

00465  
9  
2ej-



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS POLITICAS Y SOCIALES

División de Estudios de Posgrado

## TECNICA Y CULTURA EN AMERICA LATINA

Bosquejo sobre la identidad cultural y la tradición  
de la tecnología apropiada

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN

# T E S I S

DE MAESTRIA EN ESTUDIOS LATINOAMERICANOS

PRESENTADA POR

José Luis Talancón Escobedo

ABRIL 1992



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## Técnica y Cultura en América Latina

### Capítulo Primero

#### El lejano origen

I América Latina y los conceptos de Racionalidad y <u>Techné</u> .....6	
II El pensamiento mítico y racional: Grecia cuna del racionalismo....8	

### Capítulo Segundo

#### Inicio y consolidación del mundo técnico

I Esbozo histórico sobre la relación entre Ciencia y Técnica.....22	
II Los procesos de Invención e Innovación.....28	
III El panorama del pensamiento filosófico y económico ante la técnica: Marx, Axelos, Schumpeter, Galbraith.....33	

### Capítulo Tercero

#### Frente a la realidad inmediata

I Técnica y cultura en América latina.....64	
II La ciencia y la técnica en la vida colonial e independiente...68	
III La relación económica con el mundo.....73	
IV La técnica según pensadores iberoamericanos: José Vasconcelos Jose Gaos, Octavio Paz, Ortega y Gasset.....75	
V Las cualidades de la cultura de la exactitud.....85	
VI La cultura técnica y el mito de las tecnologías apropiadas.....88	
VII La formación técnica.....93	
VIII El Estado en América Latina.....96	

Conclusiones.....102	
----------------------	--

#### Anexos

* Posiciones frente a la técnica en América Latina.....107	
* 35 definiciones sobre la técnica y la tecnología.....110	
Bibliografía.....118	

## INTRODUCCION

El mundo asiste a una mutación civilizatoria de tal magnitud que hace pensar que estamos al fin del periodo con el cual comenzó la edad moderna, aquel siglo XV en el cual el amanecer de Occidente no solo se manifestó con la imprenta y la Reforma sino fundamentalmente con la aparición de América en el horizonte del hombre europeo.

Al fin de ese ciclo largo de quinientos años, en el cual la modernidad sigue siendo una utopía tanto económica como política, América Latina no guarda sino potencialmente muchas de las premisas que en otras latitudes ya demostraron su eficacia para lograr que la sociedad alcance mejores niveles culturales con base en la instrumentación técnica; el desarrollo de la presente investigación está orientado desde el primer capítulo a plantear la problemática particular de América Latina derivada del alejamiento histórico del motor determinante de la historia mundial contemporánea: la técnica.

En efecto, por la forma histórico-cultural por la cual América Latina se incorpora a la Historia Mundial, recibe tardamente la herencia de la mas importante tradición de Occidente, aquella con la cual comenzó la historia de la metafísica y dió origen posteriormente al conocimiento teórico y práctico: la ciencia y la técnica. Tradición filosófica cuyos conceptos primeros - racionalidad, y téchné-reflejan que los griegos ya habían iniciado una interacción con el mundo que les permitió concebirlo filosófica, científica y técnicamente.

A partir del siglo XVI, América Latina forma parte inicialmente del Occidente Católico, aquel que neutralizó el triunfo de la razón en Europa, en América, aquel que inhibió el triunfo de la Reforma y transmite cultural, social y materialmente el mundo de la Contrarreforma, logrando así que el proyecto que se convierte en el programa global de la Modernidad, a través de movimientos de trascendencia histórica como la Ilustración, llegue a ser solo y finalmente un programa político de emancipación política y no el impulso por el cual el continente Latinoamericano comienza a ejercer su propia racionalización y explicar-se y producir su propia versión del mundo, a través de producir de manera endógena su propia modernidad.

La Europa Hispanoamericana desarrolla así una página de la Historia Mundial distanciada de las determinantes del Occidente Moderno - ratio y técnica- razon instrumental- y ejerce la lucha histórica por hacer- se presente en la historia, lucha que requiere dar para hablar el código de los tiempos cambiantes y del Mundo, lucha por conquistar La Técnica.

Culturalmente está indispuesta y separada a través de muchas mediaciones y acontecimientos que interactúan entre el mundo científico-técnico y el que expresa su idea de mundo. ¿Que lugar

ocupa en la tradición filosófica latinoamericana la pregunta por lo técnico ? Es una preocupación del pensamiento iberoamericano la técnica ? O mas bien ha tenido un lugar periférico ? Porque no ha sido central ? O si recientemente lo ha sido, porque de esa manera parcial ? Ha sido realmente comprendida como el horizonte de la racionalidad del orden social existente ? O se ha asumido con miedo irracional y temor romántico y con pleno desconocimiento ?.

Si bien empieza en las últimas décadas a formar parte del orden de acciones por parte de sectores académicos y algunos grupos a cargo de tomar las decisiones políticas en los países de la región, no se ha asumido de manera radical. Son pocas las instituciones académicas y sociedades dedicadas en América Latina -desde la propia cultura y dimensión histórica regional- a otorgar a la técnica la atención que merece. La tesis central consiste en proponer que, para que los países de la región puedan llevar a cabo su propio proyecto y estructurar su propia versión de modernidad y desarrollo, requieren apropiarse culturalmente de la última gran potencialidad entre el hombre y el mundo, posterior a Dios, la Naturaleza y la Historia: la Técnica, para lograr su realización ontológica.

Este es uno de los objetivos generales que pretendo demostrar a través de varios niveles: Cómo desde la filosofía y desde la economía, desde el pensamiento y desde la sociedad, Latinoamérica no ha desarrollado las condiciones culturales fundamentales para acceder completa y radicalmente a la modernidad.

Después de señalar en el primer capítulo lo decisivo que fue el inicio de la tradición filosófica que desemboca con la racionalidad que renova Descartes, y la tradición experimental, desarrollo en el capítulo II, la trascendencia inherente a la relación entre ciencia y técnica y el surgimiento de agentes sociales que fecundaron una tradición de invención e innovación del Siglo XV al XVIII, hasta lograr una revolución cultural y material sin precedentes: la Revolución Industrial. Ese bosquejo sobre la historia de la relación entre ciencia y técnica, describe la vinculación que solo se dió en Occidente y sin la cual es difícil comprender una serie de elementos presentes en la propia historia del Continente que requieren ser estudiados, tanto regional y culturalmente para explicar el proceso de la tecnificación irreversible que el mundo de América Latina vivió de manera parcial y hoy poco clara, conocimientos que permitirían entender su propia historia, el porqué el Continente no asume la cultura técnica es un ámbito aun poco estudiado.

parte de ese capítulo desarrollo la hipótesis de que tampoco la tradición filosófica en Latinoamérica recoge la visión de Marx como pensador de la técnica, ni cuenta entre sus pensadores a un filósofo como Kostas Axelos que en torno a la búsqueda de una salida y una solución global, desarrolla un cuestionamiento que ubica a la técnica en su justa dimensión bajo la combinación histórica de los tres grandes pensamientos únicos: Logos, (matemático), por la intermediación de la Naturaleza (cósmica) y/o de Dios, hasta el Hombre Histórico y la Sociedad, para llegar a la Plataforma Técnica actual.

Destaco así mismo cómo muy recientemente en América latina el pensamiento económico empieza a desarrollar aquellos planteamientos que durante la década de los treinta y cincuenta fue parte de polémicas que permitieron la maduración y evolución del pensamiento económico a partir de nuevas teorías sobre el comportamiento cíclico de la dinámica económica y los cambios político-estatales sustentados en la técnica como lo hicieron J. Schumpeter y J.K.Galbraith.

Estos campos han sido poco estudiados en los países de América latina, donde el talento social y colectivo se ha orientado mas a la política que a la economía, mas a la literatura que a la ciencia y mas a la historia social que a la historia de la técnica, en suma sociedades con mayor cultura política dedicadas mas al estudio del Estado, que a la producción y al estudio del mecanismo con el cual se funda el mundo moderno: la técnica.

El presente trabajo, es una insistente reflexión en torno a la importancia implícita de la participación de la técnica en la cultura, tanto para homologar los múltiples niveles de calificación de la mano de obra, como para fortalecer los vínculos entre el ámbito académico educativo y la planta productiva, y aumentar la eficiencia de los sistemas ya instalados de transporte, comunicaciones, abastecimiento, energía, elaboración de datos y mantenimiento, únicas condiciones para lograr un despegue industrial decisivo a principios de siglo XXI, cuando los países centrales, asimilen los efectos de la tercera revolución industrial en curso, y los cambios de los sistemas de estandarización y de masas a los sistemas flexibles post-fordianos.

Cuales son los obstáculos para que la técnica ocupe un lugar central en la cultura de A. L. Su concepción del tiempo ? O la educación y la formación de las masas ? Que impacto tuvo el movimiento de la Ilustración ? fue muy parcial en A. L. ?

Es en el tercer capítulo donde toma forma la intencionalidad global de la tesis: el análisis de la cultura y la técnica en América : pensar el proyecto civilizatorio científico-técnico desde América, la teoría y la práctica, el mito de la tierra prometida: América y la técnica, en sus dos versiones: el de la Reforma y el de la Contra-reforma, Norteamérica y Latinoamérica, el mundo sajón y el mundo latino, protestantismo y catolicismo.

Dos versiones de Europa construyendo dos culturas y dos aproximaciones al mundo. Dos concepciones del tiempo: como oro y como don de Dios. Dos distancias frente a la técnica y dos formas culturales de enfrentar el deterioro de la naturaleza.

Que lugar ocupa la técnica en la obra de algunos pensadores iberoamericanos ? Puede la cultura y los valores de A. L. fortalecerse con una reconsideración de la ciencia y la técnica en la enseñanza y el sistema educativo general ?

De que forma la cultura latinoamericana es susceptible de convertirse en un resorte que impulse las potencialidades científico-técnicas del

continente, en otras palabras, asimilar la cultura técnica dentro de la cultura.

Que papel juega el Estado ? fue un fatalismo determinante el que en el Continente haya sido una instancia anterior al mercado ? y ha resultado un eficiente actor en la política de ciencia y tecnología ?

El subdesarrollo es demasiado complejo, con variantes culturales que en algunos momentos es proclive a la asimilación de la instrumentación técnica, pero en otros, es de clara resistencia cultural. La concepción del tiempo parece estar presente en la actitud que social e individualmente se asume en muchos lugares del continente frente a la técnica. Trato de explicar la idea de que no existen de un lado la ciencia y la tecnología, y por otro la sociedad como dos sistemas diferentes; lo que es real es ciencia y técnica en una sociedad con mas o menos capacidad de asimilación, de innovación o de rechazo, en función de sus realidades materiales, históricas, culturales y políticas.

Y dependiendo de ello existen alternativas distintas, en las que recuperar una visión del mundo y la riqueza de la naturaleza, no implique regresar a la edad de bronce, sino impulsar lo que de alguna manera ya es nuestro, una cultura que se enriquece con la técnica. Simplemente creo que la única salida que le queda a una edad racionalista es proyectar en esa infinitud el progreso del conocimiento.

## CAPITULO PRIMERO

### I. América Latina y los conceptos de Racionalidad y Techné

La idea central de este capítulo es mostrar como, estos conceptos, al haber partido de una matriz lingüística similar, iniciaron una relación específica con el mundo y fundaron un Mundo, que ha venido evolucionando por mas de dos mil años creando ideas culturales y civilizatorias, imaginarias y materiales que acaban por ser la fuerza y el denominador común de lo que hoy llamamos Occidente.

Estos conceptos re-nacen y se convierten en el motor que arrancara cuando se inicia la historia propiamente mundial, al incorporarse el nuevo mundo al mapa del orbe conocido hasta el siglo XV, y se realice ese gran encuentro, cuyo resultado es el mas grande mestizaje que la humanidad pudo haber experimentado y emerja el mundo Iberoamericano, que hereda, no la mas vital de las corrientes espirituales que se enfrentan en el Renacimiento y posteriormente en la Reforma, sino la mas antigua, la figura cultural que venían irrigando al mundo desde entonces: el cristianismo y su última respuesta y reacción, la Contrareforma, que será el nutriente espiritual e ideológico y con el cual quedarán troqueladas las características culturales y concepciones contradictorias, particulares del mundo Iberoamericano.

Cosmovisiones que, pese a la síntesis que Santo Tomas realizara entre Aristóteles y la versión del Génesis, entre Razon y Fe, se mantendrán radicalmente opuestas en Hispanoamérica, y crearán mundos culturales distintos; cuando el movimiento Iluminista influye a Europa, incide también en el ocaso del mundo colonial hispanoamericano, reino de la fe durante mas de trescientos años, justo cuando ya se experimenta en Europa la difusión de la mecánica y la sustitución de la energía animal y humana por la energía inanimada. Aceleración que se acompaña de intercambios comerciales de escala marítima intercontinental que permiten datar a los historiadores como el gran comienzo de la revolución industrial.

