólo si funciona como capital, por eso se gesta un proyecto en donde es y se le trata como capital y sólo si se reconoce como tal puede entrar en un proceso de valorización. Igualmente, se le va a dar si es capaz de inscribirse como necesario a un proyecto transnacional.

En esas condiciones aparecen los estados virtuales, sin territorios, ni fronteras, ni distancias, ni ciudadanos. Un estado global donde el capital financiero y las formas transnacionales comienzan a plantear que no van a admitir regulaciones y que a partir de ahora son ellas las que colocan las nuevas condiciones. Una de sus características principales va a ser la manera como, derivado del cambio, organiza otras formas del trabajo que algunos han llamado el fin del trabajo asalariado y el inicio del post-asalariado.<sup>26</sup>

### **Modificaciones en el mundo del trabajo**

El desarrollo del mundo tecnológico y la creciente automatización van a tener como consecuencia la desocupación tecnológica, ya que se produce un desplazamiento del proletariado industrial y en el mismo sector de servicios la cada vez mayor tecnicificación va a generar un proceso en el cual el trabajo humano tradicional desaparece como necesidad vital. Ese trabajo simple, que Marx había denominado como el gasto de la simple fuerza de trabajo que cualquier persona posee en su organismo sin necesidad de educación, va a sufrir a partir de las máquinas un proceso en el cual la idea de trabajo es llevada a unos replanteamientos básicos, produciendo un nuevo asalariado de élite y numéricamente muy poco, y a su vez una precarización del trabajo.

Por eso, cuando nos encontramos en el mundo de hoy frente a fenómenos como la desocupación, la marginación, la desvalorización subjetiva, la creciente violencia, el aumento de la delincuencia tanto en el mundo del norte como del sur, no estamos frente a un simple fenómeno marginal, sino frente a los elementos centrales de un nuevo capitalismo que ha jugado a la concentración de la riqueza producida por las máquinas abandonando los viejos planteamientos liberales de salario pleno, ingreso a todos los núcleos familiares y redistribución de la riqueza.

En ese sentido, es difícil para alguien con mente muy fija y categorías muy cerradas entender que estamos en la emergencia de otra forma del trabajo, distinta a lo que se ha visto en los últimos tres siglos de revolución industrial centrada sobre las energías naturales y la fuerza de trabajo humana. Ese cambio va a exigir replantear muchas de las teorías que nos acompañaron, las formas de organizarse y luchar, así como quiénes son los actores que generan esos nuevos procesos de resistencia y transformación.

Miremos algunos elementos que constituyen esa forma de trabajo:

## **Del fordismo al post-fordismo y el toyotismo**

Hay una forma de organización del trabajo que paulatinamente ha desaparecido. El fordismo, con sus rigideces, va a ser suplantado rápidamente por las nuevas reglas que son colocadas en un mercado que se mueve con otras características. El modelo anterior es demasiado rígido para un capital que se mueve fruto de la revolución microelectrónica a otras velocidades. Rápidamente se hacen obsoletos su trabajo parcelado y en cadena, su demora en planificar nuevos productos, su organización administrativa rígida, sus especializaciones extremas de la mano de obra, sus excesivos costos de almacenamiento.

Ese mundo es transformado por otras reglas, en donde el imperativo de la competitividad abre brechas en el derecho al trabajo. Es un nuevo contrato de trabajo en el cual la empresa le ofrece una nueva identidad y una forma de trabajar, desde donde hace la adhesión que lo vincula a la sociedad global. La empresa es su proyecto común. Por ello, no hace huelga. Si adhiere a un sindicato, es el propiciado por la misma empresa. No hay negociaciones, todo se arregla por consenso. Su pertenencia a la empresa lo hace miembro de una gran familia. Su subjetividad es construida desde los fines y valores de la empresa. La fábrica se le vuelve un todo inteligible, en donde él es actor y en ese sentido cada uno se siente fabricante, tecnólogo y administrador. Es el obrero polivalente.

El paradigma de organización jerárquica es reemplazado por el de la red de flujos interconectados, que son coordinados en sus nudos por colectivos autoorganizados en los cuales ninguno es centro. Esto ha dado socialmente origen a las nuevas organizaciones centradas en redes. Es un sistema de autoorganización, a imagen del sistema nervioso que tiene como característica ser descentrado. El ejemplo más claro de este conflicto se da: “Cuando Matsushita, por ejemplo, le compró a Motorola su fábrica de televisores en Chicago, procedió a dejar cesante a todo el personal jerárquico y sólo conservó a los trabajadores directamente productivos. ‘Para los norteamericanos, explicaba en esa época un gerente japonés, están por un lado quienes piensan, y por otro quienes trabajan. Entre nosotros, los que trabajan son los mismos que piensan y no tenemos necesidad más que de la mitad de los efectivos.’ Tras dos años, Matsushita había duplicado tranquilamente la producción de televisores en Chicago y reducido en un factor 50 el número de retoques necesarios.”<sup>27</sup>

Muy imperceptiblemente ha quedado por fuera el obrero que por un salario cumple una función mecánica incorporado a un proceso productivo que no controla y del cual surge un producto que no podrá comprar por lo miserable de su situación. Ese proletario trabajador alienado del pasado, que por esa condición se rebela contra ella y da origen a todas las luchas sociales que construyeron durante los dos siglos anteriores el mundo de los derechos sociales y la justicia social, como elementos fundantes de regulación de la sociedad, y en ese tránsito puede negociar la venta de su fuerza de trabajo, sus derechos sociales, que como ciudadano prevalecen sobre los del patrónB busca la manera de sustraerle al proceso productivo parte de su energía, acepta la alienación y sabe que la negocia bajo derecho del trabajo, que lo constituye como negociación colectiva.

Es decir, se ha comenzado a dejar en parte aquello que Marx había llamado el trabajo abstracto general, separable de la persona que lo ejecuta y que califica a los individuos desde competencias sociales en general. Por eso, en este tiempo, su estatuto deja de estar regido por el derecho al trabajo como parte de la superación del trabajo abstracto. Es lo que algunos autores han comenzado a llamar la salida de la sociedad del trabajo.

Pero también la nueva subjetividad va a requerir otro tipo de competencias para un tipo de organización industrial diferente, que al no estar centrado sobre el trabajo fijo y de repetición, sino en las innovaciones continuas y variadas por la diversidad de gustos y modas, mucho más desmaterializado en cuanto los productos van a estar basados en la imagen, la novedad, el valor simbólico, sometidos a una renovación permanente para poder competir, las competencias también se transforman y allí la iniciativa, la creatividad y la autonomía dan cuenta de esa otra característica del nuevo asalariado de punta y es la flexibilidad para garantizar esa productividad.

## **Se crea el trabajo de élite**

El toyotismo en su fábrica de montaje final hace que aquellos contratados por las grandes empresas sean un élite que tiene como característica el que se selecciona de una manera super especializada. El trabajo directo pierde su lugar central y la economía cada vez necesita menos de él. Curiosamente, en la punta de esa pirámide está este tipo de trabajadores, pirámide que tiene dentro de sus características construir las nuevas formas del trabajo bajo un proceso de expliación muy fuerte.

En los análisis que se han hecho de estas fábricas, para el caso de la Toyota japonesa, en la cúspide está sólo el 15% de la mano de obra de la fábrica y son quienes se relacionan con el proceso completo y hacia la base aparecen 45,000 empresas que funcionan bajo un régimen de subcontratistas cada vez más taylorizadas y tienen como característica que cuando más se baja en la pirámide más bajo es el nivel técnico, menos los niveles de capacitación, el trabajo es menos fijo y los salarios más bajos.<sup>28</sup>

En este mismo ejemplo se encuentran tres rangos: uno primero cubierto por 171 empresas subcontratistas que tiene un 25% menos del salario y produce sub-conjuntos; luego 5,000 empresas subcontratistas de segundo rango, que realizan obras compuestas y tienen 45% menos de salario que el primero; y a la base están 40,000 empresas subcontratistas de tercer rango que ofrecen piezas y tienen la mitad del salario de los del segundo rango.

Para la reestructuración de las empresas en las décadas del 80 y del 90, se adoptó un modelo de reingeniería para la administración, en donde la tabla que se tenía buscaba dejar sólo el 19% de los asalariados permanentes, y el 81% en un trabajo temporal que se hacía según las horas del trabajo necesario, en algunas ocasiones a distancia, y en la mayoría de las ocasiones sólo necesitaba de 20 horas semanales.

Esto se hace visible hoy en esas economías en el lugar de los salarios. En Alemania, en el año 1978, el 54% del ingreso nacional se derivaba de salarios; de ingresos de capital el 22% y de prestaciones y jubilaciones el 23%. Para 1994, los salarios ya eran sólo el 45%, y los ingresos del capital habían sido del 33%. Los beneficios del capital aumentaron el 90% entre 1979 y 1994 y los salarios un 6%.

Se produce un fenómeno en el cual los salarios de los niveles directivos altos se desarrollan rápidamente y los salarios más bajos reducen sus ingresos. Durante los años 80, los beneficios de las 500 firmas norteamericanas antes de aplicación de impuestos aumentaron 92%. En 1987 sólo había sido del 61%, contra 22% en 1982.

Es visible la pérdida del nivel del salario cuando se estudia esas 500 firmas más grandes de EE.UU., en donde los 2/3 del crecimiento que tuvieron esas empresas fue acaparado por el 1% de los trabajadores activos. En 1994 un director general de una de estas empresas ganaba 187 veces más que un obrero. En 1992, 145 veces, y en 1975 41%. Los 14 gerentes de Nike en norteamérica se ganan al año igual al salario de 18,000 obrero filipinos. Es decir, la tecnología ha ido produciendo un fenómeno de aumento de la riqueza sin redistribución. En Estados Unidos se multiplicó por cuatro para los accionistas en el período 1987-1997.

Además, el modelo político que se le coloca desde una aparente científicidad de la macroeconomía, plantea una disminución de impuestos sobre ingresos altos, porque en ese escenario la competitividad muestra que es el ahorro de estos sectores –que lo pueden hacer por sus altos ingresos– el que financia las nuevas inversiones para la competitividad. Por eso, el total de los ingresos fiscales en el mundo sobre beneficios han disminuido en forma asombrosa. En 1960 eran del 35%, en 1980 del 25% y en 1994 del 13%.<sup>29</sup>

## **Trabajo independiente contratado**

El remate de la flexibilización laboral, buscando una mayor ganancia del capital como se decía anteriormente, castigando el salario y constituyendo lo que se ha llamado el post-asalariado, convierte la remuneración laboral (en la pérdida del derecho colectivo al trabajo) en algo negociable con los individuos. Por eso aparece un mercado de trabajadores independientes y los empleos fijos son sustituidos por situaciones de trabajo temporal o de tiempo parcial. Este trabajador independiente entra a un mercado donde debe prestar el mejor servicio al más bajo costo y en ese sentido se puede afirmar que cambian sus lógicas de acción y de entendimiento de su mundo inmediato.

Este trabajador del post-salario, cuando se ubica en un lugar específico para desarrollar su actividad, sabe que es temporal y que el proyecto que se le ha encargado tendrá un tiempo específico. En ese sentido, cuando piensa en su tiempo de ocio, también es modificado porque lo debe realizar en el intervalo de dos proyectos. Y entonces se da cuenta que le toca hacer el mismo trabajo que realizaba antes sin las mismas seguridades y condiciones para efectuarlo, que no tiene los mismo derechos sociales.