Este trabajo intenta demostrar que A. L. al haber heredado inicialmente, solo una de las fuentes de Occidente, la inclinada a la tradición de la fe y no la tradición de la razón, conforma un mundo complejo que solo se nutre de la racionalidad hasta bien entrado el siglo XVIII, a fines de la colonia y de manera parcial, dada la reducida élite ilustrada de la época y más con acentos políticos, que con la fuerza del proyecto del movimiento Iluminista, que programaba la desaparición radical de la ignorancia y la formación de individuos racionales, aptos para utilizar e integrar una cultura cuyos principales ingredientes eran la ciencia y la técnica.

En tal sentido, la Ilustración fue para el Hemisferio Sur de América mas bien un oportuno caldo de cultivo para promover las guerras de independencia que un programa de alfabetización e incorporación de la ciencia y la técnica a la cultura general de los pueblos de América.

Las ideas recién llegadas del viejo mundo, en América del sur se convirtieron en banderas políticas, mientras que en Norteamérica fueron normas para encarar la vida cotidiana individual.(1)

Para comprender tan complejo proceso, creo necesario describir en esta primera parte la formación del pensamiento racional en sus diferentes y distanciados momentos, para explicar como, los doscientos años de existencia como estados-nación y de independencia política de las repúblicas latinoamericanas y sus respectivos esfuerzos para construir sistemas educativos flexibles y adecuados a las condiciones naturales e históricas del continente (después de todo, la tarea de educar es con la que el Estado acaba por fundarse), han resultado insuficientes para fundar y consolidar los mecanismos que garanticen la realización de sus micro-revoluciones industriales y la consolidación de los valores de la anhelada modernidad, y que son hoy más necesarios que nunca por los desafíos que prepara el futuro siglo.

La búsqueda de identidad de los pueblos del sur de América, muchas veces se ha visto como un catalizador y muchas veces como un freno al desarrollo de la cultura técnica en el continente, como si la modernidad siempre estuviera atentando contra su pasado y su identidad, como si las mejores tradiciones de Occidente no formaran parte del patrimonio de los pueblos del Continente y formaran parte sustancial de su identidad; hoy, en muchas capas dirigentes de países del continente, continúan reproduciendo esta idea cobijada por nacionalismos y populismos retrógrados y cerrados.

El presente trabajo se orienta como un alejamiento de las determinantes que comúnmente consignan buena parte de los estudios económicos e históricos de la región, que concluyen inmediatamente en su condición de naciones neocolonizadas para explicar sus padecimientos históricos. Si bien tales perspectivas no están muy lejos de la verdad, no sobra una aproximación a las características culturales del continente y tratar de contestar si, está en el cuestionamiento de los sistemas educativos, o en los sistemas culturales que incluyen una conocida concepción del tiempo, las claves para responder a las exigencias que impone la contradicción entre modernidad tecnológica e identidades culturales regionales.

Los estados-nación latinoamericanos, nacieron en la primera mitad del siglo XIX con la idea de reconocerse frente a la modernidad y por oposición a todo lo que significaba el mundo de las potencias, la nación más como idea política que como espacio de intercambio económico, y en el sistema educativo reprodujo más la tradición de la jurisprudencia y la administración estatal- pese a demostrar en la realidad lo contrario-, que la investigación y la tradición del descubrimiento científico y la invención técnica. Es necesario tener presentes estas ideas para iniciar el recorrido histórico desde el lejano origen.

Doy espacio al análisis de esa tradición occidental que aparece en la Grecia antigua para adentrarnos en las causas históricas de las particularidades culturales de América latina.

## II. El pensamiento mítico y racional. Grecia cuna del racionalismo.

La relación mítica con el mundo, genera toda una gama de personificaciones y deificaciones de cada una de las fuerzas naturales, que dan origen a ordenes y estructuras organizativas de la sociedad y en torno a ellas, se va dividiendo el tiempo y jerarquizando los espacios de la sociedad, los tiempos de cosecha con los tiempos sagrados y los tiempos de siembra acompañadas de costumbres profanas, ritos, hábitos, estructuradas en cosmogonías que, a partir de las mas elaboradas obras escritas, fundan las primeras religiones.

Paolo Casini, señala: "el rasgo característico de la mentalidad religiosa primitiva es la extraordinaria heterogeneidad de las formas y los contenidos de lo sagrado. La sexualidad, el nacimiento y la muerte, las fuerzas elementales de la sangre que fundamentan las primeras organizaciones sociales, la fecundidad de la naturaleza, la vegetación, los animales de todas las especies, cualquier aspecto de la naturaleza inorgánica, las montañas, los astros son maná, tabú, fetiches, es decir en terminos generales hiérofánias y objetos de religión, actitud ambivalente de temor y adoración dirigida unicamente a cada una de las potencias o fuerzas latentes en un solo ser."(2)

Así, cada objeto reviste un aura mágica, las piedras son consideradas como amuletos de fuerzas protectoras de la vida, de la fecundidad y de protección ante el azar, es decir la buena suerte. Las montañas son consideradas como moradas de las deidades (Olimpo, Fujiyama, Sinaí), de donde se origina y fluye la vida y la fuerza divina. El culto a los ríos Ganges, Eufrates, Tigris, Nilo, Tíber, a la vegetación, se relaciona directamente con las necesidades vitales inmediatas del hombre como el cultivo de la tierra o la propia fecundidad.

La estructura mítica del pensamiento no impide que paralelamente se desarrolle toda una serie de técnicas que se convierten en la parafernalia de las religiones: materiales diversos obtenidos con la fundición, construcciones arquitectónicas y pirámides considerables: la técnica es paralela a la estructura mítica del pensamiento. La técnica precede así por milenios a lo que ocurre por primera vez en la Grecia del siglo VI a. de c. el origen del pensamiento científico.

Dentro de la mitología griega, se cuenta que en el banquete de Cadmo y Harmonía, de las maravillas que aparecieron a media fiesta, fue la palabra escrita, ya que Cadmo recibió de regalo de bodas el don de la escritura: "vocales y consonantes unidas en signos minúsculos, "modelo grabado de un silencio que no calla: el alfabeto". Con este, los griegos aprendieron a vivir a los dioses en "el silencio de la mente". Ya no en luchas, banquetes, raptos o estupro, sino en la escritura.

Desde la invención de la escritura alrededor de las primeras civilizaciones Fenicia, Caldea, Egipto, Grecia, en el 2200 antes de Cristo, ya existen una serie de conocimientos prácticos que anteceden al pensamiento científico. La técnica al participar de estructuras

míticas de pensamiento, forma parte de los dones divinos, y en tal sentido el mito de Prometeo implica ya un salto en la comprensión de la ambigüedad de la naturaleza técnica; en este caso el fuego, puede ser utilizado para fines que no sean la adoración y veneración a los dioses e intuido como un fenómeno en sí de la naturaleza sin ninguna voluntad divina que lo encienda. La fuerza de ese mito radica en el castigo que Zeus impone a Prometeo.

En su origen, el pensamiento se pregunta por las causas primeras y los principios generales del universo, y resulta difícil encontrar en la noche de la historia como se transfigura ese pensar mítico en un proceso de abstracción cuyas primeros pasos e indagaciones emergen en la Escuela Jónica, la cual inaugura una dimensión de la vida humana al ser los primeros en especular racionalmente y tratan de explicarse el caos a través de ordenarlo y sistematizarlo.

El nivel de abstracción que los griegos logran, significa un alto grado de desarrollo del pensamiento que hereda del mundo de Babilonia y Egipto, y el cual sienta las bases para una amplia y milenaria discusión que hoy la pasión de los espíritus no logra agotar, pues es la historia misma de la metafísica occidental. El origen de la filosofía.

Solo la reflexión lógica que inspira la reunión de todos los conocimientos sobre el mundo y la naturaleza, puede abrir el camino a una primera aproximación entre ciencia y técnica, de otra forma los conocimientos y las experiencias alcanzados por una época, incluidos los utensilios y herramientas utilizadas, pueden seguir conviviendo con estructuras míticas y el carácter acumulativo de la técnica evolucionará mas lentamente, ya que mientras mas se complica una técnica, mas busca su propia racionalización.

No todos los pueblos tuvieron la fortuna de hacer este recorrido, ni en la antigüedad ni ahora, reunir las premisas necesarias para aproximar un principio general a un utensilio particular.

Por ello la historia propiamente dicha solo comienza en Occidente, en Grecia, "Solo aqui emerge la verdad del Destino. En Grecia se despliegan los poderes del lenguaje y del pensar, de la poesia y del arte, de la religión y la política, formando un todo unitario que aún sigue siendo el fundamento de toda cultura, también de la planetaria". Grecia y Roma llevan a cabo la primera obra histórico-mundial propiamente dicha y fundan de tal modo la antigüedad clásica.(3)

Los sonidos y vocablos, palabras que los griegos comenzaron a llamar Razón queriendo significar "medida", "palabra", identidad lógica entre volúmenes, dimensiones, y los romanos en latin llamaron Ratio, cuyo original es calcular, contar, - tendrán filiaciones semánticas ligadas a las primeras actitudes espirituales desplegadas de una manera conciente, y por oposición a la naturaleza; son los primeros indicios de separación entre naturaleza e historia.

La grande y profunda división de la totalidad corresponde inicialmente a la diferencia entre naturaleza e historia, a pesar de

que el fundamento común, único, de estas dos <<partes>> permanezca sin ser comprendido ni exhaustivamente pensado"...[ ]...Lo que los griegos llamaron *physis* y *Kosmos* y fue reinterpretado por los romanos como *natura* y *universum* se transformó a través de una larga historia en <naturaleza>... Las ciencias naturales, que se han desarrollado junto con la técnica, investigan y tratan planificadamente esta naturaleza - la *physis* convertida en objeto de la física- y a cada una de sus regiones y fuerzas corresponde un saber operante adecuado.(4)

Son todos estos conceptos que están presentes en el amanecer de la conciencia humana, y se convertirán en cimientos del entendimiento humano, ejes del lenguaje y la cultura. El *Logos* deriva en lenguaje, razón, discurso, argumento, es una palabra que da origen al orden y a actividades inteligentes que permiten la creación.

*Techné* significa arte, (estética- poesía), actividad humana en oposición al objeto natural. Producir un *artefacto* (*tehné*), nos indica ya la acción de producir un objeto que está cumpliendo funciones estéticas, útiles, que para los griegos son dimensiones idénticas, al ser resultado del espíritu humano, con o sin agrado de los dioses.

Para el mundo griego, la *techné* supone un carácter inteligible, y socialmente es el hecho de los especialistas, pero epistemológicamente, pertenece al conjunto de lo racional de manera *a priori*. Sin embargo a nivel colectivo, la esfera donde se depositan las experiencias acumuladas del hacer es el trabajo, el elemento esencial que originó la cristalización de la autoconciencia, que se va plasmando en arte, y técnica originalmente, por eso insisto, para los griegos solo existe una sola palabra para designar el arte y la técnica *techné* - la actividad creativa y productiva que en el cuerpo se va memorizando, como adaptación progresiva y donde el cuerpo es el depositario de esa información práctica.

En el maravilloso siglo VI a. de c. la técnica está todavía muy vinculada al cuerpo y dada la división del trabajo, no puede estar vinculada al espíritu, aun cuando otras actividades ya estaban logrando cierta racionalidad, como fueron las relaciones monetarias.

"El siglo VI A.C.- el milagroso siglo de Buda, Confucio, Lao-tsé, de los filósofos jónicos y de Pitágoras- fue un momento revolucionario para el género humano. A través del planeta parecía soplar, desde China hasta Samos, un viento primaveral que despertaba la conciencia de los hombres...En la escuela jónica el pensamiento racional comenzaba a surgir del mundo de los sueños mitológicos. Era el principio de la gran aventura: la búsqueda prometeica de explicaciones naturales y de causas racionales que, durante los dos mil años siguientes, iba a transformar al hombre más radicalmente que los doscientos mil años anteriores."(5)

La construcción de un mundo liberado de mitos empieza a sustentarse paulatinamente en principios racionales, pero la acción, es y continúa siendo pura ejecución, separado del espíritu, el cuerpo y las actividades manuales, expresa y reproduce la división social del

trabajo, que aísla a los grandes iniciados a seguir especulando sobre la gran maquinaria que es el universo creado por Dios y dejando a los esclavos las rudas tareas del cuerpo.

Es elocuente por ejemplo el diálogo entre Platón y Aristóteles, en donde las Ideas inmutables de Platón que prioriza el alma sobre el cuerpo, luchan contra el cuerpo humano independiente de la naturaleza olvidándose con ello de la realidad, la experiencia sensible y de todo lo relacionado con el cuerpo. Para él solo somos una sueño recordado al margen del nacimiento y la muerte.

Aristóteles por otro lado, un poco más sensato sostiene que la naturaleza es ajena al hombre, es autónoma y que existe por ella misma, con movimiento propio. Con él por primera vez en el pensamiento de occidente se afirma que el hombre debe su existencia a sí mismo, en cuanto se le separa de la naturaleza por tener también vida propia. El hombre y la naturaleza dejan de ser unidad indivisible, y la naturaleza se convierte en el punto de observación y experimentación del hombre: con Aristóteles comienza entonces sí, el origen de la ciencia.(6)

Pero se debe a Platón, quien expulsó a los artistas de la República, el que la historia de las continuaciones corporales, martillos, palas, picos, artefactos, herramientas, poleas, máquinas, en suma el mundo técnico y su historia, pase a segundo plano: paradójicamente, los dos polos del despliegue humano frente a la naturaleza Logos y Techné, cierran de manera opuesta ideal y materialmente el círculo demoníaco de la división del trabajo.

Los únicos que en la antigüedad tomaron conciencia de la fuerza que contiene la práctica con técnica, fueron los sofistas, que bien detectaron que en este mundo dominado por reyes, son los obreros los que construyen. Sin embargo tampoco estuvieron en condiciones de pensar ampliamente el problema técnico como contraparte del dualismo platónico, que impidió referirse al mundo inmediato del cuerpo y sus primeros instrumentos de apoyo como la concreción de un pensamiento abstracto que podía desatar las fuerzas de la naturaleza para ponerlas a su servicio, lo que ocurriría mil setecientos años después.

La técnica en una edad psico-teológica, se mantiene estacionaria porque la fuerza de los dioses es un freno al progreso técnico. Sin embargo, si bien la audacia técnica se asocia aún a la mente mítica, es el inicio de la generación de valores culturales esenciales para el reconocimiento de los distintos pueblos. El arte es con la técnica, producto de la actividad humana bajo inspiración divina, porque la técnica hace inteligible el funcionamiento de la naturaleza y el arte cumple con el goce que provoca en los sentidos. Por ello, Poesía y Técnica no son excluyentes.

Si bien la vida griega comprendía numerosos aspectos tecnológicos, la cultura los mantenía un tanto como parte de lo no cuestionable, porque solo reconocía en ellos nociones inteligibles a priori, de manera ideal, porque la técnica en el mundo griego está ligada al cuerpo y no puede ligarse aún al espíritu; así, el mito fija el

conocimiento, debido a que tiene un alto grado de idealismo con el mismo sentido con que alcanza un alto grado de racionalidad.

Son muchos los autores que se preguntan- dando eco así a un enigma de la historia occidental- ¿ Porque el mundo griego no alcanzó paralelamente a ese alto grado de evolución del pensamiento abstracto a desarrollar una práctica y una tecnología correspondiente ?  
¿ Porque no fué mas allá de lo "recibido por los dioses"?; por ejemplo, para J. M. Auzias: "la causa mas determinante la encontramos en la división social del trabajo y en la esclavitud. Es una causa incontestable pero insuficiente. La segunda causa se refiere al volumen de la ciudad griega, al mismo tiempo que a la esencia de su democracia, profundamente igualitaria, con una tendencia al conformismo que ha ilustrado de manera definitiva el proceso de Sócrates. (7)

En relación a las causas culturales, aquí coinciden otros autores, cuyas causas las encuentran en la dedicación matemática de Grecia que "desvió a los espíritus durante largo tiempo de la dedicación a la física, que en los tiempos de los jónicos había ocupado un lugar primordial."(8)

A lo que agrega Klemm "considerando los griegos que el mundo es un orden accesible a la razón humana, construyen teorías y crean la ciencia y de alguna manera podemos decir que abren la vía a la técnica moderna, pero permanecen en la inmutabilidad de las Ideas donde la experiencia tiene un lugar muy aparte de los conceptos de la geometría que envía permanentemente al mundo ideal. Esta concepción de que la Idea, la Forma son inalterables,- continua Klemm- es la razón por la que el ingenio griego no fue capaz de edificar una dinámica, una teoría del movimiento, a la medida de la matemática estática que logró construir."(9)

Esa profunda contradicción ya presente en la semilla griega, estará presente a lo largo de la historia;- continua Klemm- a propósito de la profundidad del idealismo del pueblo griego: que "Fueron poco inclinados a realizar el paso entre la teoría y las aplicaciones prácticas. El hombre libre se consagra a los problemas del Estado (affaires de l'Etat) a la ciencia pura, a las Letras. El trabajo técnico incumbe mas o menos a los extranjeros (météques) y a los esclavos, cuyo numero es elevado y algunas veces excesivo, particularmente a partir de la época helenística". (10)

El conjunto de elementos presentes en el mundo antiguo permiten entrever el surgimiento de otras actividades que iniciarán a ganar terreno en racionalidad, tal es el caso ya mencionado de la geometría, en donde la constitución de elementos de medida sobre un plano cualitativo, permiten concebir un espacio relacionado con un centro. la arquitectura urbana, es ya el espacio de la ciudad ideal y democrática, espacio histórico y político del ciudadano racional y libre, la infancia del proyecto iluminista. Sobre este espacio, ya se habian trazado desde los tiempos homéricos otras relaciones; las mas abstractas y reguladoras que se haya podido imaginar, por ejemplo las relaciones monetarias que constituyen un cambio en las relaciones humanas sin precedentes. El inicio formal de la sociedad mercantil.

En ese mismo sentido, la medicina también establece relaciones de conveniencia entre la salud y la enfermedad, entre el mal y el remedio, un acceder del mundo natural que constituye el cuerpo humano, a considerarlo una nueva máquina, un objeto de cultura. La técnica, gana así poco a poco terreno racional, al tomar conciencia de su función no natural, sino eminentemente social: puede llegar a ser artificio, el inicio de lo que será posteriormente razón instrumental. (11)

En términos generales, la cultura griega fue más hablada que escrita. Empero, en la Atenas que hemos señalado de los Siglos VI y V de donde surge el núcleo original de la civilización occidental, encontramos ya configurado uno de los principales rasgos que caracterizarán al mundo occidental en la Epoca Moderna.

Es decir, muchos de los ciudadanos atenienses sabían leer y escribir. En la Grecia clásica, el arte de escribir no se rodeó del halo de misterio que en cambio caracterizó a las civilizaciones orientales a este respecto. Roma heredó la tradición griega y la difundió por Occidente. La sociedad romana tuvo un nivel de instrucción bastante notable, como lo manifiesta el hecho de que en las ciudades romanas, las leyes se exponían públicamente, lo que hace suponer que la mayoría de los ciudadanos podía leer. (12)

Después del mundo antiguo y casi un milenio de historia, de la serie de pasos que van definiendo al Occidente, uno será decisivo para la historia de Hispanoamérica, y no corresponde al que se inicia en Grecia sino -como ya señalé- a la aportación de los judíos y los cristianos, que después de un largo período histórico llega hasta la Reforma y su punto más alto es la Edad Media Cristiana. Fundado en el Antiguo Testamento, escrito por los profetas judíos, en los Evangelios y el Nuevo Testamento, por los padres de la Iglesia, San Agustín, que otorgan una gran fuerza a la mística, con la escolástica fundan la fé rectora de muchos siglos, y constituyen la otra gran vena de la civilización, que va reuniendo y combinando por un lado esa mitología hebrea y cristiana con la filosofía griega. Hasta ese momento no habrá un enfrentamiento entre estas dos actitudes espirituales, por lo menos en lo que a la concepción del tiempo se refiere, porque para la Iglesia, el tiempo terrenal no tiene importancia, para el devoto militante cristiano, era un mal necesario que le permitía prepararse para la Eternidad, posterior a la muerte. No cabía en su concepción que con el tiempo es posible mejorar su vida o lograr el bienestar de la sociedad. Además, como esta vida es solo de paso a la Eternidad, que caso tiene mejorarla. Esta no es la única vida. Estará presente esta idea en el fondo del inconciente colectivo de nuestros pueblos ?.

El enfrentamiento de estas dos corrientes que irrigan Europa desde la caída del imperio romano, estallarán con la visión horizontal renacentista, opuesta a la visión vertical escolástica, más preocupada por la duración de la existencia y el proyecto humano, que por la existencia de Dios y la figura divina, polémica que emerge como resultado de un largo proceso iniciado en los siglos XI y XII, que es en realidad el período decisivo que da origen a las

características culturales de las sociedades que integran al racionalismo, a la ciencia y la técnica dentro de su formas de vida, pues es la época en que el crecimiento de las ciudades en número y en dimensiones , predominan sobre el mundo rural, es el inicio de una nueva época en la que sociedades de comerciantes y artesanos se van imponiendo a las sociedades de señores feudales, y al mismo tiempo que comienza a valorizarse el tiempo, los relojes empiezan al final de la batalla a instalarse en las torres de las catedrales.

Para los comerciantes, el tiempo era fundamental. Su éxito o fracaso dependía de su capacidad para utilizarlo a su favor. Desde la temporalidad de los productos perecederos, hasta el tiempo de comprar barato y vender caro, los tiempos de transporte como los tiempos implícitos en la distribución y la circulación, se valoran tanto como la misma producción. La productividad misma, concepto que aparecerá posteriormente es ya una relación de tiempo como medida económica. Pero el tiempo no es aún en la economía medieval un recurso escaso. Sin embargo ya es una tendencia presente en la cultura.

Es una tendencia que afecta a las sociedades rurales, en la misma forma en que la tradición escrita se va imponiendo sobre la tradición oral, proceso que se va a consolidar con la imprenta y posteriormente con la Reforma y la Contrarreforma, procesos de secularización del conocimiento humano que en la primera implica una amplia difusión y comunicación de estructuras racionales que permiten reiniciar el proceso que la escuela jónica había comenzado, pero de manera mucho mas real y amplia, operativa y comunicativa gracias entre otras cosas a la imprenta; y en la segunda significó crear en América un mestizaje complejo donde la jerarquía social y las instituciones controlan y dominan la difusión del conocimiento, cumplen y ejercen la hegemonía del poder de la fé como actitud y de la Iglesia como institución.

De las semillas fecundas que se enfrentan y se debaten por el dominio del entendimiento humano, que culminará en la Reforma y su respuesta la Contrarreforma, insisto , se desprende y diseña ya el mundo cultural que determinará los acontecimientos posteriores al "descubrimiento" y encuentro con América, momento en el cual se dá el gran desdoblamiento, por un lado Europa entrará a una fase de aceleración de procesos en los cuales el saber teórico y práctico se convertirán en el eje fundamental de la actividad humana, propiciados por el comercio y el intercambio y cuyos minerales que América proveerá, catalizarán el inicio del capitalismo, ganando terreno la ciencia y la razón frente a la fé y la escolástica, porque permitirán eliminar y limpiar el cielo de mitos para acceder a una verdad, una realidad y una naturaleza que habla el lenguaje matemático y que es capaz de subordinarse y hacerse cómplice de los fines humanos.

Pero América India, la America Hispana, asimilará ese gran bagage mitológico medieval y esa concepción de tiempo como un don de Dios, abundante, y estará presente en los trescientos años de coloniaje en hispanoamérica, insisto, paradójicamente en el mismo período en el cual se daba el paso decisivo de la historia del mundo y que

doscientos años después nos sigue determinando, es el paso moderno-europeo, con el cual se integra la historia como una línea ascendente, el tiempo hacia adelante, en marcha permanente hacia el Progreso.

Aparece el hombre moderno, el sujeto, que quiere dominar todo objeto con su pensamiento y su saber, con su actuar y con su hacer. Dos tiempos, dos velocidades entre Europa y América. Cual es el recorrido filosófico de esta gran transformación? Esta gran revolución cultural que significó el Renacimiento y la "invención de América"? Una serie de pensadores personifican la vocación de la época recién abierta y nos aportan lo siguiente:

Descartes: fundador de la lógica moderna, de la ratio de la aprehensión eficiente. Impresionado del contraste entre una física deductiva imponente y estéril, y una física empírica de gran porvenir, pero sin derecho de ciudadanía en la filosofía escolástica, en su obra El Discurso del Método reflexiona sobre la geometría de los griegos, despeja el modelo y el instrumento demostrativo y dá pie a una separación entre sujeto y objeto, entre yo y un entorno, entre objetividad y subjetividad, entre verdad y error y entre causa y efecto. (13)

Dualismos que dan pie a un distanciamiento respecto a lo real, que dá cabida a la libertad de optar por actuar o no, pero lo real va a depender de esa opción, porque con la acción, lo real se puede transformar, cambiar, lo que significa una liberación, en el sentido de que el mundo ya no depende de entelequias míticas o deidades imaginarias, depende de la acción humana, la angustia de estar solo en el planeta se puede asumir como una liberación, en suma, esa reflexión sobre lo real, sistematizada a partir de deslindar lo verdadero de lo falso, desemboca en una práctica concreta, en una certeza que sancionan tanto los sentidos como la reflexión lógica.