En investigaciones realizadas, se ha encontrado que estos trabajadores independientes no logran asegurarse un nivel de ingresos que le garantice su mínimo vital y por ello se ven obligados a extender su jornada de trabajo con el fin de tener ingresos que antes tenía de otra manera. Además, la pobreza y la disminución del consumo se le aparece como una espada de Damocles a la que tiene que vencer cada día.

En las investigaciones en algunos lugares de Europa, se ha encontrado que tienen que hacer más horas de trabajo. Por ejemplo, en Francia, los hombres están haciendo jornada mayor de 48 horas en la semana un 70% de la PEA y el 50% de las mujeres. Y en Europa la mitad de hombres y 1/3 de las mujeres (paradójicamente, en las encuestas dicen que son más felices, no han interiorizado las nuevas formas del trabajo). Esto muestra cómo con la introducción cada vez mayor de tecnología, al existir menos empleo para todos, tiende a aumentar la dureza del trabajo para cada uno. Por eso hoy nos encontramos en el mundo con 1,000 millones de desempleados y, curiosamente, una sociedad que necesita menos empleos requiere ofrecer 1,200 millones de empleos para cubrir a la nueva cohorte que ingresará al mundo del trabajo hasta el 2,025.

Paradójicamente, ya hay cálculos que se han venido cumpliendo sobre la manera como se van a dar menos empleos, derivado de la utilización de tecnología. En Estados Unidos, en 1993, existían 90 millones de empleados en el sector privado y se calcula que para el 2000 deben haber desaparecido 25 millones. En Alemania eran 33 millones y para el 2000 se calcula que deben haber desaparecido 9 millones. En el mundo se calcula que la industria perderá en los próximos 5 años del 30 al 40% y el sector terciario entre el 30 y el 50% de sus empleos fijos. Para aquellos que todavía niegan el impacto tecnológico sobre el empleo, en Alemania entre 1993 y 1996 aumentó en 60% el número de robots, dejando un millón de obreros calificados sin empleo y 60,000 ingenieros y científicos, a los cuales la promesa de unos estudios calificados les garantizaría un empleo permanente, han quedado en el desempleo.<sup>30</sup>

### Precarización del trabajo

Un fenómeno generalizado de los empleos independientes no es sólo el mayor tiempo que tienen que trabajar, sino la manera como se ven en períodos de tiempo sin tener un empleo, convirtiéndose en subempleados temporales permanentes (paradoja). El crecimiento del desempleo en el mundo ha ido creando poco a poco lo que se llama la civilización del “pensamiento único” y del mundo globalizado, que corresponde a aquella parte de la humanidad que tiene menos de US\$2 diarios de ingreso para sobrevivir. Según el último informe de Naciones Unidas, hoy corresponde a 2,800 millones de seres humanos, estando 1,200 millones en la miseria absoluta.

Esta cadena de nuevas formas de empleo ha llevado a que reaparezca la subproletarización, la miseria y el trabajo a destajo que habían sido compañeras inseparables del capitalismo fabril en el siglo XVIII y superadas por las conquistas sociales de estos dos siglos. Allí aparecen también formas como contratos, formas temporales de empleo, trabajos específicos que no tienen seguro social, ni licencias, ni pago por enfermedad, ni formación, ni indemnizaciones por despido. Es decir, personas que para poder vivir tienen que renunciar a ser asalariados, restableciéndose unas condiciones sociales que aparentemente habían sido superadas históricamente. Curiosamente, las condiciones de vida de los sectores más pobres del antiguo tercer mundo se extienden por el primer mundo.

El lugar donde más se precariza el trabajo es en ese antiguo tercer mundo. Se calcula que los asalariados más pobres que corresponden a la mayoría de población, tienen un ingreso medio entre US\$ 40 a US\$120 mensuales a través de los procesos de maquilas y precarización del trabajo que muchas de las transnacionales van a buscar en esos países (desterritorialización de las grandes empresas y la producción capitalista). Es así como la Nike<sup>31</sup> y la Reebok han trasladado sus fábricas de zapatillas deportivas por Filipinas, Indonesia, China, Vietnam, llegando a que hoy el costo salarial de un par de dichas zapatillas sea de US\$1.66 –cuando en los países del norte costaba entre US\$8 y 12–, que luego se venderá en cualquier

mercado por US\$70. El lugar más visible de esta precarización es que cerca del 80% de estos nuevos empleos son cubiertos con mano de obra femenina, que gana 1/3 menos de la masculina y tiene posibilidades de trabajar más horas sin apelar a formas organizadas.

Este fenómeno que se extiende hoy a través del mundo, en una reciente investigación se muestra cómo en Gran Bretaña el 95% de los nuevos empleos son precarios. Allí mismo se muestra cómo en Campinas, señalado como uno de los principales polos tecnológicos de América Latina en Brasil, que además es responsable del 9% del PBI, el 40% de sus habitantes tienen ingresos insuficientes para adquirir la canasta mínima adecuada. Uno de los fenómenos que muestra la particularidad del hecho tecnológico y su incidencia en los cambios de estos tiempos, es que en el mundo del sur muchas de las maquilas están más tecnificadas que las fábricas en el norte. Este fenómeno se hizo visible a raíz del tratado de libre comercio, en el desplazamiento de fábricas de Canadá y EEUU a México y en parte del enjambre de maquilas centroamericanas.

Como vemos, estamos saliendo de la sociedad del trabajo en los términos que fueron entendidos por los principales pensadores del capitalismo y de la crítica a éste. En forma paradójica hoy asistimos al surgimiento de un capital que anula el trabajo. Primero lo anula como derecho y luego con productos que cada vez contienen menos trabajo que en su versión tradicional. La clase obrera, que en el manifiesto comunista no tenía nada que perder sino sus cadenas, hoy corre el peligro de perder su trabajo. Aquello que le dio razón a sus luchas y a sus sentidos. Esta pérdida de la centralidad del trabajo en una economía que cada vez necesita menos de él, llega a ser calculada por algunos en que se podría garantizar la totalidad de la producción con el trabajo del 2% de la PEA.

La industria surgida de la tecnología ha cumplido plenamente su función. Ha forjado un trabajo para que haya menos trabajo y para garantizar que tampoco haya salarios para todos, consumando la venganza del capital contra el trabajo a partir de la nueva base tecnológica flexible. Todos somos desempleados y subempleados en potencia, precarizados, temporales, entramos en los vaivenes de un trabajo y un ingreso discontinuo. Acá queda todavía mucha tela por cortar. El camino apenas se abre y la fase de monopolización intensa muestra cómo emerge un nuevo mundo frente al cual las tareas y las luchas por la justicia adquieren otras características. Las 37,000 firmas más grandes controlan los 2/3 producción mundial y el 40% de los intercambios comerciales. 370 firmas financieras de esas 37,000, es decir, el 1%, controlan el 50% de los activos financieros. 50 bancos controlan las transacciones cotidianas y mueven US\$1,400 millones de dólares, controlando el 90% de transacciones sobre productos derivados.

Estamos en el paso de una era a otra. Se rompieron los modelos sobre los cuales ha funcionado el mundo del trabajo. Se le propone a los trabajadores encontrar nuevas formas de reappropriación, pero sus luchas quedan planteadas en los términos tradicionales. Apenas pequeñas formas de resistencia comienzan a mostrar la punta de un iceberg que está por emerger en nuevas luchas que tendrán que aprender que el conflicto está en todas partes y su auscultación para enraizarlo en la sociedad es tarea de todos. Las formas organizativas no estarán ya más únicamente centradas en los lugares de trabajo y en la defensa de la mano de obra que ocupa trabajo estable. La producción deja de ser el lugar del conflicto trasladándose a todos los espacios. Hoy la información, el lenguaje, los modos de vida, los gustos, las modas, son configuradas y producidas por el capital bajo formas cada vez más complejas: el comercio, el estado, los medios de comunicación; y allí se cuecen las nuevas subjetividades, las nuevas identidades de los individuos que iniciarán las nuevas marchas de la resistencia.

### **El tecnócrata como nuevo sujeto de poder**

Aparece un grupo social que desde el control que tiene de lo técnico y de lo artificial se convierte en el detentor del poder social. Este grupo va a generar la justificación de sus decisiones ya no por la jerarquía en el lugar burocrático en el que está, sino que hace una elaboración a nombre del carácter científico de la función que ejerce y desde allí deslegitima otras formas de comportamiento y de acción. Para dicho grupo, la toma de decisiones técnica tiene una neutralidad valorativa y se decide en forma pragmática por lo más racional y acorde a la racionalidad tecnológica, estableciendo una crítica a los conocimientos no científicos y un ataque a otras dimensiones simbólicas del mundo de la vida que no correspondan a esa racionalidad.

Esta conciencia tecnocrática hace una reducción del poder político a una administración racional y a

una toma de decisiones orientada por la científicidad que está a la base de aquello que se tiene que decidir. Por ello, la política pasa a ocuparse de asuntos técnicos y su toma de decisión siempre se hace en un horizonte de conocimiento y de técnica. Desde allí se plantea que no van a existir grandes opciones en el mundo de hoy respecto a los fines de la sociedad, ya que, a lo que hay que reducir sus debates en los asuntos públicos es a cuáles son los medios técnicamente mejores para alcanzar los fines.

Por ello no hay modelos alternativos de sociedad. Para la tecnocracia todo viene dado por un avance del conocimiento científico y lo que hay que garantizar es que con esa orientación técnica cada vez se realice una gestión siempre más técnica de los asuntos públicos. Por ello, en educación esta mirada de tecnocracia va a construir la “meritocracia”, concepción en la cual son mis méritos frente al conocimiento y la ciencia los que me permiten ascender en la escala social y aquellos que no pueden seguir ascendiendo en la escala de una mayor profesionalización educativa es porque sus méritos académicos y científicos no se lo permiten.

Se hace necesario diferenciar los dos niveles de los modelos tecnocráticos: uno que se refiere a la “tecnonaturaleza”, que viene a ser como la ciencia que es concretada en técnicos, y en ese sentido se reconoce que nuestro mundo es cada vez más creado, construido, y nos encontramos hoy con una naturaleza de carácter artificial. Este mundo de la artificialidad funciona con relativa autonomía bajo procesos específicos y es inteligible en el sistema de su propio dinamismo. La tecnonaturaleza va a requerir intervención humana, personas que van a tener un poder natural sobre su saber que lo va a convertir en poder social. Por ello, en la idea de los tecnócratas hay un pensamiento de naturalización de su poder, ya que les es entregado por la manera como ellos controlan lo artificial.

El segundo nivel de la tecnocracia es la “tecnocestructura”. Es ese grupo de técnicos controladores de lo artificial dado en la tecnología, que se pretenden indispensables por su poder, estableciendo un grupo de tecnócratas amplio y reducido a la vez. Constituyen comunidades científicas, pero cerradamente son grupos controladores de toma de decisiones según su cercanía con el poder político y económico, y controlan estos sistemas en razón de sus competencias, que se podrían resumir en cuatro:

- su metodología, que la señalan como específica del mundo de las ciencias;
- su monopolio del poder, que lo hacen derivar de su saber;
- su acercamiento a saberes disciplinarios nuevos: administración, economía, informática;
- matematización de su saber y funciones, impregnando a las matemáticas de una especie de construcción de “ciencia de las ciencias”.