Si para Descartes "razonar es: no admitir como verdadera cosa alguna que no se sepa con evidencia que lo es", desde un "Yo" corporeizado, entonces el sujeto con movimiento actúa con instrumentos y con finalidades, con capacidad de abstracción, con medios y fines dentro de un plan: "res cogitans- res extensas". "contrariamente a la razón tradicional, trabada por un esquema lógico demasiado verbal, meramente discursivo, la razón cartesiana saldrá a la conquista del mundo". (14)

Paralelamente las leyes de Kepler y el sistema de Copérnico, el péndulo de Galileo, el barómetro de Torricelli, el cálculo de probabilidades de Pascal y el cálculo infinitesimal concebido independientemente por Newton y Leibniz que a su vez se pregunta: Pourquoi il y a plutôt quelque chose que rien? (¿Porqué hay algo y no mas bien nada?) y ve la respuesta en la dirección del ens percipiens et appetens. El sujeto es el ens del ente; su percepción y su apetito que fundan el orden del mundo.(15)

Por su parte Spinoza, intenta comprender la sustancia universal, natural-divina, que todo lo abarca y que se manifiesta en dos

atributos: extensión (materia) y pensamiento (espíritu). Su Etica está construida en estilo matemático-geométrico.

Para coronar tal proceso, las leyes de la gravitación de Newton se erigen como el fundamento del mundo moderno hasta el inicio de nuestro siglo. Las relaciones del hombre con el mundo, no pertenecen mas al mito o al dogma, sino que se explica a partir de ecuaciones.

Posteriormente Kant, fundamenta el mundo metafísico-gnoseológico del poder del sujeto trascendental, que se apodera de aquello enfrentado que son los objetos. Lo trascendental de lo enfrentado (objetividad) y lo trascendental de la subjetividad (la yoidad no separada) prenden en lo Mismo.

Todo ello prepara el terreno para que en torno al concepto de racionalidad instrumental, fáctica se funde el movimiento de la Ilustración...el cual será celebrado por el idealismo alemán como la entrada a la Modernidad a partir del tremendo impacto que implica el movimiento Iluminista en la conformación de la nueva sociedad que emerge de la comprensión racional y emancipatoria del hombre con derechos frente al saber e igualdad frente al poder.

Kant y Hegel considerarán a la ilustración como el paso, el momento de madurez histórica y racional del hombre. Kant se pregunta en su célebre ensayo ¿Que es la Ilustración? en 1784, y se responde: "La Ilustración es la liberación del hombre de su culpable incapacidad. La incapacidad significa la imposibilidad de servirse de su inteligencia sin la guía del otro". y mas adelante dice: "¡Ten el valor de servirte de tu propia razón!: he aquí el lema central de la ilustración.(16)

Finalmente Hegel cierra metafísicamente una época, ya que según su idea filosófica fundamental, el espíritu devenido naturaleza e historia humana solo se realiza en el saber absoluto, que consuma la verdad del todo a través de la autoconciencia absoluta en la forma de certeza absoluta.

Así, los grandes momentos que dieron a la civilización y la cultura mayor preminencia en la historia y que dará origen mil setecientos años despues a la razón instrumental encontrará limitaciones en condiciones culturales distintas, en el sentido en que tienen una determinación histórica y geográfica, ocurrió en Europa y en ciertos momentos de la historia, se convertirá en valor civilizatorio pero no tendrá los mismos resultados por el mundo, ya que por ejemplo, la división social e internacional del trabajo, y las tradiciones y culturas del mundo extraoccidental, con sus propios pasados entrarán en combinación con las aportaciones de la civilización que trae la fuerza de la ciencia y la técnica de su lado y los resultados serán completamente distintos.

Occidente desde el siglo XVIII, conforma y diseña un mundo, y alcanza una etapa de revoluciones científicas, a partir del cual obtiene nuevos paradigmas bajo el impulso de la ley de la gravedad, la astronomía y la física, que le otorgarán una visión y una comprensión del mundo global y planetaria, que irrumpe sobre las

múltiples culturas y visiones de manera violenta y acaba por subordinarlas, por enterrar sus mitos, sus representaciones y sus cosmogonías, la ciencia sustituye a todas las religiones, Nietzsche dirá en la segunda mitad del siglo XIX: hemos matado a Dios.

Marx que inicia el contramovimiento, hace del hombre que actúa y obra práctica y técnicamente, el sujeto objetivo de la realidad objetiva y abre el espectro de la razón para comprender la historia, trasladando la razón como herramienta crítica explicativa a todos aquellos que no fueron invitados a la mesa de la racionalidad instrumental científico-técnica, incluidos los pueblos de Iberoamérica, por ello después del cristianismo, será el marxismo la nueva religión que explique la dramática circunstancia histórica de la región.

Así al haber entrado el mundo a una dimensión histórica fundada en la acción humana, la cultura y la civilización crean espacios comunes y el actuar se convierte en un ámbito de convergencia que satisface el mundo interno del hombre (cultura) con el mundo externo del hombre, (civilización) que goza de resultados y productos concretos del trabajo y con ello, se logra una complementación única en la historia, la del conocimiento formal, lógico abstracto con la experimentación concreta, la intuición y la deducción son tan poderosas fuentes del conocimiento como los sentidos. Se realiza así toda la tradición teórica y especulativa de la ciencia griega antigua, medieval y renacentista; el mundo entra de lleno a la dimensión de la razón instrumental, mientras Hispanoamérica entra a la historia del mundo tratándose de explicar a sí misma bajo esquemas aún escolásticos y verticales.

El ámbito del trabajo aparece como la actividad central que sustituye a la religión como el ámbito de la comunicación y transferencia de valores y con el cual el hombre adquiere una nueva idea de Dios, o más bien el olvido de Dios y lo más importante una nueva idea de la naturaleza, y de sus propias capacidades, al conocer sus secretos, se adueña de sí mismo, se domina y domina la naturaleza, se emancipa de ella, la humaniza, la domestica, la hace cómplice de sus propios fines y crea la propia dimensión cotidiana y su propia historia: el tiempo aparece como tiempo lineal y con presentes mejores y superiores que el pasado : concibe la idea de progreso que puede modificar, en suma entra a racionalizar el espacio y el tiempo.

En este proceso la racionalidad, que constituye un papel fundamental, lo entendemos como una forma ordenada de reflexionar y de construir ideas que incluyen razonamientos, que ha evolucionado en el tiempo y se ha enriquecido por aportes sucesivos en una actividad esencial: el trabajo. El trabajo es la esfera donde se introducen nuevos valores a la cultura popular. La puntualidad, la disciplina y posteriormente la eficacia y la eficiencia, son valores que acompañan al proceso de racionalidad en el conjunto de la sociedad, no discutiremos aquí el lugar común de los fines a que lo anterior conlleva, quedémonos con esta reflexión, de que en A.L. el trabajo sigue siendo el espacio de socialización y comunicación entre varias culturas, tal como un instrumento técnico es el lugar de reencuentro de los poderes sociales.

Max Weber en su obra *La ética protestante y el capitalismo* de 1905 describe la fuerza dominante del mundo tecnificado: El capitalismo crea en definitiva la durabilidad de la racionalización de la empresa, de la contabilidad, de la técnica y del derecho...el capitalismo actual, señor absoluto en la vida de la economía, educa y crea por la vía de la selección económica los sujetos (empresarios y trabajadores) que requiere. (17)

Explicar a principios de siglo el proceso histórico del mundo de la modernización como un proceso de racionalización progresiva, significaba tomar el relevo de la filosofía alemana reconociendo que la <<racionalización>> significa un aumento de la racionalidad, que a lo único que puede llevar es a realizar los principios de la Ilustración. Weber con su obra orienta la tarea de las ciencias sociales al estudio de las repercusiones del desarrollo científico-técnico, típico de la revolución industrial, sobre los sectores institucionales de la sociedad y deja sentado que el problema de la racionalización es la esencia del mundo tecnificado.

En su libro *La idea de ciencia social* Luis Aguilar Villanueva, señala que "si queremos selectivamente enlistar algunos de los problemas que las soluciones de Kant y Hegel heredan a los filósofos e historiadores alemanes, estos podrían ser quizá los problemas que se centran en el tema "la revolución racional". Tema que incluye preguntas fundamentales que delimitan el objetivo de la presente investigación, por ejemplo: "la cuestión si la instancia de la racionalización global de la sociedad sea un descubrimiento y un reclamo que son propios sólo de una tradición cultural, la de la cultura greco-judío-cristiana, la de la cultura de Occidente y germánica, y que sólo al interior de esta cultura son válidas y productivas, o bien, dado que la racionalización se basa en el concepto de "naturaleza humana", toda sociedad está implícita y potencialmente dispuesta a descubrir y reivindicar - independientemente de su cultura- asumir y realiza incondicionalmente. (18)

La revolución racional es un proyecto ecuménico obligatorio o un proyecto sólo nacional o regional, diferenciado y condicionado culturalmente ? Cómo podemos responder desde América Latina a esta pregunta ? Tomando en cuenta las principales herencias religiosas coloniales y las tardías herencias racionales que asumen la figura de emancipación política ? De que forma cristaliza culturalmente los nuevos estados-nación impotentes ante el gran mestizaje americano ? Todo ello influye en las concepciones liberales y sociales del siglo XIX ?.

El pensamiento filosófico desde sus orígenes se ha planteado la cuestión del concepto de racionalidad como el crisol donde culmina la relación entre el hombre y el mundo, entre cultura y naturaleza, entre razón e historia, pero hemos visto que aún cuando hayan sido los griegos la cuna de la razón, que fueron mucho más científicos y especulativos que técnicos y manufactureros, con ellos la técnica no alcanza a ser un objeto de reflexión, ni con ellos logra su etapa concreta.

Será con ellos su despunte, su primer gran momento pero no será hasta los siglos XVI y XVII, que los avances de la ciencia vayan aproximando la relación entre ciencia y técnica para dar origen al concepto de tecnología o ciencia aplicada concepto que se va construyendo a sí mismo e imponiendo conforme el orden encuentra desorden hasta alcanzar los límites del conocimiento humano, cúspide de la historia de la ciencia.

Con la relación entre la ciencia y la técnica culmina una sistematización y multiplicación de la acción, la dimensión histórica del cambio permanente, la dinámica del proceso social, el paso de economías estacionarias a economías en crecimiento, el nacimiento de las ciencias sociales, la culminación del pensamiento que ordena y sistematiza el conocimiento, la Enciclopedia, como la base misma de la civilización: el siglo XVIII, el siglo XIX, en los cuales se manifiestan las evidencias del progreso sin retorno.

Se resumen así tres actitudes históricas que no logran ser homogéneas en el mundo occidental y menos en América latina:

- 1.- Pensamiento pre-lógico, de carácter mítico, el tiempo es cíclico y se mide por el sol y las estaciones.
- 2.- Pensamiento lógico- de carácter-filosófico. El tiempo se mide por las estrellas y el movimiento mecánico.
- 3.- La ciencia que se realiza lógica, metódica y conscientemente con fines desinteresados de saber. La ciencia moderna que se inicia a fines de la edad media y alcanza sus mas altas manifestaciones a fines del siglo XX. En ella confluye un saber teórico con fines inmediatos y utilitarios, combinado con un saber técnico, práctico que busca la utilidad y la solución de problemas concretos: ciencia y técnica que conforman la cultura técnica que se convierte en la cultura del siglo XX, estructurando a la sociedad de maneras racionales, organizando y valorando el tiempo y el espacio de formas eficientes e institucionalizando y parcelando al pensamiento científico-técnico, de carácter práctico, especializado. La informática introduce un nuevo determinismo social, trae aparejado un nuevo orden temporal.

#### Resumen primer capítulo

1.- Los conceptos de racionalidad y técnica constituyen los pilares centrales de la arquitectura de la civilización Occidental, con los cuales teoría y práctica, pensamiento y acción, que abren los vínculos del hombre a la totalidad del mundo real. En torno a ellos evolucionó la historia de la metafísica occidental y con ellos, se adquirió la fórmula para dominar a la naturaleza, conquistar el mundo.

2.- Paralela a la tradición de la metafísica occidental, con la fuerza del logos y la ratio, la tradición judeo-cristiana alcanza su punto de culminación justo cuando se desmorona su edificio conceptual, y se convierte en el armazón espiritual de la conquista española y se convierte en el agente de la evangelización para fines materiales. Cruz, Espada y Corona, según rezaba la trilogía colonial.

3.- Latinoamérica es entonces heredera directa de la corriente cultural que perdió la batalla cultural mas importante desde el Renacimiento, la Contrareforma la que impregna originalmente al Nuevo Mundo y mantiene lejana en el tiempo y en el espacio a los dos momentos que fueron centrales e intrínsecos a Occidente: El primero el origen de la metafísica, el pensamiento lógico que pregunta por la totalidad del mundo, a partir de conceptos claves que fundan un mundo: racionalidad y techné y del segundo momento cuando estos conceptos adquieren operatividad y concreción a partir de los siglos XV al XVIII.

4.- De esta forma, durante el periodo del Renacimiento mientras Europa reúne tradición filosófica especulativa y empirismo y se lanza a la conquista del mundo; Latinoamérica hereda el mundo rebasado de Ptolomeo y la obediencia cristiana, junto con las concepciones del mundo medieval que durante mas de trescientos años de vida colonial conformarán una cultura mística y literaria que aleja aun mas a Hispanoamérica de los ejes determinantes de toda la civilización y culmina con el Iluminismo, movimiento con el cual se abren horizontes que valorizan el tiempo, reducen el espacio, liberan la energía bajo todas sus formas, multiplican la vida a través del crecimiento demográfico desmesurado, violentan a la naturaleza, y se amplian los abismos entre las europas americanas y continentales, sajonas y latinas, católicas y protestantes.

Notas del  
Primer capítulo

- 1.- José Luis de Imaz. Las ideas: forma y respuesta americana con respecto a las ideologías europeas. Iberoamerica una Comunidad. Tomo 2. Ediciones de cultura hispánica. Madrid 1989. pp 672
- 2.- Paolo Casini. La naturaleza. Edt. Labor. Barcelona 1977. pp 21.
- 3.- Kostas Axelos. Introducción a un pensar futuro. Amorrortu. Buenos Aires, 1966. pp 92.
- 4.- ibid, pp 93.
- 5.- Arthur Koestler. Los sonámbulos. CONACYT. México, 1981. pp 28.
- 6.- Casini, ibid, pp 29.
- 7.- J.M. Auzias. La Filosofía y las técnicas. Colección Oikos-Tau. Barcelona 1968. pp 11.
- 8.- F. Klem. Histoire des techniques. Payot. Paris 1966. pp 2.
- 9.- ibid, pp 10.
- 10.- ibid, pp 18.
- 11.- Alfred Espinas. Les origines de la technologie, Alcan Paris. 1897. pp 18.
- 12.- Carlo Cipolla. Educación y desarrollo en Occidente. Edt. Ariel. Barcelona 1969. pp 41.
- 13.- Ludovic Robberechts. El pensamiento de Husserl. FCE. breviario 198. Mex. 1965. pp 49.
- 14.- G. Graner. La Razon. Edt. Universitaria. Buenos Aires. 1973. pp 11
- 15.- Axelos, ibid, pp 96.
- 16.- Emmanuel Kant. Filosofía de la historia. FCE cp 147. Mex. 1979. pp 25
- 17.- Max Weber. La ética protestante y el espíritu del capitalismo. Edt, Peninsula, Barcelona. 1973. pp 50
- 18.- Luis Aguilar Villanueva. Weber: la idea de ciencia social. UNAM-Purruá ediciones. Mex. 1988. pp 67.

## CAPITULO SEGUNDO

### INICIO Y CONSOLIDACION DEL MUNDO TECNICO

#### I. Esbozo historico sobre la relacion entre ciencia y Técnica

En el capítulo anterior hice hincapié en las condiciones históricas que afectaron a Iberoamerica, alejada de las principales momentos de la historia europea, el mundo clásico de la filosofía griega, el Renacimiento y el siglo de las Luces, que fueron momentos que Iberoamerica recibirá de una manera muy mediada, tardía, y condicionaron culturalmente a los pueblos latinoamericanos, desde otras ópticas y concepciones del mundo, lejos de aquella combinación que en Europa se logró reunir, con los ingredientes y las proporciones correctas, sometidas a las temperaturas religiosas y presiones políticas adecuadas para generar un compuesto cultural idóneo para que floreciera la cultura de la ciencia y la técnica.

En este capítulo trataré de aproximarme a un tercer gran episodio ausente en A. L. y que fue decisivo para que la ciencia y la técnica se convirtieran en productos de importación cultural no solo para A. L. sino para casi todo el mundo del sur, incluido Japón: la relación particular entre ciencia y técnica que solo ocurrió en Europa.

Quisiera comenzar con esta pregunta ¿ Fue su relación con la ciencia, lo que le dió a la técnica la fuerza que tuvo en Occidente ?

La técnica, la inmediatez de la relación entre hombre y mundo, fue patrimonio de todos los pueblos que sobrevivieron durante siglos, desde la construcción de pirámides en Egipto, la fabricación y el transporte de obeliscos hasta la antigüedad clásica en el Mediterráneo, alcanzó cierto grado de desarrollo que permitió la sobrevivencia de los pueblos hasta el fin de nuestro siglo, pero lo que ocurrió en Occidente a partir del siglo XVI principalmente el siglo XVIII con la ciencia y la técnica no tuvo una fuerza evolutiva paralela, en pueblos, culturas y civilizaciones de otras latitudes.

Esto no significa que no haya ocurrido una evolución técnica entre otros pueblos, y que con ella hayan sobrevivido, prueba de ello es el grado de evolución, de la piedra al hierro, al bronce, la porcelana china hasta el calendario maya, etc. pero no en todos los pueblos ocurrió la revolución científica y la correspondiente relación entre ciencia y técnica que permitió el grado de avance en física y astronomía a Kepler, Copérnico y Galileo, Newton, Bacon y todo el desarrollo científico posterior que alcanzara en Occidente, y que culmina con la llamada revolución industrial.

Solo en Occidente surge el "cultivo sistemático y racional de las especialidades científicas, la formación del <<especialista>> como elemento dominante de la cultura" nos dice Weber en su introducción a La ética protestante. Fué esto lo que le dió a la sabiduría manual,

práctica, de Occidente, su relación con la ciencia la característica de fundar la cultura sobre cimientos de cultura técnica, y no a la inversa, donde por ejemplo en Iberoamérica y los países musulmanes la técnica esta subordinada a la cultura en general.

La relación histórica entre ciencia y técnica, la reflexión sobre lo verdadero y lo falso y memoria práctica acumulada, se fortalece conforme aumentan y se amplían los campos de conocimiento de una y otra, y alcanza su gran primer momento con la figura del ingeniero en el Renacimiento y aparece como el fundamento del mundo moderno.

Weber nos sugiere que pudo haber sido la gran determinación económica la que influyó en el papel creciente de la actividad técnica, al fin y al cabo, actividad generadora de lo útil inmediato, por oposición a lo inútil abstracto y especulativo, que busca la verdad, cuando en esa misma introducción señala que pese a que "en todo el mundo ha habido comerciantes: al por mayor y al por menor, locales e interlocales, negocios de préstamos de todas clases, bancos con diversas funciones, haciendas dinerarias de las corporaciones públicas en Babilonia, Grecia, India, China, etc, pero hay en Occidente una forma de capitalismo que no se conoce en ninguna otra parte de la tierra: la organización racional-capitalista del trabajo formalmente libre en otros lugares no existen sino atisbos, rudimentos de esto".(1)

Si consideramos que el carácter racional que adquiere el trabajo lo adquiere por la libertad con que se ejerce y se intercambian sus productos, lo que le va a dar una función de cálculo abstracto capitalista, cuya base es la unidad monetaria, y la práctica capitalista convierte a la unidad de dinero en un instrumento de cálculo racional del costo-beneficio, con el que se construye el monumento de la contabilidad por partida doble (2) podemos entonces deducir que no es la relación con la ciencia lo que le dará a la técnica ventaja sobre la que se ejerce en cualquier otra parte del mundo, sino su mimesis utilitarista que se desdobra y acelera el intercambio y el comercio, cosa que no se pudo haber realizado sin el oro y los metales de América; la invención técnica mas para el cambio que para el uso, una técnica mas mecánica que artesanal, preparando el camino a convertirse en técnica industrial.

El origen del conocimiento científico tal como lo concebimos hoy en día, se deriva de una estrecha relación entre ciencia y técnica gracias a la aportación y constante comprobación de hechos y leyes que exige el empirismo y la racionalidad cartesiana: instrumentos técnicos para precisar y medir..." los productos multiformes de la tecnología y los hábitos mentales relacionados con ella hicieron que los modelos mecánicos imaginados por los astrónomos y los médicos se asimilaran a los realizados por los ingenieros, constructores de relojes y piezas de artillería e inventores de bombas para el drenaje de las aguas o de utensilios mecánicos...[ ] No es posible establecer, en una fase histórica tan tumultosa, si existió realmente una supremacía de la técnica sobre la ciencia pura, o viceversa. Se produjo mas bien una ósmosis: profesionales de la técnica y del artesano- como Biringuccio, Ramelli- renovaron su patrimonio de conocimientos teóricos sobre las máquinas gracias a Herón, Arquímedes

y Vitruvio, del mismo modo que mas tarde Galileo, Descartes, Pascal y Newton se convertirían en exelentes <<artesanos>>. (3)

Así, los caminos que paralelamente va siguiendo el proceso de liberación humana, solo en Occidente se va realizando a través de dos líneas que no se afectan mutuamente sino hasta bien entrado el siglo XVII, por un lado el camino de la lógica que diluye los fantasmas mitológicos, liberación por la vía racional que lleva a la verdad en la búsqueda del principio universal y que se va conformando como la gran historia de la ciencia y por la otra vía, el camino de la liberación del trabajo manual, que, mas silencioso, en él se cristaliza la división social del trabajo; mas el trabajo implica su dominio, el trabajo puede ser abundante o escaso, y traducido a la realidad social, económica y políticas de la época, se trata de la sustitución del esclavismo, que hasta los movimientos sociales del siglo XIX se traducirá en un problema directamente enfocado al ahorro y sustitución de mano de obra, historia social relacionada con la historia de la técnica.

La historia de las ciencias sociales o naturales será privilegiada sobre la historia de la técnica, porque la esencia de la historia del pensamiento político y económico, no es sino tambien la historia del dominio del trabajo humano ajeno, la técnica sustituye en el trabajo a la corporeidad de una clase silenciada, de un mundo social donde se narra la historia de manera oral e inmediata, pero con memoria milenaria. toda una historia de una clase social, que se constituyó en la punta de un iceberg oculto señalado por Marx al sugerir la gran historia crítica de la tecnología, la cual ha sido realizada por diversos autores mas no criticamente, sin embargo, como una condena a la obra de Marx cayó en una cuestión olvidada.

Una de las aportaciones importantes que dejaría al descubierto esa historia, sería precisamente la paradójica circunstancia de que en la misma proporción en que continúan en el mercado miles de iglesias y creencias, y masas en plena ignorancia, en esa misma proporción, las potencialidades de la otra vía de la liberación la tecnología permanecen neutralizadas, al continuar toda la civilización bajo el mismo número de horas de trabajo a la semana. ¿ Como es posible que los mismo horarios de trabajo de hace mas de cien años permanezcan vigentes ? ¿ Que fue lo que sucedió ? Si observamos la tabla de la reducción de horas de trabajo por clases sociales vemos que los obreros manufactureros permanecen aún con 40 horas de trabajo por semana.

Con el surgimiento de la imprenta, la riqueza cultural de los pueblos de europa se orientará a un regreso a las fuentes lógicas-racionales de la explicación del universo, y el retroceso de la escolástica que suprimió avances sustanciales en la relación entre ciencia y técnica, tendrá como contrapartida ser la punta de lanza de la evangelización americana y el conocimiento sobre la naturaleza, se subordinará, en el nuevo continente a la versión del génesis, en la cual el hombre solo vaga por el permanente exilio del paraíso terrenal. Vive fuera de sí mismo y alienado de sí mismo, pagando con sudor y trabajo el pan de cada día.

Mientras que en Europa aparece ya una nueva figura: el ingeniero, distinto del artesano, encerrado en un sistema social estrecho donde las prácticas técnicas son celosamente guardadas, como las cofradías medievales; el nuevo personaje es heredero de las sociedades secretas dedicadas a la alquimia, el personaje que encarna el mismo Leonardo Da Vinci, es ya un creador de inventos, que desafia a la división del trabajo, e intenta beneficiar a la técnica a partir de los recursos de la ciencia, principalmente de la matemática.

"...el capitalismo naciente ha producido no sólo la actitud mental de la ciencia moderna, actitud que consiste en plantearse interrogantes y procurar contestarlas de una manera determinada, sino que ha creado también los hombres y los medios... especialmente al crear el espacio social para una nueva clase que se apoyaba en sus realizaciones individuales..." (4) Desde Copérnico, hasta Leonardo, pasando por Durero y Galileo.

La cadena de conocimientos que preparan Copérnico, Kepler y Galileo, en relación a los conocimientos astronómicos y el comportamiento del planeta en relación al sol, consolida el paso de la teoría del geocentrismo, eje del mundo antiguo, al heliocentrismo, con la cual se alcanza un gran paso en el desarrollo de la ciencia y se acaba con una larga historia de mito-logías, gracias a cuatro invenciones técnicas, el telescopio, la pólvora, la brújula y la imprenta comienzan la época moderna y dan pie a grandes avances científicos posteriores. (5)

Los cuatro son productos de hombres prácticos, de hombres manuales, de técnicos, incluso la pólvora bien podemos ubicarla fuera de Europa, sin embargo lo que no ocasionó en China, bien lo logró en Occidente junto con los otros tres: plantear problemas y cambios al pensamiento científico. Como bien lo señaló Marx, la pólvora de cañon, acaba con la caballería y con la guerra de cuerpo a cuerpo. La brújula abre el mercado mundial incorporando las colonias al intercambio y a la fundación del mundo colonial. La imprenta se transforma en el instrumento del protestantismo y de la ciencia, y se convierte en el factor mas importante para impulsar el desarrollo espiritual posterior.