Winner Langdom va a plantear que la tecnocracia, en su unión de tecnonaturaleza y tecnoestructura, va a ser manifestación de dos influencias que vienen actuando sobre la vida social derivadas de la revolución científico-técnica y de la cual no tenemos mucha conciencia:

**El imperativo tecnológico** manifestado en las nuevas realidades de ciencia, tecnología y el papel del conocimiento en el final de siglo

**Una adaptación inversa**, en la cual en la vida ya no se opera por los fines humanos sino por los medios disponibles para la toma de decisiones (pragmática), muy visibles en las políticas de los organismos multilaterales y en la nueva planeación de nuestros países

Estos hechos cambian la forma de la deliberación de lo público, ya que los sujetos y los actores sociales se ven sometidos al hecho tecnológico, que adquiere en su aparente neutralidad el carácter de verdad irrefutable pero además construida desde un pragmatismo político que dice es lo único que se puede hacer. Esta tecnocracia comienza a apoderarse de lo político y a producir un nuevo tipo de dominación, ya que en vez de liberar condiciona las políticas a nombre del cientificismo.<sup>32</sup>

En toda esta mirada tecnocrática, el mundo de las decisiones es visto como correspondiendo sólo al conocimiento técnico. No hay entrada para debatir sobre valores y fines, ni sobre el tipo de juicios morales complejos en los cuales estamos insertos en nuestra esfera cotidiana de acción.

### **Cambian también los procesos y la manera de los derechos**

Si afirmamos que la tecnología transforma nuestro mundo cotidiano y nuestro espacio de acción allí y hemos visto cómo toca el mundo del trabajo, también nos encontramos con que el campo de los derechos ha sido sacudido. Esto, no sólo en cuanto los dueños del capital han echado mano de las ventajas comparativas de la tecnología para readecuar y producir una manera de existencia del trabajo asalariado –como vimos páginas atrás– volviendo sobre derechos individuales, sino que también la esfera de los derechos humanos se ha visto tocada y complementada por todas estas discusiones de la manera como lo tecnológico transforma, reorganiza y produce poder y control.

Por ello, desde una mirada de estos nuevos fenómenos se ha comenzado a hablar en derechos humanos de los derechos de cuarta generación, que son aquellos que tienen que ver con el uso, desarrollo y los caminos de la ciencia y la tecnología en la sociedad actual.<sup>33</sup>

Naciones Unidas en la década del 80 y parte de la del 90 ha venido planteando una serie de problemas que se derivan del nuevo tipo de información que se puede obtener desde el control técnico y científico, así como la libertad de los pueblos para tomar caminos tecnológicos diferentes. Allí aparecen aspectos como el respeto a la privacidad, frente a la acumulación de bancos de datos donde figuran las personas; la protección de la personalidad humana frente a los exámenes con propósitos experimentales en medicina o el uso de algunas drogas; los límites a una electrónica en donde los impactos de satélite y comunicación atentan contra la soberanía de los países. Igualmente, el uso de computadores para toma de decisiones con una manifestación clara de violación de derechos humanos y el tipo de control que se da a partir de ellos.

También ha sido una preocupación constante de las NNUU el establecer un balance entre el progreso científico y tecnológico y lo que sería el desarrollo de la espiritualidad y los modos de vida de los pueblos, en cuanto se reconoce que las concepciones dominantes, bajo el manto de la objetividad y la neutralidad, construyen un universalismo que niega todas aquellas formas de conocimiento que no estén centradas en la racionalidad instrumental y por lo tanto planteándose una expansión de la ciencia y la tecnología occidentales como la única marcha posible hacia el progreso y el bienestar de todos.

Igualmente se señala cómo la cultura tecnocrática, en tanto dominio de expertos y especialistas, ha ido limitando la participación democrática de quienes no entran en esa esfera tecnocrática. Por estas razones, a partir de 1986 y a lo largo de toda la década del 90, comienzan a consolidarse unos derechos humanos de cuarta generación que han venido siendo trabajados especialmente por el grupo de trabajo de la universidad de las NNUU y que estarían centrados en cuatro principios:

Derecho a la protección contra los efectos dañinos de los desarrollos científicos o tecnológicos

El derecho al acceso para todos a la información científica y técnica que sea necesaria y pertinente para el desarrollo y bienestar de quienes estén interesados en ello

El derecho de los países y los pueblos a escoger el desarrollo que les parezca más conveniente según las particularidades de sus pueblos

El derecho a escoger el camino de la ciencia y la tecnología que sean más afines con su cultura y con sus particulares visiones de la sociedad

Como vemos, aun con el replanteamiento y el intentar colocar una serie de regulaciones a la forma de la ciencia y la tecnología, ésta sigue su marcha inexorable bajo la forma de globalización capitalista de corte occidental, que pasa por encima de culturas, generando múltiples caminos que conducen todos al mismo escenario. Sin embargo, la existencia de estos grandes troncos de nuevos derechos abre espacio para un nuevo tipo de acción que va a tener que plantearse no sólo en el corto, sino también en el mediano y largo plazo.

### **Cambios también en lo ético**

La tecnología de estos tiempos, bajo su versión científico-técnica, ha introducido una serie de acciones, objetos y consecuencias en una forma tan nueva y, fruto de la globalización, en una escala tan amplia, que pudiéramos afirmar que uno de los principales problemas del marco en el cual se ha movido la ética anterior es que le queda muy difícil dar cuenta del nuevo fenómeno, y esto significa una reformulación de la ética.

Sólo que el camino de la neutralidad valorativa que ha desarrollado el discurso positivista sobre los hechos científicos y tecnológicos puede terminar haciendo caer a muchos también en una mirada de neutralidad ética. Sin embargo, esta discusión es reabierta si revisamos en los numerales anteriores cómo la tecnología misma está produciendo unos cambios profundos respecto a dos elementos fundantes de la existencia humana:

### **En relación a la naturaleza**

Esto implica cambiar la mirada para dar cuenta de la biosfera como un todo, en la cual hay una responsabilidad no sólo ambiental sino de la vida misma. Esto va a significar replantear toda la ética que postula al ser humano como centro del universo, lo que significa salir de un antropocentrismo para ir hacia un geocentrismo en donde la vida, bajo cualquiera de sus formas, está al centro del escenario. Allí la existencia del ser humano está en interrelación y se hace dependiente de la manera como se garanticen, construyan y modifiquen los equilibrios naturales.

### **Con relación al ser humano**

En donde éste no es separado de la naturaleza y hoy sobre la existencia del ser humano –en las reflexiones anteriores hemos ahondado la manera como el tipo de trabajo que tiene que asumir, el tipo de control tecnocrático que se produce– nos coloca frente a problemas en los cuales las éticas anteriores no tuvieron qué recabar. Es decir, la vida humana dentro de una existencia de las condiciones globales de la vida en el planeta y la forma de existencia de lo humano en el futuro, no sólo exige nuevos deberes y derechos, sino que exige un replanteamiento para colocar el lugar de lo humano en esos nuevos deberes y derechos.

Estos elementos, frente a la naturaleza y lo humano, exigen la construcción de una ética y una política respecto a la tecnología, lo que significa que es necesario entrar a fondo en una crítica al proyecto baconiano de control sobre la naturaleza, lo que generaría una reorientación del conocimiento en donde, reconociendo su poder, podría ser orientado éste para la utilización del mejoramiento del ser humano, aspecto que cuando se mira la famosa pirámide de ingresos del año 2000, donde el 20% tiene el 86.2% de todos los ingresos del planeta, y el 20% más pobre sólo el 1.1%, nos muestra cuál ha sido la real orientación que ha tomado.

Ello nos señala claramente, con las cifras que se dan, de las diferencias abismales generadas en los últimos tiempos (muchas de ellas están enumeradas en el documento anterior sobre desarrollo sustentable), y que en su ejecución capitalista la ciencia y la tecnología, y la racionalidad instrumental, carecieron de valores moderadores, así como de un criterio de justicia. Ello muestra, de base, una insuficiencia ética en donde ciencia y tecnología no tienen un control sobre sí mismas en su aparente neutralidad. En cambio, sí se genera el control de unos pocos, que son quienes tienen la relación del poder y en su lógica de acumulación también un carácter autodestructivo sobre el futuro del planeta: ruptura de la capa de ozono, deshielo de casquetes polares, lluvia ácida, cambios climáticos, desertificación, etc.

Es necesario también producir un primer cuestionamiento sobre si la tecnología es progreso por sí sola y si no es necesario introducir una participación en la toma de decisiones en asuntos científicos y tecnológicos que tengan incidencia en la vida de la gente; es decir, producir una evaluación y control social de la tecnología, en donde es necesario situar el lugar de las formas multilaterales de ese control, más en tiempos de globalización. Ubicar también el papel de los estados, la manera como la sociedad va a generar esos mecanismos de control social. Estamos asistiendo al surgimiento de unas orientaciones políticas que dan cauce al proceso tecnológico. En últimas, es la pregunta por si es posible una regulación de la sociedad a los procesos de desarrollo científico y tecnológico, regulación a través de la cual emerge una ética de estos tiempos reorganizada y reestructurada para dar cuenta de las nuevas realidades.

Esto significa afirmar que ninguna opción tecnológica es social y valorativamente neutra. También significa plantearse que su legitimidad no está dada solamente en función de su eficiencia industrial y hay que dar paso a unos valores que guíen la acción y que no sean sólo de eficiencia instrumental. Allí comienzan a surgir valores de ese desarrollo social que comienzan a esbozar esos nuevos horizontes, valores de equidad social, de sanidad ambiental, de realización humana y de una construcción estética del mundo. En últimas, significa darle vuelta a la idea del ser humano como dueño de la tierra y controlador de la naturaleza, para

poder regular un mundo donde la vida sea cuidada en sus múltiples aspectos y ello requiere reconocer la conflictividad de la relación que nos da lo artificial entre la naturaleza y lo humano, que están determinando en última instancia la naturaleza humana.

Hans Jonas habla de que una nueva regulación ética derivada de los problemas tecnológicos que se plantean tiene que intentar dar respuesta a tres asuntos de poder que se presentan con mucha fuerza en estos tiempos:

los poderes de la relación ser humano-naturaleza

del poder de los automatismos de la tecnología que se escapan del control del ser humano

ese poder de segundo grado para poder guiar su uso con otros valores

### **También se transforma la idea de democracia**

Estamos asistiendo a una reestructuración del entorno y para que funcionen esos sistemas tecnológicos la sociedad tiene que encontrar mecanismos por los cuales se afine y reestructure, sabiendo que ellos están allí. Uno de los elementos, por todo lo señalado en este numeral, es que la toma de decisiones en la democracia se vuelve mucho más compleja, porque va a requerir información suficiente, conocimiento técnico real, participación directa, discusiones de opinión pública, donde todo el cuerpo del entorno social entra.

Dirigir estos sistemas tecnológicos va a requerir salir de la tecnocracia y dejar de operar por fe en la simple técnica y poder colocarse un horizonte de metas claras, elegidas y compartidas, en donde las opciones humanas jueguen y tengan un valor. Sin embargo, el escenario no es el mismo de hace unos años. Todo el fenómeno de masividad que se ha venido construyendo desde los mass media abre una brecha entre la realidad del mundo y la imagen que los individuos tienen de esa realidad. Allí la ciudadanía tradicional, centrada bajo el núcleo de la participación, se torna pasiva, desmovilizada, y en ocasiones con dificultades para sentir que lo público es de ellos y por lo tanto para sentirse representada en esa imagen de lo público.

Esa sobrecarga de información, a la que está sometida cualquier persona hoy a través de los medios y de la multimedia, hace que la participación activa sea reemplazada por nuevos procesos teledirigidos, en los que algunos autores comienzan a reconocer una nueva forma de existencia social que reorganiza la socialización y produce unas comunicaciones educativas que transforman los procesos de educación tradicional. Podemos decir con Langdom, que nos encontramos frente a una reprogramación y reorganización de los imaginarios con los cuales ha funcionado la democracia y que nos acercamos a un cierto “sonambulismo tecnológico”, en donde caminamos dormidos voluntariamente a través del proceso de reconstrucción de las condiciones de la existencia humana en este mundo de la revolución científico-técnica.<sup>34</sup>

Esta reprogramación significa un cambio de los imaginarios con los cuales ha funcionado la idea de democracia liberal. Las principales características serían:

**Un cambio en nuestro mundo común**, haciendo que hábitos, percepciones, las ideas de espacio, tiempo, las relaciones sociales, los límites morales y políticos han sido transformados a partir de la manera cómo esos elementos tecnológicos operan en la vida cotidiana, con la particularidad de que en muchas ocasiones esos cambios ocurren en el mundo concreto y en el campo de nuestras acciones sin darnos cuenta de esas alteraciones.

**Sonambulismo tecnológico**, que va a ser esa manifestación de esa transformación en el mundo común, ya que «caminamos dormidos» voluntariamente a través del proceso de reconstrucción de las condiciones de la existencia humana, elementos que no hemos discutido y examinado con plena conciencia sobre lo que implican.

**Una transformación de la esfera pública**. Las ideas de libertad y autonomía individual sobre las cuales se construyó este concepto en el siglo XVIII, son invadidas por ese sonambulismo, produciendo en

muchas ocasiones transformaciones inconscientes sobre los procesos de representación, generando un abandono de la participación y una modificación de la autonomía.

**El surgimiento de nuevos valores**, que en la reestructuración cultural de final de siglo significa el abandono de procesos más colectivos e idealizados, y entrar en una nueva regulación de la acción que se establece a partir del pragmatismo y el hedonismo como elementos más coherentes con el tipo de conocimiento científico y de mercado existente hoy en día.

**Nuevos contextos éticos.** De estas transformaciones van desapareciendo una serie de responsabilidades individuales sobre las acciones, ya que ellas van planteando una transformación profunda en la moral, en cuanto la determinación para tomar opciones se genera más en esos nuevos procesos teledirigidos.

**Una profundización de la meritocracia.** Si el acceso al conocimiento se había convertido ya en el mundo académico en un logro de méritos en el conocimiento por encima de igualdad y democracia, nos acercamos a una creación de élites técnicas que son las que toman las decisiones implicadas en las políticas públicas.

**El emerger de nuevos sujetos.** Frente a las dificultades de la democracia, que comienza a ser criticada por la demora en las decisiones, se privilegia la rapidez de las decisiones propias de los **tecnócratas**, que se convierten en quienes toman las decisiones a nombre del mayor conocimiento y de ser reconocidos como expertos.

### **El liberalismo, insuficiente para explicar procesos tecnológicos**

La centralidad de la ciencia y la tecnología en estos tiempos ha mostrado cómo la teoría política liberal, tanto por los tiempos de su surgimiento como por la manera como está enraizada en la modernidad ilustrada, no ha desarrollado un pensamiento consistente sobre los problemas de la tecnología, haciendo que estos temas sean un poco marginales a su cosmovisión. En alguna medida esto también tiene que ver cómo en la matriz liberal se hacen muy limitantes los ideales de democracia diferentes a los de ella y de la vida centrada sobre el control racional de los seres humanos. Es decir, en su matriz básica, su forma de democracia y de entendimiento de la vida es superada por las nuevas lecturas que se hacen desde los que buscan caminos alternativos a la simple racionalidad técnica.

Los caminos de cuestionamiento y de límite a la idea liberal y sus límites en ciencia y tecnología han tomado distintos caminos. Miremos algunos de los principales.

**El individuo como ilimitadamente transformador y adquiriente de los bienes que la naturaleza entrega**

Esta idea ha legitimado el entendimiento antropocéntrico de transformación de la naturaleza, nos ha colocado en la carrera loca de un proceso fundado en la idea de construir una abundancia material sin límite. Por ello, este proyecto ha equiparado felicidad humana a abundancia material produciendo una distorsión del proceso de la construcción de lo humano.

### **Su idea de crecimiento económico**

Con la finalidad colocada en la abundancia material centrada sobre los individuos se alimentó una idea de progreso basada en el crecimiento del bienestar material, tanto, que en algunos sistemas políticos este aumento fue colocado como la condición para la ampliación de la libertad humana, logrando unos desarrollos en un desequilibrio constante, pobreza, dictaduras, diferencias abismales entre países y personas como fruto de ese crecimiento en donde por lo entregado al mundo de hoy no hay en su ideario futuro muy promisorio.

### **El mercado como regulador por excelencia del bienestar colectivo**

Desde esta visión, el mercado libre realizado por individuos libres garantizaba que la sociedad siguiera su marcha, produciendo las leyes de éstos una autoregulación que garantizaría la buena marcha de la sociedad. Los resultados están sobre el tapete. Estamos viviendo la sociedad de las 2/5 partes, en donde se

cumplen esas leyes de individuo y mercado para las minorías y élites, penalizando las 3/5 partes de la humanidad.

### **El bien común como sumatoria de la maximización del beneficio individual**

Hemos visto que el bien común no se ha realizado y que ciencia y tecnología cada vez más cumplen unos patrones de organización que rompen los modelos clásicos de acumulación para entrar en una espiral cada vez más controlada por poderes específicos y que hacen precisamente que el beneficio individual cada vez sea más estrecho y más controlado por grupos menores.

### **La separación radical entre lo público y lo privado**

En este punto, con todos los procesos de globalización y neoliberalismo en el último período, la producción material de ciencia y tecnología son ubicados en la esfera de lo privado. Sin embargo, el estado en países de alto desarrollo tecnológico, sigue cumpliendo con el papel de promotor de investigaciones de tecnología de punta (subsidios bajo otra forma) que luego son trasladadas a la esfera de lo privado.

### **Euroamericanismo liberal**

La forma de desarrollarse la técnica y la experiencia tecnológica de EEUU y Europa son colocados sobre el mundo como el modelo cultural válido, la civilización que emerge generando un hecho en el cual los estándares logrados por los países de Europa y norteamérica son considerados como las tendencias hacia donde debe ir la humanidad, construyendo no sólo un modelo de hegemonización planetaria sino un intento también de construir sistemas cerrados de tecnología, a los cuales han de pegarse como consumidores nuestros países.

Pero también vuelven las preguntas hacia el modelo neoliberal en cuanto para Hayek, el gran profeta del neoliberalismo, no va a ser de la incumbencia del sistema político lo que los individuos hagan en el sistema productivo.

Como podemos ver, el liberalismo se queda corto frente a las potencialidades y nuevos problemas que reestructura y reorganiza una sociedad que comienza a estar fundada sobre el capital constante, ciencia, tecnología, conocimiento, y no tiene los mecanismos para construir las regulaciones que empujen una construcción de bien público y de horizontes sociales. Por ello, es insuficiente el sistema social actual en su hegemonía liberal, para albergar y poder pensar una tecnología que tenga en la sociedad una regulación y un sistema social que puedan producir una interrelación con ella, sin que ésta le signifique un control, por vía de la incapacidad que se tiene de producirle regulación política y ética.

### **Educación y tecnología**

En este largo viaje que hemos realizado en las páginas anteriores, podemos darnos cuenta de la manera como la tecnología transformó las condiciones de existencia de la sociedad y se coloca como uno de los elementos centrales a ser pensados y desarrollados en estos tiempos. Modificó la forma del capital dominante, transformó a su asalariado, modificó las formas del derecho que se habían establecido, exigió replanteamientos políticos, consumió la globalización cultural y ahora entra en el entramado educativo con fuerza propia exigiendo su lugar junto a un conocimiento que cada vez más se desarrolla desde y con las posibilidades que la tecnología brinda.

Si bien ciencia y tecnología son dos aspectos diferentes y complementarios –cada uno con sus procedimientos propios, con sus metodologías, con sus procesos de constitución y de construcción de saber y de productos– hoy son dos aspectos que tienen que ser trabajados en forma complementaria, por el lugar que la una y la otra han comenzado a jugar en la sociedad globalizada. En ese sentido, tienen distintas manifestaciones en el hecho educativo que pueden llamar a confusiones. En forma muy breve, diferenciaré cinco que nos permiten y exigen algunas definiciones:

la educación técnica como aprendizaje de oficio,  
la educación tecnológica como profesionalización,  
la educación en tecnología como área en el proceso educativo,  
la formación en cultura tecnológica como un contenido transversal a todo el sistema educativo, y  
el uso de tecnología en educación como la incorporación de objetos tecnológicos para procesos de enseñanza y aprendizaje.

Pero antes de hacer este abordaje se hace necesario colocar unos presupuestos que van a hacer posible elaborar una caracterización muy rápida de esos hechos educativos. El hecho básico para constituir procesos educativos es reconocer cómo hoy existe un correlato entre ciencia, tecnología y conocimiento escolar y está constituido por el peso que en los procesos de educación de los últimos 50 años ha ido tomando la educación como prerrequisito para la incorporación en el mundo del trabajo. Pero en el último período, agudizado por un fenómeno en el cual los objetos tecnológicos invadieron la vida cotidiana en todos los ámbitos y en todas las edades, ese paso de la formación para el trabajo a ese acceso en la vida cotidiana marca una diferencia en la relación con el mundo de los objetos tecnológicos.

Ese paso de proceso productivo a vida cotidiana implica también no sólo una serie de aprendizajes de manejo técnico, sino una manera de ser de diversos procesos científicos que hacen posible el hecho tecnológico y que son incorporados a nuestra vida diaria. Por ello, el conocimiento escolar es transformado a tal velocidad, porque va a requerir no sólo explicar muchos contextos y formas de existencia de lo tecnológico en la vida cotidiana, sino también porque en un mundo cada vez más globalizado, ella es principio y explicación de cantidad de fenómenos que unen lo local con lo universal. Por eso pudiéramos hablar de que estamos impregnados de mediaciones tecnológicas que han transformado el panorama cotidiano de cualquier habitante del planeta en la esfera inmediata de su vida.

Pero cuando se habla de educación, se requiere ir perfilando una mirada sobre la tecnología, ya que para hacerla efectiva y real en el hecho educativo y se le use bajo cualquiera de sus formas, va a implicar, y requiere, tener claras algunas preguntas básicas. Las principales serían:

- ¿Cómo se entiende la tecnología?
- ¿Cuál es la naturaleza de su conocimiento y su relación con el conocimiento científico?
- ¿Cuáles son sus procesos metodológicos?
- ¿Cuál es su lugar en el desarrollo de la sociedad?
- ¿Cómo son sus usos y sus empoderamientos?
- ¿Cuál es su proceso histórico de constitución?