En el siglo XVII, aparece la óptica, la hidráulica, el cálculo de probabilidades,, la gravitación y el aislamiento entre el mundo de los sabios y el mundo de la técnica, empieza a atenuarse, con la generalización de la experimentación, la ciencia se orienta a la técnica para encontrar los instrumentos que requiere a tal grado que los mismos científicos se convierten en técnicos. Es la época en la cual aparecen las primeras comunidades científicas, sociedades donde se pueden exponer las ideas e intercambiar informaciones, tal como la Royal Society, cuyos miembros se interesaban muy activamente en toda suerte de proyectos relacionados con problemas militares, navales, industriales y agrícolas.

Del siglo XVIII y XIX el servicio que la técnica aporta a la ciencia otorgándole los instrumentos que requiere para impulsar su saber es particular por varias razones: Muchos de esos instrumentos proceden de invenciones que no tienen nada de banal y que exigen para su

elaboración un saber y una habilidad de alta calidad; por otra parte estas técnicas han jugado un rol decisivo en una gran parte de descubrimientos científicos, se trata de instrumentos de observación y de medida, que no modifican los fenómenos a los que se aplican y que juegan un rol cada vez mas activo, como es el caso de la cristalografía que fue la base del desarrollo de la química y la biología en el siglo XIX en Francia y Alemania.

El origen de la ciencia es la especulación y el afán de comprender la naturaleza, y es casi siempre un sabio la figura que representó su desarrollo, (Thompson con su teoría del electrón es un clásico descubrimiento); la técnica por su parte tiene un origen siempre de carácter práctico, y su orientación es hacia la utilización, el ingeniero es la figura característica (Fleming con su lámpara de diodo es un claro ejemplo de invención).

A partir de entonces, la posterior revolución industrial estuvo más ligada al progreso paulatino de la técnica que a los avances de la ciencia y la ciencia misma, hasta el siglo XIX dependió mas de la industria, que la industria de la ciencia.(6)

Desde hace mas de cien años, los criterios que garantizan el éxito en el campo de la ciencia, pueden ser dados por los propios científicos, mientras que los criterios de éxito en el campo de la técnica y la tecnología, son sancionados por el mercado.

Pero viene de mas lejos, pues es un gran proceso de consolidación y compenetración creciente el que ocurre entre las ciencias y las técnicas a lo largo del siglo XVIII, sobre todo en farmacia y botánica, alquimia, energía vapórica, electromagnetismo, y en el cultivo de plantas y genética, y todo ello tiene como origen la multiplicación de los ingenieros y en el cultivo permanente y cuidadoso de la cultura científica y técnica.

Si los ingenieros, por ejemplo, siempre jugaron un papel activo en las artes militares, ahora será creciente su participación en las fortificaciones, los puentes, las carreteras, los trabajos públicos y los crecientes procesos de urbanización.

La formación de escuelas públicas orientadas a la creación de una enseñanza técnica superior supone una sólida formación científica de base que constituyó el dispositivo social que permitió y promovió una circulación de conocimientos entre distintos ámbitos del saber y las comunidades de ingenieros y artesanos, tal es el caso de la Ecole des Ponts et Chaussés fundada en 1814, la Ecole de Genie de Mézieres fundada en 1748, Ecole des constructeurs de navires 1765, Ecole des mines 1783, Ecole des Artes et Metieres 1794, a lo largo de todo el período revolucionario en Francia.

¿ Cómo opera esa relación, ese matrimonio ?, una de las causas lógicas es el incremento de los conocimientos, que al ampliarse el campo cognositivo de una y otra, con la mediación obligada del trabajo y el espíritu de empresa, genera un efecto multiplicador, a partir de la relación entre dos actitudes sociales e individuales frente a la técnica: me refiero a la invención y la innovación.

De los cuatro autores que trato en el siguiente apartado, Marx y Schumpeter han aportado ideas respecto a lo que consideran decisivo en tales procesos, por ello describo sus ideas respectivas, antes de entrar al análisis de sus obras, desde el ámbito de la filosofía y la economía.

## II. Los procesos de Invención e innovación.

El concepto de invención la utilizamos para describir un objeto que no existía antes y que forma parte del mundo gracias a la existencia del hombre; esta palabra la asociamos a la Técnica. Por su parte la palabra descubrimiento, asociada mas a la Ciencia, la relacionamos con un conocimiento sobre la naturaleza, de algo que está ahí, en el mundo independiente de la existencia y del conocimiento que el hombre tenga de ése fenómeno pero, en el momento del "paradigma científico" pasa a ser parte del arsenal y equipaje de la aventura humana en el planeta y universo errante.

En que consiste la invención ? constituye un fenómeno técnico que depende de la amplitud de los conocimientos científicos y la innovación, por su lado desde las primeras décadas de este siglo, cuando aparece en formas cada vez mas sólidas y permanentes, constituye un fenómeno económico, que no requiere sino un marco dado de conocimientos ya dados.

Algunas veces, el inventor y el empresario a nivel del desarrollo y la innovación que permite introducir al mercado la invención son una misma persona, tal como T.A.Edison o James Watt, que tenía cualidades de ingeniero-técnico, pero carecía de capital y sentido de los negocios, y fué Mathew Boulton el que le aportará la inversión y le permitirá a Watt, lanzar con éxito la máquina de vapor. El primer sistema planetario construido por el hombre, en el que el fuego todo lo gobierna y en el que la rueda del tiempo queda domesticada para engendrar movimiento, puesto que ya no se trata de domesticar animales para utilizar su fuerza en empujar o cargar, sino de domesticar una energía liberada de la materia inerte.

Así, a finales del siglo XIX y durante todo el siglo XX, los desfases entre un descubrimiento científico y una instrumentación técnica derivada de tales conocimientos, serán cada vez mas cortos, en la medida en que el desarrollo científico toma en cuenta un conjunto cada vez mayor de fenómenos y el desarrollo técnico pone a disposición del inventor medios y elementos cada vez mas extensos.

En física y el electromagnetismo los ejemplos son claros, la separación que existió entre la primera posibilidad de emitir un sonido por cable a través de los experimentos de Jaime Clerk Maxwell y la existencia misma del teléfono fue de cincuenta años (1820-1876); treinta y cinco para la radio (1837-1876), doce años para la televisión (1922-1934); catorce años para el radar (1926-1940); seis años para la bomba de uranio (1939-1945); cinco años para el transistor (1948-1953). (7)

Esto significa que el progreso no aparece de la nada ni se puede insertar, la invención nace de elementos preexistentes, siempre existe una relación entre acumulación de saber puro y experiencia práctica que son factores esenciales tanto para la invención como para la innovación. Jamás es el resultado de un solo individuo.

La invención en el siglo XIX es aún un proceso esporádico, y la ciencia en muchos casos se realiza en las mismas casas de los sabios que comienzan a dar sus primeros frutos. El proceso de invención es un proceso social resultado de una multitud de pequeños avances sucesivos, es decir es continuo y determinado culturalmente hasta que la necesidad lo genera y la invención deviene inevitable.

Todo ello coincide para que la tecnología se fortalezca como la síntesis de dos aproximaciones del hombre al mundo, con teoría y con práctica y se convierta en el programa fundamental del mundo moderno, en el cual se consolidan dos tipos de acumulación, la del saber y la del capital.

En el siglo XX, la relación entre ciencia y técnica se invierte, siendo ésta última la verdadera impulsora del proceso científico: "no se compran sabios, técnicos y aparatos para saber la verdad, sino para incrementar, el poder". (8)

La invención es hoy un hecho susceptible de cálculo y predicción por parte de los agentes económicos y sociales que la hicieran mas factible y realizable? Es difícil afirmarlo, por ejemplo en 1937, el gobierno de Estados Unidos patrocinó un estudio que trataba de pronosticar los avances previsibles para el siguiente decenio, y el resultado de tal estudio nunca contempló en el horizonte de la siguiente década entre otros descubrimientos e invenciones, a la energía atómica, el motor a reacción, el radar y los antibióticos.(9)

En torno a la discusión sobre el papel colectivo o individual de la invención, a comienzos del siglo XX, toma fuerza la escuela determinista, porque, en última instancia quien es el inventor? en una gran multitud de investigadores y técnicos, cada uno con su rol, agregando algo al aspecto último de un producto, cual de ellos puede ser declarado vencedor? ¿ Como encontrar al padre de una idea al interior de un grupo de investigadores que por un tiempo han estado trabajando juntos en estrecha colaboración? O cuando se trabaja aisladamente y se llega simultáneamente al mismo resultado mas o menos al mismo tiempo, como algunas veces sucede como puede determinarse la prioridad?

Incluso si los procesos técnico y científico, son acumulaciones de ideas, métodos, astucias, observaciones, de combinaciones originales, hay momentos mas importantes que otros, algunas contribuciones individuales aportan mas que otras al resultado final, o incluso cuando el trabajo ha sido realizado en grupo, el resultado final no es como la "reacción química", sino que es la suma de lo que cada uno aportó en grados distintos.

Desde esta óptica, el rol jugado en la invención por los individuos no puede ser menospreciado o subestimado, cada inventor, sea cual sea el grado de originalidad que hubiera tenido, aporta su piedra a un edificio cuya construcción está en curso desde hace mucho tiempo y en el cual los artesanos y los hombres manuales son innumerables y anónimos. esta idea en efecto no, es nueva, ya Samuel Smiles escribía en 1863 que las generaciones actuales son herederas del trabajo y la

habilidad de tiempos pasados: la civilización que gozamos no es sino la suma de efectos prácticos de la labor de siglos pasados. (10)

Como clasificar a Marx, uno de los autores que mas ha contribuido a la cultura técnica de las sociedades modernas dentro de las categorías que definen las causas del proceso de invención ?; tenemos elementos para ubicarlo dentro de la polémica que gira en torno al origen y carácter del descubrimiento científico y la invención técnica ?.

Marx considera que la invención es una larga cadena de acontecimientos ligados por el azar y la necesidad, que conforma la naturaleza compleja del proceso del cual participa también de manera decisiva la genialidad individual.

Según la explicación determinista de la cual forma parte el propio Marx, una invención se produce cuando coinciden las condiciones necesarias, es decir, conocimiento acumulado que circunda la atmósfera social, bajo la forma de una demanda existente insatisfecha; esta posición destaca el rol de las fuerzas sociales y otros factores, sobre todo militares y económicos que contribuyen a los cambios tecnológicos. Por su parte la Teoría heróica acentúa el rol del individuo y minimiza la influencia de las presiones exteriores.

Estas dos tesis, no son exclusivas y hasta ahora ningún especialista a pretendido jamás considerar que el inventor individual hiciese su propio trabajo a espaldas de lo que social e históricamente se haya logrado en cierto periodo de la historia. Incluso los mas fervientes defensores de la teoría determinista reconocen que fuerzas diversas y variadas ejercen, por la intermediación de la particularidad de los individuos influencia en el proceso general de invención.

Marx, que habia otorgado a la historia una fuerte significación, se inclina hacia los factores socio-culturales cuando se pregunta porqué algunas sociedades de distintas épocas históricas se manifiestan particularmente mas fértiles en invenciones que otras; así, a partir de las causas sociales y culturales, se puede explicar porque la China de la Edad media fué mucho mas prolifera en invenciones que el Occidente de la misma época, y por las mismas causas, podemos explicarnos porque en China no ocurrió una revolución industrial como en Europa a partir del siglo XVIII. Y, dentro de la misma interrogante ubicamos al Japón y su hegemonía industrial y financiera de finales de siglo XX, al margen de no haber encauzado sus excedentes a fines bélicos ?.

J. Schumpeter otro de los autores que trataremos mas adelante y cuya obra tambien es una gran contribución a la sociología de la técnica, puso el acento sobre el aspecto práctico de la innovación, para él, el empresario no busca desarrollar la ciencia, toma lo que encuentra para desarrollar la innovación tecnológica.

Schumpeter distingue la innovación de la invención. La invención es el descubrimiento de un principio que enriquece el conocimiento, pero puede quedar confinado y olvidado en ese dominio y no servir de nada

ni tampoco tiene aplicaciones económicas. La innovación al contrario, es una aplicación económica que tiene como característica principal la de crear una función de producción nueva empleando recursos de manera inusitada e inédita. (11)

Ahora bien, que ocurre en su dimensión general, es el individuo o la colectividad quien participa en el momento esencial del cambio técnico o tecnológico ?