De la manera como yo me responda a estas preguntas como prerrequisito de la acción educativa se van a derivar las diversas concepciones de los lugares y de los papeles que va a cumplir la tecnología en el proceso educativo. Por ejemplo, no es lo mismo considerar que la formación tecnológica es el aprendizaje de una serie de ciencias que luego serán aplicadas como tecnología, que afirmar que la ciencia y la tecnología son realidades diferentes con estatutos diferentes pero que una y otra son complementarias y el desarrollo de una se alimenta del desarrollo de otra. Cada una de las posiciones implica diferentes epistemologías, y por lo tanto, diferentes maneras de desarrollarlas en el terreno práctico. Y así pudiéramos hablar de las ocho o diez comprensiones de tecnología de las cuales hemos hecho el cuadro en las páginas anteriores.

Igualmente, hablar de educación y tecnología exige reconocer la existencia de múltiples experiencias internacionales en las cuales el hecho tecnológico se ha constituido. Esto exige hacerse la pregunta por la manera como ellas son trabajadas por nuestros contextos y en ese sentido no basta la simple transferencia de

ellas. Porque si no hay tecnología sin contexto, nos podemos encontrar que existiendo necesidades comunes en la globalización, los desarrollos desiguales de los países y de las regiones tienen necesidades y prioridades propias, y en ese sentido los desarrollos tecnológicos que se han hecho en otros países resuelven otras necesidades que responden a contextos económicos, culturales, ecológicos, demográficos, diferentes.

Es desde ahí que se puede afirmar que en algunos casos en nuestro continente nos hemos encontrado con hechos en los cuales muchas tecnologías importadas tanto en su uso industrial como para procesos educativos han resultado contraproducentes por la inadecuación, ya que no encontraron una plataforma local que le diera como base una adecuación de ella. Por ello una de las grandes discusiones hoy del lugar de lo tecnológico es el problema de la endogenización, que va a ser esa capacidad de recibir e incorporar desarrollos tecnológicos como parte de un mundo globalizado pero desde una base humana y técnica propia que permite usar, recrear y crear todo un contexto tecnológico propio.<sup>35</sup>

Por ello, cuando estamos hablando de educación y tecnología en términos generales en el contexto de nuestras realidades nos estamos refiriendo a generar una capacidad nacional y regional para construir procesos científicos y tecnológicos endógenos que nos permitan controlar y evaluar las tecnologías usadas, sus usos y sus implicaciones. En ese sentido, es la necesidad de ir más allá de una simple calificación tecnológica profesional, planteándonos que esta formación no se puede hacer si no es al interior de una cultura tecnológica, que implica también el desarrollo de un grupo humano que lee críticamente el proceso tecnológico y que reconociendo todas las posibilidades y el mundo nuevo que abre, también establece una capacidad de crítica y determinación de los empoderamientos sociales que la tecnología construye y por lo tanto es capaz de hacer una evaluación social de ésta.

Por ello, podemos afirmar que no estamos frente a un simple problema de cómo incorporar la tecnología en la educación, como un área o como un problema de la educación media, sino la manera como incorporamos una cultura tecnológica que implica una mirada que es capaz de darse cuenta de qué manera también se está transformando lo educativo. Por ello es necesario diferenciar qué es lo que estamos entendiendo o qué es lo que estamos haciendo. Desde mi particular punto de vista, diferencio cinco elementos que deben estar a la base de cualquier discusión como presupuestos para su abordaje en el campo educativo:

### **Educación técnica**

Pudiéramos decir que esta mirada es la que ha venido haciendo tránsito en nuestra realidad y que viene en la evolución de la educación desde el artesano hasta las escuelas de artes y oficios y que han hecho en nuestros países carrera a través de los servicios nacionales de aprendizaje (SENA, SENAI, SENAE, SENATI) y que buscan fundamentalmente una especie de aprendizaje de oficio, una especie de entrenamiento para ser trabajador.

Esta mirada fundamentalmente está preocupada por el entrenamiento y sus métodos pedagógicos están orientados fundamentalmente a aprendizajes por vía de la instrucción y sus resultados son productos para uso cotidiano. Normalmente, este sector es generador de talleres propios y de una serie de talleres intermedios que buscan responder satisfacer las necesidades inmediatas de la población y desde ahí el problema central de la educación es dotarlo de ese contenido práctico inmediato que pueda tener una aplicación directa en el mundo laboral, con competencias más prácticas.

### **Educación tecnológica**

Es el lugar asignado en la educación media o bachillerato clásico a la formación profesionalizante que se comenzó a desarrollar en los últimos años de la enseñanza secundaria y que tomó el camino de la educación que recibían sectores pobres que no tenían condiciones económicas para ir a la universidad, dotando a éstos de un manejo de habilidades y ciertos conocimientos que les permitían emplearse como personal de confianza y ayudantes de algunos trabajadores calificados o de algunas profesiones como ingeniería, arquitectura, administración, entre otras.

En esta versión de la educación tecnológica se buscaba una especialización desde una disciplina más o menos experimental que permitiera la construcción de objetos tecnológicos o técnicos y éstos eran los que iban a garantizar la incorporación al trabajo de estas personas. Por ello, este grupo humano no necesita una

formación intelectual muy de fondo ni en aspectos de ciencia ni en aspectos sociales ni en aspectos valorativos, porque lo fundamental es aprender su oficio para una pronta incorporación en el mercado de trabajo. Esta visión ha hecho carrera en las nuevas leyes de educación que se han desarrollado en el continente, ya que bajo la forma de educación media se ha venido regularizando este funcionamiento produciendo nuevamente una separación tajante entre la cultura académica que lleva a la universidad y la cultura tecnológica que forma mano de obra intermedia.

En el último período, algunos autores han venido planteando la ruptura de esta mirada de educación tecnológica y planteando una ruptura con ella, en donde: “la educación tecnológica basada en una síntesis apropiada de fundamentos científicos y de oportunidades para la creatividad: investigación, experimentación, diseño, resolución de problemas concretos, capacidad de adaptación de tecnologías genéricas a condiciones particulares, etc. La educación tecnológica requiere un pensamiento creativo, práctico, experimental”.<sup>36</sup> Desde esta perspectiva sugieren un replanteamiento de la mirada tecnológica para incorporarla a un proceso de iniciación a las carreras que se mueven en diferentes niveles de los procesos disciplinares y plantean una formación de un tecnólogo que tiene una visión en donde le da lugar a lo social, a lo político y a lo ético.

### **Educación en tecnología**

Derivado del lugar que tiene la tecnología hoy en la sociedad, en cuanto ella da cuenta de la producción de objetos tecnológicos, herramientas, artefactos, y está presente en la manera como se resuelven prácticamente los asuntos de ella.

Se plantea la incorporación del área de tecnología en la educación básica como preparación para ese mundo de la vida en el cual se encuentra, pero también para que tenga un continuum con la educación media. La base fundamental de ella va a ser la capacidad de diseñar lo que les va a permitir fabricar objetos y darle un uso a los conocimientos que se adquieren en el área nueva de tecnología.

### **Formación en cultura tecnológica**

Desde esta visión, la tecnología no es una disciplina comparable a la física, a la sociología, en cuanto ella se ocupa de las creaciones artificiales y de la ciencia de la artificialidad. Ella es transversal a todas las actividades y disciplinas. En ese sentido, el mirarlas sólo en las ciencias empírico-analíticas no es más que una desviación de la mirada por la fuerza que ellas tienen en este tiempo de predominio del paradigma científico productivista. Por ello, no existe un área del conocimiento que no tenga tecnologías ni objetos tecnológicos específicos. Es decir, cada una de ellas tiene propuestas, problemas y soluciones diferentes.

Por ello, el problema de fondo hoy en día es cómo construir sistemas educativos que eduquen tecnológicamente a todos los educandos y a los educadores y que hagan visible el elemento tecnológico en cada una de las disciplinas, es decir, hacerlo emerger como parte de la cultura de la época. Esto va a requerir una especie de alfabetización tecnológica como pre-requisito que permita cambiar la mirada y poder ver desde cada una de las actividades humanas que ésta afecta.

También implicaría un cambio en la concepción de las áreas. Por ejemplo, en física, habría que ver las abstracciones teóricas, los fenómenos físicos y las aplicaciones tecnológicas, su uso social y sus consecuencias. Por ejemplo, en el lenguaje no ver sólo los fenómenos culturales de origen tecnológico como la generalización de la alfabetización, sino allí también la desaparición de los dialectos, la presencia homogeneizadora y globalizadora de la televisión, la reivindicación multicultural y por tanto de construcción democrática de los idiomas indígenas.

Este planteamiento exige que los centros escolares estén pensados como proyectos culturales en los cuales la tecnología es parte de la cultura que en determinados momentos, por ejemplo, en la media, tendrá un mayor énfasis específico pero funcionará bajo otros criterios y otros controles.

### **Uso de tecnología en la educación**

La tecnología<sup>37</sup> siempre ha estado presente en los procesos educativos, ya que educar siempre ha sido un proceso que se construye mediante la mediación de artefactos técnicos y sistemas lingüísticos (interacción,

voz, tablero, libros, vídeo, espacio físico, relaciones emocionales, jerarquías, computador y otras). Estas mediaciones siempre han sido estructuras que han vehiculado códigos sociales y mensajes que se hacen posibles a través del proceso educativo mismo.

Hoy los sistemas tecnológicos han cubierto todos los ámbitos. En lo global ellos mismos han sido generados y han generado la transnacionalización de la economía, la cultura y la sociedad produciendo un cambio –en algunos casos copernicanos– en las profesiones y en el uso de las herramientas con las cuales esa tecnología se hace visible.

En la información se ha generado una de las principales transformaciones y allí el mundo de la información actualizada ha dejado de ser un patrimonio de la escuela, ella ya no es el único soporte del conocimiento y la información. En ese sentido, aparecen televisiones, redes telemáticas, cd rom, algunos lejos de los sistemas de enseñanza pero que en su uso han comenzado a transformar los sistemas de enseñanza y aprendizaje.

Ellos vienen a recordarnos que la educación es un complejo mundo de comunicación repleto de conexiones internas y externas, pero además éstos muestran una ruptura en los modelos tradicionales de comunicación docente centrados en el/la profesor/a-estudiante. Igualmente, las relaciones de la gestión educativa comienzan a vivir procesos mucho más interactivos, en los cuales investigación y diálogo están incorporados abriendo los caminos de la transdisciplinariedad y haciendo presentes las diferentes formas de discusión de la verdad en los campos sociales, políticos, económicos, científicos y en esa manera estableciendo una crítica al mundo que se genera en la globalización.

Por ese avasallamiento que produce, la tecnología presente en los procesos de la educación, la investigación educativa ha ido develando cómo cada vez más educadores vienen haciendo un trabajo educativo puramente instrumental, en cuanto no tienen concepción, simplemente lo que hacen es dotarse de un nuevo manejo instrumental que no les permite separar entre las herramientas, los soportes de la información, la concepción pedagógica y el tipo de interacción que produce el hecho educativo.

Reconocer esto implica asumir cambios profundos y en alguna medida reconocer que la llegada de la tecnología, no sólo en su versión instrumental sino en su visión más compleja de revolución científico-técnica, hace visible la crisis de paradigmas en educación, ya que nos muestra los límites de los antiguos procesos pedagógicos no adaptados a las nuevas realidades y muchos de ellos todavía incrustados en el viejo diseño instruccional.

Este camino abre puertas para unos procesos de innovación que permitan desde las teorías pedagógicas cualquiera que ella sea: constructivismo, mapas conceptuales, sociocrítica, complejidad, etc., se diseñen procesos pedagógicos que permitan una cierta coherencia de esa teoría con los resultados de aprendizajes logrados, generando un proceso pedagógico donde el lugar del conocimiento y de la tecnología es planificada por el/la profesor/a de acuerdo a su concepción pedagógica.<sup>38</sup>

Como podemos ver, el hecho tecnológico y la complejidad de su configuración, exigen tener claridad sobre el hecho educativo y el hecho pedagógico inherente al hecho educativo, origen hoy de un camino puramente técnico e instrumental que viene haciendo carrera en distintas latitudes en las cuales estos temas son debatidos y practicados.

## **Tecnología y globalización exigen deconstrucción y reconstrucción de la educación popular.**

La educación popular en este tránsito histórico de los procesos tecnológicos de la revolución científico-técnica sufre profundas transformaciones, ya que muchos de sus fundamentos y principios que le daban una visibilización han sido transformados y por lo tanto requieren de una refundamentación a la luz de los nuevos fenómenos. Desde el aspecto simple, que mira las necesidades que se han transformado en el mundo del pobre a partir del acceso a la televisión por la transformación en su mundo de necesidades, deseos e intereses como los procesos más complejos de inserción en la tecnología de los países que pertenecen al antiguo tercer mundo, pasando por la manera como se da la mediación de los saberes populares frente a la

llegada de la tecnología, hasta la discusión de las posibilidades de acceso a este mundo tecnológico de punta. Muchos colocan el ejemplo de que en el uso del teléfono mientras el promedio de llamadas por persona en los países del norte está en 5 o 6 mil llamadas por año, en los países africanos el promedio está entre una y 10 llamadas.

Pero también sectores del pensamiento liberal y mucho del optimismo tecnológico plantean el fin de la educación popular, que espera ser vehiculado a partir de las formas de la ciudadanía, la sociedad civil mediante la integración de los grupos que antes pertenecían a lo popular y que al perder el perfil clasista fruto de la crisis del trabajo, muchos quieren ver allí la disolución de lo popular. En ese sentido, estas reflexiones son iniciales, que intentan volver a dar cuenta de una educación popular que debe ser deconstruida para reconstruirse con sentido y pertenencia en el siglo XXI.

### **Usos de lo popular cuestionados**

La idea de lo popular desarrollada durante toda la modernidad sufre también una relectura generada por los cambios que la globalización introduce en la manera del capitalismo, crisis que se hace extensiva a las formas de comunitarismos y nacionalismos. Los principales aspectos en los cuales lo popular en su versión tradicional es replanteada, serían los siguientes:

**En la fragmentación de las culturas populares.** Este lugar, que durante mucho tiempo fue central para la definición de lo popular, fruto de los procesos comunicativos, nos coloca frente a una cultura que ya no está ubicada en el territorio, es decir, ni en su lugar de origen ni en la comunidad estable.

Estos hechos son visibles, por ejemplo, en los mundos de los grupos indígenas que viven en algunas ciudades capitales que tienen que integrar parte del consumo y su producción, por ejemplo, de artesanías fundidas con formas artísticas más universales, y la emergencia de esas nuevas formas culturales produciendo una hibridez de ellas. Igualmente, es analizado en los cambios en la esfera de lo sindical, manifiesta en los obreros jóvenes, quienes ligados al mundo del consumo construyen símbolos culturales globales a través de gustos, consumos musicales, hobbies, produciendo un desplazamiento de la cultura obrera tradicional a la cual estaban ligados.

**La emergencia de las culturas híbridas.** Si lo popular estaba referido a un territorio y a procesos de explotación en donde era fácil separar esas formas tradicionales de las culturas cultas y de las culturas incultas, así como de las altas y bajas, todo el fenómeno de medios masivos vía revolución tecnológica ha ido introduciendo una idea en la cual el repertorio cultural ya no se construye específicamente desde la tradición ni desde el origen de clase, sino que es atravesado por infinidad de procesos de tipo transversal que modifican costumbres, acciones, procesos organizativos, y en últimas, produce un consumo afín en sectores interclasistas haciendo que el hecho de clase sea un elemento más y en algunas ocasiones no definitorio para la emergencia de las realidades culturales de estos sectores.

Los casos más comunes se han dado a través de formas de vestir, de consumos musicales, de formatos de televisión o de cine, elementos que producen un cambio y una reorganización de imaginarios, sentidos y deseos.

**La emergencia de la tecnología y su uso técnico.** Que logró colocar en la esfera de lo doméstico cantidad de aparatos y medios que antes estaban reservados para una élite. Es así como hoy los trabajos de investigación en comunicación muestran que en América Latina el 98% de los hogares tiene televisión. Este hecho tan simple rompe la idea de cultura popular no adulterada hecha por los mismos sujetos populares, es decir, va produciendo una hibridación de procesos en los cuales interrelacionados con ese mundo técnico se ve obligado a configurar de otra manera sus imaginarios de acción y por lo tanto produce una transformación en su mundo de intereses, necesidades y deseos.

**La desterritorialización.** Gestada en el fenómeno tecnológico y construida a través de los desplazamientos y las migraciones ha venido construyendo un mundo más allá de lo familiar, generando desplazamiento y migraciones muy amplios no sólo por la configuración del mundo urbano, sino también por un desplazamiento simbólico que acontece en los fenómenos tecnológicos, produciendo un desarraigo de lo

físico y un desarraigo de la raigambre cultural y la afiliación al hogar que se tenía en culturas mucho más construidas desde lo terrígeno y desde la consanguinidad. Por eso se llega a plantear que hay una sustracción del valor tradicional del territorio que había sido colocado en lo físico, lo cultural y la filiación generando un fenómeno de sustracción de valor a nivel de lo afectivo desplazándolo hacia lo social y lo económico y construyendo las competencias para sobrevivir en un ámbito mucho más amplio.

**El surgimiento de la industria cultural de masas.** Este fenómeno, que consuma una suerte de globalización cultural y que no puede seguir siendo entendida sólo como consumo en el sentido de la crítica de los 70, produce un extraño bricolaje donde hay una revitalización de lo viejo con lo nuevo produciendo una interdependencia entre formas cultas, culturas orales, iconos de masas, muy visible en todo el consumo de música, telenovelas, programas de concursos y en esa mezcla en la cual surge una identidad fragmentada que reorganiza procesos y genera actividades más allá de las simplemente asignadas por los grupos en sus procesos de organización, generando una transformación de los imaginarios desde los cuales generan y potencian nuevas formas de encuentro y de organización.

**El ciudadano consumidor.** Tal vez uno de los lugares en donde la globalización marca claramente la diferencia es la constitución de este ciudadano, que organizado desde una lógica individual, su lugar de manifestación social va a ser la capacidad de ser exitoso en el mercado. Y una de las características es la manera como tiene un reconocimiento social en cuanto consume unos u otros productos. Esto ha dado pie a una cierta homogeneización de consumo que termina transformada en niveles de él, produciendo artículos que imitan al de marca, pero en precios y consumo para distintas clases sociales, construyendo una especie de ventajas individuales que da pie a que la competencia social del consumo cree inseguridades generalizadas y ruptura de los lazos de solidaridad.

**El desplazamiento de lo popular como lo contrahegemónico.** La preeminencia del discurso liberal en este período y lo popular y lo cultural al verse modificado intentan colocar la realización de los intereses contrahegemónicos, de lo que antes se ocupaba lo popular en otros lugares. Es así como se presenta la emergencia de la ciudadanía como la forma de ir más allá de las clases sociales y sus partidos. Igualmente la sociedad civil aparece como un lugar mucho más amplio, donde se expresa la sociedad y lo público, no sólo las clases populares, para representar los intereses de todos. También la idea de la democracia es recolocada como lugar de la participación y en ese sentido es de todos y no sólo de los sectores populares.

**La fragmentación de los actores sociales históricos.** Una de las características de la globalización va a ser la manera como debilita la representación y por lo tanto las formas de participación y de organización, en cuanto no alcanzan a reconocer la complejización social. En ese sentido, muchos de los actores son más reactivos que proactivos dando pie a procesos muy aislados y locales que hacen que la forma de representación de ayer no presente variantes en las cuales se den alternativas nuevas sino que parecen prisioneras del pasado.

Por eso se habla hoy de lo popular en formas muy variadas, tanto que en este último período, fruto del predominio de un discurso liberal en política y neoliberal en economía se ha ido produciendo un oscurecimiento de lo popular. En ese sentido, hoy se reconocen cuatro grandes versiones sobre la manera como, fruto de ese cuestionamiento, se constituye hoy lo popular en tiempos de globalización:

La inexistencia de lo popular en cuanto una cultura hecha por el pueblo ya no es posible, dado que la hibridez hace que sea imposible diferenciar productos propios que no estén atravesados por esa forma particular de que otras culturas hayan permeado lo popular.

Se produce una nueva estratificación en términos de consumo y en ese sentido se cambia la vieja forma de la representación y aparecen movimientos que se representan más en la esfera del consumo y son interclasistas, oscureciendo la manera de lo popular.

Lo popular no pertenece hoy a ningún grupo. Los problemas de identidad fragmentada hacen que no exista una forma estable de grupo que hoy sea detentora de lo que se puede llamar popular.

Lo popular como un retorno a la vieja clase no es posible hoy, en cuanto las sociedades de hoy están

fundadas sobre la ciudadanía y la sociedad civil.

A estas cuatro miradas emerge una visión que plantea que esos puntos anteriores sólo son posibles de entender si la agenda de redemocratización que se colocan significa una hegemonía capitalista de un mundo globalizado centrado en los centros de poder que hoy han cambiado de lugar, fundándose en la ciencia, la tecnología y por lo tanto en el capital constante. Y se vuelve a leer en términos de reconocer que esos grandes temas planteados por los centros a nivel internacional con la globalización y a nivel local por los grupos hegemónicos producen márgenes en los cuales nos encontramos nosotros los habitantes del sur y el sur que crece hoy al interior del mundo del norte, el significado generado por el centro pierde sustancia y sentido.

Igualmente, se plantea cómo la narrativa de la ilustración y su visión liberal ya no tiene una capacidad explicativa universal y así como la cultura nacional intentó anular las culturas populares por vía de la realización del estado liberal, hoy se crea un nuevo campo conflictivo en el cual la globalización hace que el estado-nación pierda el monopolio liberando las identidades locales del peso de las culturas nacionales, que curiosamente nunca integradas vuelven a ser específicas y buscan un nuevo espacio para manifestarse en esa globalización.

Este es el caso de muchas de las culturas indígenas que hoy defienden en tribunales internacionales el derecho de sus plantas tradicionales, el derecho de sus territorios para no hacer explotaciones petroleras y algunas de las discusiones que algunas de ellas vienen planteando en el terreno de la biotecnología como reivindicación de los plasmas existentes en el mundo del sur.