Para él, la figura del inventor y la del innovador-empresario aparecen completamente separados. Y desde esa perspectiva, la invención es considerada como un todo que comprende principios de base y aplicaciones múltiples, es el fruto de una serie de esfuerzos y de "pequeños" progresos de los cuales ninguno puede considerarse el "paso definitivo". Para el autor vienés radicado en Harvard, el progreso técnico reposa esencialmente en la existencia de un grupo de hombres que ocupan una posición particular y dotados de un cierto estado de espíritu: los emprendedores-empresarios. El que se apasiona por el riesgo, el juego y la aventura. La palabra en francés, como es lógico, contiene un mayor sentido de riesgo y aventura que en el español mexicano: entrepreneurs. Esto se relaciona, - como es sabido - con la clase de inversionistas que ocuparon la escena en la primera mitad del siglo XX en México, que solo invertían cuando el Estado les garantizaba el éxito y la recuperación de la inversión, sino es que como funcionarios públicos se "atreían" a ser empresarios, siempre protegidos por el Estado. Es característico del subdesarrollo, que el mercado es una función derivada del Estado. a la inversa de los países pioneros del capitalismo.

El empresario que tiene en mente Schumpeter, solo invierte en la innovación, su actividad principal es de carácter económico, pero el empresario real, invierte también en la producción de información .

Schumpeter insiste sobre tres características fundamentales de la innovación: ella es la obra de un individuo que busca su ventaja personal; reclama un acto de voluntad y es una apuesta que puede tanto perder como ganar. Pese a considerar al individuo con sentido de aventura y riesgo, será contemporáneo del declive de esa figura de empresario-innovador, que no se deberá al debilitamiento de la capacidad de innovación del sistema económico, que apenas entra en su fase de maduración y escala de producción de masas, sino precisamente a la transferencia de los centros de progreso técnico hacia las grandes empresas y a los laboratorios estatales y a las universidades.

En las estructuras modernas, una parte de la función de empresario es asumida por los directores del departamento de I-D que reúnen los conocimientos científicos, el saber técnico y el conocimiento de los mercados y las limitaciones económicas en un mismo esfuerzo por producir innovaciones rentables, de una manera mas colectiva que nunca.

De ahí que el siglo XX haya sustituido el concepto de "descubrimiento" por el de Investigación de base y el concepto de invención aún cuando continúa conservándose para significar lo mismo,

es un hecho que tanto la investigación aplicada como la innovación constituyen un complejo de etapas y acontecimientos que tanto las empresas como los laboratorios y las universidades han concentrado en la palabra Desarrollo. Así es como se generaliza el uso de las siglas I-D, para señalar esa actividad específica que define y conjuga a la investigación científica como el desarrollo tecnológico.

Jean Parent señala cómo el mecanismo de la innovación comenzó a cambiar de una manera radical en el período de entreguerras:

"la innovación se ha convertido en una tarea más sistemática, reclama menos genialidad y más organización, reposa sobre tropas de especialistas cuyo oficio es descubrir. La aceleración del progreso técnico bajo el capitalismo se debe entre otras causas a las siguientes:- continúa Parent - a) la importancia de los fondos que pueden ser consagrados a la investigación no tienen medida con lo que puede desembolsar un empresario-innovador o una pequeña empresa.  
b) El riesgo es menor, porque la gran empresa tiene otras actividades y no pone todos los huevos en una sola canasta.  
c) la sobrevivencia de la empresa, objetivo esencial de sus dirigentes no es posible si no crece y el crecimiento tiene como condición crear nuevos productos, pues el mercado de lo viejo no es indefinidamente amplio y extensible.  
d) La gran empresa tiene más posibilidades de llevar la investigación al nivel fundamental, lo que no es posible para el empresario individual". (12)

El mismo Schumpeter señala en su libro Capitalismo, Socialismo y Democracia: "El progreso técnico se convierte, cada vez en mayor medida, en un asunto de grupos y de especialistas capacitados que producen lo que se les pide y cuyos métodos les permiten prever los resultados prácticos de sus investigaciones...el romanticismo de la aventura comercial de los primeros tiempos está decayendo rápidamente, (fue escrito en 1942) porque ahora pueden calcularse con toda exactitud muchas cosas que antes tenían que ser vislumbradas en un relámpago de intuición genial.(13)

No es una transformación social y cultural que requiere ser sometida desde la sociología de la técnica, tomando en cuenta que en los países centrales, esos cambios tuvieron una secuencia lógica, gradual ? y que en los países latinoamericanos son realidades conformadas de manera heterogénea ? Como se plantean hoy las acciones de los agentes innovadores en aquellos países donde no existen tradiciones en la comercialización de los inventos y las patentes ?

Continuemos por lo pronto con el estudio de aquellos autores cuyas obras reflejan la preocupación filosófica y económica de la técnica en aquellos países que han construido una cultura técnica y por lo mismo están en mejores condiciones de controlar y adaptar los cambios que exige el progreso técnico, de que la sociedad civil controle la orientación de la demanda y las consecuencias mismas de la técnica.

### III. El panorama del pensamiento filosófico y económico ante la la técnica.

La técnica es siempre, por así decirlo, el mismo carruaje, el cual está aguardando un nuevo tiro de caballos. Y así mismo pasa ella por encima de sus portadores económicos, por encima de la libre competencia, por encima de los trusts privados y de los monopolios estatales, y prepara una unidad imperial...() cuanto más claramente aparece la técnica en su unidad como <<gran instrumento>>, tanto más variadas son las maneras de pilotarla. En su fase penúltima, que acaba de hacerse visible en nuestros días, la técnica aparece como la sirviente de los grandes planes, con independencia de que éstos se refieran a la guerra o a la paz, a la política o a la investigación, al tráfico o a la economía. Ernest Jünger El trabajador.

Sería mucha pretensión e implicaría toda una enciclopedia describir ampliamente el panorama del pensamiento filosófico y económico que desde el siglo XIX viene cuestionando la dinámica y los cambios sociales derivados de la técnica. He escogido solo a cuatro pensadores que han sido contemporáneos y testigos de las cuatro fases de maduración del sistema técnico moderno que en un siglo se desplazó de la maquinaria a la información, de producir bienes y satisfactores tangibles como eje de la dinámica industrial, se trasladó a la producción de información y conocimientos cuyo eje es la producción de bienes intangibles.

Del hierro y el carbón cambió al petróleo y los polímeros, de la teneduría y la edición de libros a la electrónica y simultáneamente a una serie de cambios económicos y sociales que se caracterizan por el cambio en la relación entre Estado-mercado-ciencia, y la conformación de políticas tecnológicas como eje de las políticas públicas.

El haber seleccionado a estos autores no tiene otra intención que demostrar hasta que punto los cambios ocurridos en los últimos cincuenta años de crecimiento demográfico y aceleración cultural, generaron un vasto panorama de las ciencias sociales abierto por Marx en múltiples ámbitos y desde diversas perspectivas, de la filosofía a la economía, pasando por la sociología y la política, generando así una línea de pensamiento crítico moderno y enriquecedor que generó a su vez varias corrientes y actitudes frente a la técnica.

Desde la óptica del Marx filósofo, se han quedado planteadas una serie de aspectos no resueltos aún, relativos a conceptos básicos que el pragmático siglo XX no da respuesta, la alienación y doble naturaleza-necesidad que impone el Ser-técnico son nudos aún sin desatar planteados en varias interpretaciones. Se trata de ejemplificar con Kostas Axelos, cómo la obra de Marx hereda una tradición de pensamiento crítico que continúa siendo parte de preocupaciones de diversas corrientes de pensamiento en Europa y

Estados Unidos que cubren el amplio espectro del pensamiento filosófico-social: Heidegger, la Escuela de Frankfurt, Daniel Bell, Henry Lefebvre, Jean Jacques Salomon, Langdon Winner, Lewis Mumford, J. Habermas, Francois Lyotard e Ivan Illich entre muchos otros.

La obra de C. Marx y Kostas Axelos, nos confirman la íntima y permanente relación que la filosofía y la técnica tienen en la tradición occidental que a partir del XVI, se define como un proyecto común: la Modernidad. El pensamiento promueve y asume el reto de la determinación técnica, tratando de dar respuesta a esa nueva conjunción resultado de la teoría y la práctica, y busca el destino del hombre dentro de la civilización técnica, que pareciera llegar a un punto decisivo en los próximos años. Con ellos se observa como las nuevas realidades que se imponen desde hace un siglo en el cuadro de la técnico-cultura vienen reemplazando la relación hombre-naturaleza, por la relación hombre-técnica.

Desde la óptica del Marx economista, se crea también una línea de pensamiento central para nuestro interés desde América Latina y Marx es punto de referencia para muchas de las ideas que fueron también retomadas por Joseph Schumpeter y por J. K. Galbraith, dos autores que si bien muchas de sus tesis están ya rebasadas, ofrecen un amplio espectro de las transformaciones que han ocurrido desde los años sesentas, y cuyos paradigmas tradicionales señalados, permiten comprender la problemática Latinoamericana, me refiero principalmente al papel que ha venido jugando el Estado, frente a la innovación y a la política tecnológica, aspectos que ubican el papel de los agentes sociales, las empresas, las universidades, el propio Estado dentro de una cultura que se va conformando como cultura técnica.

La obra de Schumpeter y Galbraith permiten comprender la transición del fenómeno de la invención, la investigación y la innovación industrial, tres grandes etapas de transformación del sistema técnico que incide en los cambios radicales del sistema social y con los cuales se consolida una modalidad sociotécnica que no ha sido suficientemente estudiada desde el impacto que globalmente ejerce en el mundo y en muchos campos de las ciencias sociales. La aceleración de la tecnicificación del mundo, no solo se convierte en el eje del desarrollo económico, sino en el horizonte cultural de los pueblos.

Pensar la obra de estos autores desde América Latina, con esta tesis, es una forma de sugerir que el proyecto de modernidad que asumimos en el continente no está aún lo suficientemente pensado, no solo porque la obra de estos autores permanece aún poco discutida, sino principalmente porque las raíces culturales latinoamericanas no propician la comprensión cabal de los cambios que la técnica en su tercera gran mutación industrial, léase informatización de la sociedad, implica un sin número de mediaciones entre productor y consumidor, entre los agentes sociales y económicos que trastoca de raíz el organismo social por ejemplo, y plantea desafíos que sin la lectura de estos autores serían aún más incomprensibles.

Así, la idea central de exponer a dos filósofos de la técnica juntos, a Marx y a Axelos, como antecedente del análisis de dos continuadores del Marx economista, refleja el doble carácter que presenta la

técnica a las sociedades modernas, como sustrato ontológico, y como determinación económica. Me interesa remarcar esos dos aspectos en la constitución de la cultura latinoamericana y en su perspectiva de desarrollo económico, aspectos que trato en el capítulo tercero, el central de la tesis. La forma en que el continente se embarca en nuevos códigos, sin los antecedentes de los viejos códigos que el universo técnico exige para su instrumentación social.

Desde la óptica de los procesos de globalización que experimenta la región vinculada al mundo de manera periférica, no le permiten continuar al margen del hecho contundente que significa el que después de la Primera Guerra Mundial ninguna economía tiene posibilidades de sobrevivir si carece de una estrategia tecnológica. El proceso de planeación, coordinación, apoyo y orientación de las actividades de ciencia y tecnología adquiere formas distintas en cada uno de los centros de desarrollo industrial dominantes, pero en los puntos esenciales de los que depende la competitividad económica existe un innegable paralelismo. (14)

Esto lo hace ser un proceso de uniformización e internacionalización del proceso técnico que no puede ninguna nación sustraerse a sus imperativos ni al constituirse como tal ni al intentar competir en las actuales condiciones que define el mercado mundial. No hay técnica sin riqueza, pero tampoco, riqueza sin técnica (Braudel). El dispositivo técnico actual requiere de una alta tasa de inversión, es un juego de riqueza que se autopropulsa integrando a la ciencia y a la técnica como fuerzas de producción, pero excluyendo a quienes no pueden acceder a la ecuación.

A partir entonces de la obra de estos autores, se puede analizar la naturaleza de la técnica y su relación con el mercado y el conjunto del sistema social. Estas etapas coinciden con la infancia, adolescencia y madurez del progreso tecnológico, que posibilita y complejiza la vida social, económica y política de los pueblos y al conjunto del mercado mundial. Tal como lo señalan algunas de las definiciones que expongo en el anexo, la realidad social y el sistema técnico interactúan recíprocamente; para extrapolar perspectivas que van desde la idea de un sistema técnico fuera de control de la sociedad (ecologismo apocalíptico) hasta la idea del mas exacerbado desarrollo técnico bajo control social como la estructura de una cultura técnica democrática.

Una de las ideas que surgen con la lectura de sus obras, es que la interacción económica que ocurre entre cada una de las etapas del progreso técnico que les toca vivir, va generando un efecto multiplicador, acumulativo, y de acuerdo a las formas de interacción e influencia recíproca entre el avance de la técnica y la paulatina manipulación de la demanda, las inversiones se realizan y se orientan en el sentido en que lo va dictando el perfeccionamiento y la innovación técnica. Así, la tecnología no es solamente causa del cambio, ella también responde al cambio.

Si bien la obra de estos autores y principalmente la de Marx, es prolifera y compleja, merecen una tesis completa cada uno de ellos, creo que con destacar su esencia para aproximarse al análisis

de la importancia histórica que adquiera la técnica como base de la cultura, resulta mas que suficiente para no agotar al lector.