Es decir, se retrotrae el conflicto del pasado y lo local emerge como nueva fuerza impugnadora en donde la periferia aparece con una especificidad en la cual tiene algo que defender, algo que enseñar al centro y ese lugar en el cual las posiciones de privilegio control y dominación adquieren un lugar específico, generando una suerte de deslegitimación de los instrumentos políticos organizativos más importantes de las democracias ilustradas: partidos, sindicatos, gremios, buscando corregir vicios de esa democracia representativa, construyendo lo público como constituyéndose en la esfera de lo local y gestándose una forma nueva de control social.

Esto da pie a que las formas de resistencia de grupos que viven marginalizados de ese desarrollo global empiecen a reconocer su carácter subalterno con relación a la forma de producirse la globalización capitalista y sus diferentes versiones de ser administrada, entre ellas la neoliberal. Por eso aparece claramente una diferenciación entre aquellos que están en lo público en lugares dominantes y aquellos que aparecen subalternos. En ese sentido, lo popular emerge como eso subalterno que hace visibles las nuevas fisuras del sistema.

Y ese lugar en la globalización de lo local tiene un peso específico, en cuanto es allí, en su vida cotidiana, en donde a la gente se le hace presente que ese capitalismo no es democrático, que ese cambio de la globalización que se le vende como propio y como inevitable ha sido un retroceso en sus vidas y por lo tanto no le ha significado un desarrollo de sus potencialidades y la satisfacción de sus necesidades.

Se reconoce allí que pueden estar conectados a la industria cultural de masas, que están ligados a la red, pero que la globalización para ellos pasa con pena y dolor y allí emerge la recuperación de lo popular que rescata las fisuras por las cuales se construye la nueva marginalización del sistema mundial, cuestiona y pone en crisis el discurso de progreso de la nueva ilustración globalizada y comienza a crear las impugnaciones mediante las cuales los fenómenos de marginalización reconstruyen lo local como lo “glocal” para reconstruir sentidos y construir las nuevas impugnaciones.

Y desde esta nueva marginalización, gestada en el crecimiento de la diferenciación social entre clases, entre regiones, culturas, géneros, grupos de consumo tecnológico, se produce una nueva fragmentación en la cual los pobres “económicos” son los más vulnerables, haciendo muy débil su representación social y política, dando pie a unas nuevas formas de organización que permitan construir esos nuevos procesos de empoderamiento desde lo glocal.

En esta perspectiva, también se requiere una construcción de lo educativo que dé cuenta del

reconocimiento de la globalización y la manera como ella afecta subjetividades, instituciones, organizaciones, y procesos humanos. Por eso es necesario construir un proceso educativo desde una identidad pedagógica específica que dé cuenta de esa educación que vuelve a salir del silencio para construir impugnación y empoderamiento en los nuevos procesos sociales.

Cuando se recupera el tronco de la educación popular desde su expresión política y pedagógica, se avizoran desde allí una serie de tareas centrales que deben ser asumidas como parte del reto de construir educación popular como parte de un proyecto tecnológico. En ese sentido, se enlaza con algunas reflexiones que se vienen haciendo desde las ciencias sociales, hace un tránsito y construye unos elementos desde lo que ha sido su especificidad en el continente. Miremos algunos de esos elementos.

#### **Algunos caminos iniciales desde la educación popular**

**No hay tecnología sin contexto.** Desde la tradición crítica plantea como la tecnología siempre tiene una historia que debe aclararse tanto como los intereses que permitieron su desarrollo y los caminos que tomaron sus posteriores usos. En ese sentido, se debe plantear con claridad que no sólo hay un contexto de producción, sino hay un contexto de recepción y que es en esa doble interacción donde el proceso de endogenización se realiza.

**No hay uso neutro de la tecnología,** ella corresponde a valores, formas de organización social, actores que la agencian y cambios que se generan a partir de ella. En ese sentido, todo proceso educativo debe hacer consciente y explícito no sólo el para qué sirve, sino el lugar donde coloca en la sociedad a quien vive el proceso y en últimas debe mostrarle la manera como él queda inserto en la totalidad social al servicio de unos intereses específicos.

**De la ética de la tecnología.** Como hemos visto en acáptitos anteriores, nos encontramos frente a una reformulación de la ética derivada de las transformaciones tecnológicas y ello va a exigir para quienes nos movemos en un horizonte de educación popular con intereses desde los excluidos, hacer explícitos los tipos de empoderamiento que se producen no sólo en la producción tecnológica sino en el uso tecnológico y la manera como fruto de las relaciones sociales en que estamos insertos se producen empoderamientos que generan desigualdad, y abriendo los nuevos circuitos por los cuales corren la segregación y la exclusión haciendo que el problema ético no pueda liberarse de las preguntas por la justicia, centrales al pensamiento histórico de la educación popular.

**Construcción de un proyecto crítico.** Desde la educación popular se plantea claramente un enfrentar el proyecto positivista que habla de la ciencia y la tecnología como un escenario sin intereses ni valores y legitimadas por la eficiencia instrumental. Esto significa que es necesario iniciar un proceso de reflexión crítica que salga de los lugares comunes del pasado y en la lectura del uso de la ciencia y la tecnología como capital constante al servicio de una mayor acumulación capitalista comience a desarrollarse un nuevo pensamiento crítico que dé base a las nuevas formas de organización de la ciencia y la tecnología como factor preponderante de los procesos de producción, socialización y culturización.

**Construcción de las organizaciones sociales para enfrentar las nuevas desigualdades** y permitir la vinculación a la discusión del uso social de la tecnología y que sea capaz de hacer un replanteamiento de esas formas organizativas, coherentes con el nuevo tipo de trabajo que se desarrolla en el predominio de ciencia y tecnología como capital constante y que sacrifica grandes sectores de seres humanos, como vimos en la reflexión sobre el trabajo. Esto exige la capacidad de incorporar una serie de reivindicaciones de otro tipo, que darán paso a la constitución de los nuevos movimientos sociales de estos tiempos y por lo tanto el surgimiento de mi nuevo pensamiento crítico, que enfrente al unanimismo del pensamiento único.

**El reconocimiento de las tecnologías tradicionales y la construcción de las alternativas.** Si todo el discurso nuevo de la tecnología está fundado sobre la artificialidad, hoy en diferentes campos del saber y del conocimiento se mueven esfuerzos por lograr encontrar los caminos en los cuales la hibridación y la endogenización tengan como punto de partida la sabiduría milenaria de nuestros grupos ancestrales. No en vano mucho del trabajo de la biotecnología se mueve hoy sobre el conocimiento que tenían nuestros grupos raizales sobre el uso de infinidad de plantas que habían dado como resultado tecnologías específicas para solucionar infinidad de problemas. Construir una sensibilidad para oír y darle un lugar social a éstas va a ser una de las tareas centrales.

**La negociación cultural** se plantea como una alternativa que permite triangular pedagógicamente procesos en los cuales están implicados saberes comunes, saberes científicos, sabiduría popular empírica, que deben ser resueltos no sólo en el campo de la tecnología como construcción sólo desde una mirada científica, sino desde procesos pedagógicos que realicen la triangulación de estos procesos y puedan dar

como resultado caminos endógenos en tecnología.

**La construcción de una capacidad científica y tecnológica endógena.** Frente a la ola de transferencia tecnológica hay que colocar a ésta como una reivindicación específica de la educación popular, en cuanto es necesario construir en nuestros contextos la generación de esos grupos críticos con una formación de punta que permita evaluar, controlar y prever las consecuencias sociales, económicas y culturales de su utilización.

**Mantener la mirada crítica** para seguir reconociendo cómo en este capitalismo de base tecnológica sigue persistiendo una incapacidad de él, que parece ya estructural para democratizar el avance y nuevos desarrollos de las fuerzas productivas, acentuando la monopolización de sus réditos y la profundización de la desigualdad.

### Anexo Cuadro resumen, concepciones sobre tecnología

concepción	La tecnología como ciencia aplicada	La tecnología como acción con instrumentos	La tecnología como aplicación práctica del conocimiento	La tecnología como producción de lo necesario
concepto de la				
<b>La ciencia.</b>	Su objeto es el progreso del conocimiento y el descubrimiento de las leyes que lo condicionan	Es la reflexión acerca de la actividad del Hacer de la humanidad. En ese sentido, ella es posterior a la tecnología. Por su desarrollo hoy puede explicar mejor las transformaciones del mundo	Es un complejo que da cuenta de las múltiples construcciones de lo humano y natural	Se construye en la necesidad del ser humano de crear
<b>La acción humana.</b>	Controlar y transformar la realidad.	La producción de artefactos es lo que hace humano al hombre (Homo Faber)	Existen múltiples tipos de acciones, algunas de estas tienen sonido del conocimiento	El ser humano siempre es pro-activo en condiciones de crear más allá de sus necesidades (función creativa por las circunstancias)
<b>El desarrollo del conocimiento</b>	Es lineal, viene siempre en crecimiento y ayuda al progreso de la humanidad	Se da a partir de la reflexión sobre el hacer, que cada vez es más complejo	Siempre se da en contextos específicos y pone dar cuenta de él	Se da desde las necesidades propias de lo humano al sostenerlo
<b>La tecnología.</b>	Es ciencia aplicada que resuelve los problemas prácticos y sus aplicaciones al conocimiento científico	La tecnología es anterior al conocimiento, por ello se convierte hoy en una forma de creación experimental	Una aplicación práctica del conocimiento a un campo específico del quehacer. Debe focalizarse	Es una adaptación del medio a las necesidades humanas. Es la emergencia de lo artificial
<b>La educación</b>	Transforma el conocimiento en esquemas de acción a través de diseños y modelos para crear productos	Organiza en forma sistemática un saber hacer tecnológico. Área de tecnología	Es un campo del conocimiento que debe ser enseñado como área	
<b>Lugar de la tecnología en la sociedad</b>	Generadora del progreso	La extensión de la tecnología a otros ámbitos del quehacer humano, transforma un mundo más normal y mejor.		Muestra la diferencia entre el ser humano y el animal, mediante el cual el ser humano busca bienestar y seguridad

concepto	La tecnología como creación de lo que no existe	La tecnología como hecho cultural	La tecnología como parte de la estructura de poder de una época	La tecnología como ciencia experimental	La tecnología como producción permanente
comparación					
<b>La técnica</b>	Estudia lo que existe a priori de ciertas técnicas	Se ha desarrollado con un universo cultural propio, con sus métodos de acuerdo a intereses específicos	Es el resultado de opciones nacionales en un contexto específico	Se divide en científica (teoría) y científica aplicada (la que produce herramientas)	Está en expansión y en múltiples direcciones
<b>La acción humana</b>	Es una modificación de las formas técnicas derivadas de las diferentes formas del conocimiento		Es guiada por los intereses dominantes en la sociedad (explotación/ganancia/consumo)	La acción del tecnólogo organiza un campo propio para producir herramientas, máquinas y productos terminados	Construye desde lo desarrollado, pero desde el fracaso y siempre en construcción
<b>El desarrollo del conocimiento</b>	Se da por su interacción con la sociedad ya que los dos se crean mutuamente	Está fundada sobre la investigación	Una innovación permanente impulsada por las naciones	Es diferenciado entre el científico y el tecnólogo	Se da de grupos sociales y sus intereses que definen los caminos del desarrollo que se desarrolla.
<b>La tecnología</b>	Es diferente a la ciencia y busca crear objetos tecnológicos	Es diferente a la ciencia. Hoy ha creado la ciencia de lo artificial, con desarrollo propio	Factor de producción básico, controlado por los poderes a su servicio	Es la versión aplicada de la ciencia y la práctica los tecnólogos	Siempre existe un nexo entre el artefacto consumido y los mismos factores sociales donde se construye
<b>La tecnología</b>	Las tecnologías entran más allá de las producciones, en cada área del conocimiento. Culturacognitiva.	Tecnologizarse sus métodos propios y debe enfatizarse como área especial	La tecnología debe ser enseñada con subversión y su contexto de poder que la posibilita	La tecnología es un proceso: modelo - diseño - fabricación del prototipo - fabricación producto - ajustes al producto	Debe dar cuenta de las tecnologías y de los cambios como se llegó a ellos, sus errores y burlas, creando el problema y luego lo resuelve
<b>Lugar de la tecnología en la sociedad</b>	Ella crea la tecnología, según sus finalidades y valores	Tiene impacto en la sociedad, pero de forma derivada de las grandes investigaciones	La tecnología actual es fruto del desarrollo social capitalista y orientada a sus fines		La tecnología apoya al desarrollo de las ciencias

## Notas

\*Ponencia presentada al XXXI Congreso Internacional de Fe y Alegría “Educación Popular, Comunidad y Desarrollo Humano Integral Sustentable”. Lima, Perú, 28 de octubre al 1 de noviembre de 2000.

Dedico este texto al equipo gestor de Ciudadela Educativa de la Comuna 7 en Barrancabermeja (Colombia), en el Programa de Desarrollo y Paz del Magdalena Medio: Andrés, Benjamín, Cecilia, Julián, Flor, Mery, Olga, Omar, Pedro, Solano así como a los maestros y maestras de las escuelas públicas de dicha comuna, y el grupo de los jóvenes de Comunicación, quienes desde unos computadores en medio de la pobreza y la violencia se plantearon el problema de una cultura tecnológica y no sólo instrucción en computadores para los niños y jóvenes de su comunidad y desde ahí alentaron mis reflexiones y mis búsquedas sobre estos temas.

\*\*Marco Raúl Mejía, colombiano, Licenciado en Filosofía y Letras, Maestría en Educación y Desarrollo. Actualmente trabaja en Planeta Paz.

<sup>1</sup>Mires, Fernando. *La revolución que nadie soñó o la otra postmodernidad*. Caracas. Editorial Nueva Sociedad. 1996. Pág. 10

<sup>3</sup>Volveré sobre este asunto en el momento en que intente explicar cómo el capitalismo organiza una forma de mirar y construir la tecnología que es específica de él en el tercer acápite de este texto.

<sup>4</sup>Serres, Michel. *Historia de las ciencias*. Madrid. Editorial Cátedra. 1997.

<sup>5</sup>Koyre, . *Del mundo cerrado al universo infinito*. México. Siglo XXI. 1999.

<sup>6</sup>Ortega y Gasset, José. “Meditación sobre la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía”. En: *Revista de Occidente*. Madrid. Alianza. 1982.

<sup>7</sup>Las caracterizaciones que he presentado son sólo una muestra de muchas otras que se pueden hacer desde múltiples criterios. En esta cita trato de mostrar muy esquemáticamente otra desde otros criterios ordenadores. Tomás Buch divide en cinco fases ésta. La primera, en la cual el ser humano usa medios artificiales para complementar y aumentar el alcance de sus miembros y su fuerza muscular. La segunda: reemplaza esos miembros y músculos por el trabajo de otros (esclavos y animales) y más tarde por el de dispositivos mecánicos. La tercera: el desarrollo de los elementos de control, en donde el trabajo físico ya es casi enteramente ejecutado por máquinas. La cuarta: el control es dejado a cargo de dispositivos artificiales, “cibernética”, en donde el trabajo humano hace las tareas que requieren una toma de decisión. Sería un poco la fase actual. La quinta: una que comienza a emergir en la cual las decisiones de bajo nivel son también tomadas por máquinas que son cada vez más inteligentes y van a desarrollar lo que su dueño quiere obtener con suficiente exactitud. *Sistemas tecnológicos. Contribuciones a una teoría general de la artificialidad*. Buenos Aires. Aique. 1999.

<sup>8</sup>Strauss, Lévy. *El pensamiento salvaje*. México. Fondo de Cultura Económica.

<sup>9</sup>Gallego, Rómulo. *Discurso constructivista sobre las tecnologías*. Bogotá. Cooperativa Editorial del Magisterio. Colección Mesa Redonda. 1998.

<sup>10</sup>El modelo aparece como una construcción puramente conceptual, metodológica y axiológica fundada en conceptos tecnológicos cuya realidad e importancia radica en la conciencia y expectativa del equipo de investigadores.

<sup>11</sup>Lévy, Pierre. *As tecnologias da inteligencia brasiliense*. São Paulo. 1997.

<sup>12</sup>Lander, E. La ciencia y la tecnología como asunto político. Caracas. Ed. Nueva Sociedad. 1994. Autor del que retomo algunos de estos análisis.

<sup>13</sup>Para una ampliación de esta discusión, ver la Presentación de M. Serres al libro *Historia de las Ciencias*.

<sup>14</sup>Shiva, Vandana. *Abrazar la vida. Mujer, ecología y supervivencia*. Uruguay. Instituto del Tercer Mundo. 1991. Págs. 23-36.

<sup>15</sup>Bacon.

<sup>16</sup>Mitchman, *Thinking thought technology*. Illinois. University of Chicago Press.1994.

<sup>17</sup>Ihde, D. *Technics and Praxis. A philosophy of technology*. Massachusetts. Ed. D. Reidel. 1979.

<sup>18</sup>Ortega y Gasset, José. “Meditación de la técnica”. En: *Revista de Occidente*. Madrid. 1939.

<sup>19</sup>Wolpert, L. *La naturaleza no natural de la ciencia*. Buenos Aires. Editorial Acento. 1994.

<sup>20</sup>Weber, Max. *La ética protestante y el desarrollo del capitalismo*.

<sup>21</sup>Habermas, Jürgen. *La ciencia y la técnica como ideología.*

<sup>22</sup>Pinch, T. S. y Bijker, W. E. *The social construction on facts and artifacts.* Londres. 1987.

<sup>23</sup>Remito a mi ponencia en el congreso anterior para dar cuenta más amplia de este aspecto. Lo que viene a continuación es un desarrollo y ampliación de la misma.

<sup>24</sup>Ver mi texto “La deconstrucción una estrategia formativa. Reconstruyendo la crítica en tiempos de globalización”. Ponencia presentada al VIII Congreso Mundial de Investigación-Acción Participante, en su mesa de IV Congreso Mundial de Aprendizaje-Acción. Cartagena de Indias, 1 al 5 de junio de 1997. Publicada en *Las nuevas utopías de la diversidad. Lo deseable vuelve a ser posible* (2003) Antonio Elizalde (comp.), Universidad Bolivariana, Santiago.

<sup>25</sup>Robin, J. “Quand le travail quitte la société industrielle”. En: fascículos grupo Reflexión Inter y Transdisciplinaria (GRIT) 1993-1994. 24 fascículos. Grenelle. París.

<sup>26</sup>Gorz, André. *Miserias del presente, riqueza de lo posible.* Buenos Aires-Barcelona-México. Paidós.1998.

<sup>27</sup>C. F. W. Womack (ed.): *The Machine that Changed the World.* Nueva York. Harper-Collins. 1990. Citado por Gorz, André. Op. Cit. Pág. 39.

<sup>28</sup>Lebaube, A. “Taylor n'est pas mort”. En: *Le Monde. Iniciatives.* París. 4 de diciembre de 1991.

<sup>29</sup>Rifkin, Jeremy. *El fin del trabajo.* Buenos Aires. Paidós. 1996.

<sup>30</sup>En: Henzler, H. Spaeth L. Sind die Deutschen noch zu retten. Munich. 1993. Citado por A. Gorz.

<sup>31</sup>En los pasados juegos olímpicos, el grupo pro-derechos humanos de OXFAM presentó un informe, con el liderazgo del jugador de fútbol americano, Jim Keady, e invitó a que los atletas que tenían contrato con Nike (que son más de 1,000) averigüen cuál es la situación de los trabajadores(as) de dcha empresa en Indonesia, donde muchos de ellos ganan un dólar por día y son amenazados los que participan en actividades sindicales.

<sup>32</sup>Habermas, en su texto *Perfiles filosófico-políticos* (Madrid. Taurus. 1975) define el cientificismo como: “La fe de la ciencia en sí misma, es decir, la convicción de que a la ciencia no podemos entenderla ya como una forma de conocimiento posible, sino que hemos de identificar conocimiento con ciencia. Científicista, es la tentación de fundamentar el monopolio cognoscitivo de la ciencia y de normas en ese sentido, incluso la autocomprensión metateórica de las ciencias.” Pág.30

<sup>33</sup>Recordemos como la primera generación de derechos humanos son los individuales y que dan origen al liberalismo y que han sido denominados negativos en cuanto controlan su negación. Allí están todos los cívicos y políticos que se refieren a limitar las acciones del estado que pudieran coartar el disfrute por parte del individuo. Los de segunda generación, que son aquellos que se refieren a los derechos económicos, sociales y culturales, y que son denominados como positivos, son los que van a garantizar las condiciones reales que hacen

posible el disfrute de esos derechos. Los de tercera generación, que son globales y que se refieren a aspectos transversales a toda la acción humana, se refieren a la paz, al ambiente sano, a la identidad cultural, a la preservación cultural y a las formas de vida.

<sup>34</sup>Langdom, Winner. *Tecnología autónoma. La tecnología incontrolada como objeto de pensamiento político*. Barcelona. Ed. Gustavo Gili. 1989.

<sup>35</sup>Emmanuel, A. *Technologie appropriée ou technologie sous développée?* Paris. PUF-IRM. 1982.

<sup>36</sup>Gómez, Víctor Manuel. “El significado de las ciencias sociales y humanas en la educación tecnológica”. Instituto tecnológico metropolitano, facultad de ciencias humanas. Universidad Nacional de Colombia. Inédito. Bogotá. 1999.

<sup>37</sup>En un intento de sintetizar la historia de la tecnología en fases, Tomás Buch divide en cinco fases ésta. La primera, en la cual el ser humano usa medios artificiales para complementar y aumentar el alcance de sus miembros y su fuerza muscular. La segunda: reemplaza esos miembros y músculos por el trabajo de otros (esclavos y animales) y más tarde por el de dispositivos mecánicos. La tercera: el desarrollo de los elementos de control, en donde el trabajo físico ya es casi enteramente ejecutado por máquinas. La cuarta: el control es dejado a cargo de dispositivos artificiales, “cibernética”, en donde el trabajo humano hace las tareas que requieren una toma de decisión. Sería un poco la fase actual. La quinta: una que comienza a emerger en la cual las decisiones de bajo nivel son también tomadas por máquinas que son cada vez más inteligentes y van a desarrollar lo que su dueño quiere obtener con suficiente exactitud. *Sistemas tecnológicos. Contribuciones a una teoría general de la artificialidad*. Buenos Aires. Aique. 1999.

<sup>38</sup>Para una ampliación de esta problemática, remito a mi texto ADe la tecnología en pedagogía en educación, o el retorno del instrucionismo vía “revolución científico-técnica”, en la revista Alegria de Enseñar, Bogotá. 2000.