Es importante señalar por otra parte que no seleccione a estos tres autores con el fin de confrontarlos ideológicamente, nada mas alejado de la intención de aproximarse simplemente a la verdad compleja de uno de los aspectos mas determinantes y por los que será conocido el siglo XX en el futuro: los cien años que hicieron posible la realización de todas las utopías, los cien años en los que aterrizan dos mil años de proyecto civilizatorio racional, dos mil años que alcanzaron en nuestro siglo la posibilidad de convertir la filosofía del mundo en un devenir Mundo de la filosofía. La posibilidad sigue ahí, aún cuando pareciera que el siglo acaba de cancelar de nuevo todas las posibilidades de vivir con la luz de la verdad que proporciona la reflexión lógica y la práctica social concreta.

#### Karl Marx (1818-1883) :

Su obra pretende precisamente invertir toda la historia de la filosofía occidental en una realidad, la del hombre que históricamente a llegado a ser hombre por el trabajo y que a partir de la técnica se va liberando del trabajo; un hombre que tiene necesidades pero las sufraga operando instrumentos y con ellos va produciendo riqueza y mejorando su vida.

Si a Hegel, su maestro, le impresionó el éxito político y humano de la ciudad antigua y los pobres resultados del siglo de las Luces, a Marx le impactará la coexistencia del saber absoluto hegeliano con un proletariado privado de toda esperanza humana, si no fuera por que la técnica aparecía ahí para iniciar ese largo camino de liberación y realización de la racionalidad humana.

Una de sus ideas principales respecto a la técnica es que hay que aprender a distinguir entre la máquina y su uso capitalista: considerada en sí misma, la máquina reduce el tiempo de trabajo, utilizada por el capitalista, lo prolonga, en sí misma facilita y simplifica el trabajo, utilizada por los capitalistas aumenta su intensidad... en sí misma es una victoria sobre la naturaleza, utilizada por ellos, impone el peso de la naturaleza aún mas dura sobre los hombres".(15)

La actualidad de su pensamiento se manifiesta cuando dice: "El desarrollo de la técnica, aunque aliena cada vez mas, crea las posibilidades materiales de la emancipación del hombre."(16)

Es contemporáneo del gran auge de la revolución industrial, la transformación de la manufactura y la maquinaria a la gran industria, a partir de la fuente de energía el carbón que alimenta la máquina de vapor. Fuerza calorífica transformada en fuerza mecánica. Primera gran sustitución de la fuerza y musculo animal y humano a una fuerza inanimada.

Fué el primero en observar que el progreso técnico contiene dos fases fundamentales: la introducción y la generalización. Es el autor que mas profundamente ha comprendido el sentido de la integración del

progreso técnico en el funcionamiento de la economía y en la transformación radical de la sociedad en su conjunto. Liga la técnica y la máquina directamente con quien la opera cotidianamente: el trabajador, pero la relaciona en términos genéricos con la liberación de la especie.

Marx, filósofo, sociólogo, economista, y pensador de la técnica, por todas sus acertadas consideraciones histórico-filosóficas derivadas del concepto de trabajo, vive, experimenta y piensa las primeras grandes transformaciones de la sociedades europeas no ocurridas desde los tiempos de los cesares romanos y que tan significativos avances técnico-productivos generaron a mediados del siglo XVIII, con la revolución industrial.

Observador del impacto técnico en la sociedad en Inglaterra, consolidará el hasta entonces recién descubierto campo de la economía política; su pensamiento lo enfocará a la forma en que la técnica acentúa la división social del trabajo, y en el uso parcial que la inteligencia burguesa- que tanto alaba en el Manifiesto del Partido Comunista- le otorga a la técnica:

"En nuestros días, cada cosa parece preñada de su contrario. Vemos como las máquinas, dotadas de la propiedad maravillosa de acortar y hacer más fructífero el trabajo humano, provocan al hombre y el agotamiento del trabajador. Las fuentes de riqueza recién descubiertas se convierten, por arte de un extraño maleficio, en fuentes de privaciones. Los triunfos del arte parecen adquiridos al precio de cualidades morales. El dominio del hombre sobre la naturaleza es cada vez mayor, pero, al mismo tiempo, el hombre se convierte en esclavo de otros hombres o de su propia infancia. Hasta la pura luz de la ciencia parece no brillar más que sobre el fondo tenebroso de la ignorancia. Todos nuestros inventos y progresos parecen dotar de vida intelectual a las fuerzas materiales, mientras reducen la vida humana al nivel de una fuerza material bruta. Este antagonismo entre la industria moderna y la ciencia, por un lado, y la miseria y la decadencia por el otro; este antagonismo entre las fuerzas productivas y las relaciones sociales de producción de nuestra época, son un hecho palpable, abrumador e incontrovertible. Unos partidos pueden lamentar este hecho; otros pueden querer deshacerse de los progresos modernos de la técnica con tal de verse libres de los conflictos actuales; otros mas pueden imaginar que este notable progreso industrial debe complementarse con una regresión política igualmente notable. Por lo que a nosotros se refiere, no nos engañamos respecto a la naturaleza de ese espíritu maligno, que se manifiesta constantemente en todas las contradicciones que acabamos de señalar. Sabemos que para hacer trabajar bien a las nuevas fuerzas de la sociedad se necesita únicamente que éstas pasen a manos de hombres nuevos, y que tales hombres nuevos son los obreros que son igualmente un invento de la época moderna, como las propias máquinas".(17)

Este pasaje del discurso que pronunció ante los trabajadores del People Papers, un periódico cartista que se publicaba en Londres entre 1852 y 1858, continúa teniendo gran actualidad sobre todo en aquellos sectores en los cuales es notable el profundo abismo entre la técnica y la vida cotidiana de los hombres, por ejemplo con los

alcances de la inteligencia artificial y las limitaciones de la vida cotidiana, que se mantiene en niveles inferiores a lo históricamente alcanzado por la especie.

Que no sean los obreros los nuevos sujetos portadores de ese cambio, es resultado precisamente de lo que ocurrió socialmente durante todo el siglo XX, amen de que haya sido en los países rurales periféricos del siglo XIX donde se hayan instaurado las mejores ideas de ese siglo y que políticamente a principios del XX se hayan convertido en programa marxista-leninista; el incipiente proletariado existente en esos países rurales, armado de toda la interpretación ideológica de Marx, olvidó la idea central de Marx: socialismo es igual a riqueza, es decir a técnica, a desarrollo exacerbado de fuerzas productivas. Campesinos más soviets más pobreza y electrificación ya sabemos el resultado, burocracia centralista, ineficiente, militarismo privilegiado y golpista.

La obra de Marx, -nos dice Kostas Axelos- esta centrada en el concepto de *trabajo*, porque es ahí donde piensa hallar el secreto de la tragedia. En la alienación del trabajo, Marx piensa hallar el enigma del devenir histórico de la humanidad alienada; la tragedia económica aparece así como la realidad más sólida del mal y del malestar, y el Mal se proyecta en cierto modo como una sombra laicizada del pecado original. Esta lucha por la producción de la vida, lucha sostenida por los hombres que trabajan, sostenida con y contra los hombres, y contra la naturaleza, es lo que sofoca las fuerzas vivas.

Ese <<mal>>, cuyo secreto intenta penetrar Marx, ¿habría podido no instaurarse? no es inherente al desarrollo mismo de las fuerzas vivas? Y por otra parte, ¿por que no podemos dejar de pensar en el pecado original? (18)

Existen en Occidente dos fuentes míticas que desde la antigüedad explican la condena y la negatividad del trabajo con tal fuerza simbólica que congela toda idea de evolución y progreso histórica: el hombre sigue anclado en y con el trabajo, sin poder alcanzar la emancipación: el primero es el mito bíblico del Génesis:

...y al hombre dijo [Jehová]: Por cuanto obedeciste a la voz de tu mujer, y comiste del árbol de que te mandé, diciendo: no comerás de él; maldita será la tierra por tu causa; con dolor comerás de ella todos los días de tu vida.

Espinos y cardos te producirá, y comerás plantas del campo. Con el sudor de tu rostro comerás el pan hasta que vuelvas a la tierra, porque de ella fuiste tomado:[...]  
Y lo sacó Jehová del huerto de Edén, para que labrase la tierra de que fue tomado". (Génesis 3:17-23)

Estamos en la expulsión del Paraíso, en el momento en que Adán y Eva reciben un castigo por el pecado que hasta la fecha deben los cristianos purgar con el bautismo, aunque sólo a medias, pues el verdadero castigo es el trabajo. (19)

Su mandamiento no fue respetado, la negatividad se cumplió y el hombre y la mujer se hicieron mortales- mortales pero cognoscentes- y fueron expulsados del lugar que los judíos hace unos treinta y seis siglos llamaron Paraíso Terrenal, expulsión que significó la entrada del pensamiento a la búsqueda de explicaciones de los fenómenos de la naturaleza, la experiencia de conocer la diferencia y los desequilibrios inherentes a los fenómenos de la naturaleza y la búsqueda principalmente de artefactos que sustituyeran la penosa actividad del trabajo manual, pues el hombre y toda su posteridad está condenado a trabajar, a ser prisionero de la necesidad de la producción.

La cultura griega, tiene también una explicación mitológica respecto a la negatividad del trabajo: "que nos llega por boca de Hesíodo, cuya obra Los trabajos y los días data de los siglos IX u VII a. de c.. En ella Hesíodo nos habla de los hombres de oro, los de plata, los de bronce, los semidioses y finalmente, los hombres actuales. Dice Hesíodo: "¡ Oh, si no viviera yo en esta quinta generación de hombres, o más bien, si hubiera muerto antes o nacido después! Porque ahora es la Edad de Hierro. Los hombres no cesarán de estar abrumados de trabajos." (20)

Desde entonces, la historia de la técnica la podemos entender como la continua búsqueda de disminución del trabajo de la especie y sacudirse la condena del trabajo entendido como condena.

Cuando Hegel encuentra en su obra Historia de la Filosofía el lado positivo y realizador del papel del trabajo en la historia de la especie, Marx, le opondrá el lado negativo del trabajo forzado, ya que la historia no es el lugar y el tiempo del despliegue del espíritu absoluto; se convierte en historia del hombre con necesidades naturales y en historia del desarrollo de la técnica. El mundo deja de ser el mundo en devenir del espíritu, para convertirse en el mundo de la actividad humana que busca su liberación a partir de la instrumentación técnica.

Marx va a ser el pensador del siglo XIX que mayor impulso le otorgara al conjunto de las ciencias sociales, y su obra fundada-insisto- principalmente en el concepto de trabajo, describe con precisión el proceso de transformación económica que implicó la integración técnica de la esfera productiva del trabajo en la transición de la simple manufactura a la gran industria: para él, el proceso de producción experimentará una transformación sin paralelo, que se proyectará durante siglos a futuro; lo ocurrido de 1750, fecha en que los historiadores datan el inicio definitivo y consolidado de un largo proceso que venía acumulando conocimientos, mecanismos y azares y que culmina en la revolución industrial, que no es sino la forma mas acabada y consumada del trabajo.

" El trabajo es, en primer lugar, un proceso entre hombre y naturaleza, un proceso en el que el hombre media, regula y controla su metabolismo con la naturaleza. El hombre se enfrenta a la materia natural como un poder natural. Pone en movimiento las fuerzas naturales que pertenecen a su corporeidad... al operar por medio de

este movimiento sobre la naturaleza exterior a él y transformarla, transformando a la vez su propia naturaleza. (21)

La forma en que este concepto de trabajo es integrado a la industria y a la vida social en su conjunto lo expone de la siguiente manera:

"la gran industria consumió la victoria de la ciudad sobre el campo, engendró una masa de fuerzas productivas, generalizó la competencia, estableció los medios de comunicación y el mercado mundial, sometió así el comercio, transformó todo capital en capital industrial y condujo al desarrollo del sistema financiero y a la centralización de los capitales. Esta diosa-madre del mundo moderno aniquiló lo más posible la ideología, la religión, la moral etc. y allí donde no podía hacerlo las trastocó en mentira evidente. Ella fue la primera en crear la historia universal en el sentido de que hizo civilizadas a todas las naciones y dependientes del mundo entero, para la satisfacción de sus necesidades, a todos los individuos, y destruyó la antigua exclusividad natural de las naciones particulares.(22)

Esta visión histórica de la técnica, es la que realmente abre el campo de reflexión menos atendida por las ciencias sociales en los países que mas caro pagan su ingreso a la civilización técnica, precio que desafortunadamente se paga en especie (destrucción ecológica) y en líquido (toda A. L. es ahora exportadora de capitales) y mediante un lento y tortuoso proceso de aprendizaje, acompañado de salarios bajos y altos subsidios estatales.

Es una visión que nos permite considerar de raíz el devaluamiento de la época que le toca a Marx presenciar en su origen, y a nosotros en su gran tercer período de revolución material, (pensando en la regla de las tres fases aplicadas que describe Bell y Henry Adams: la fase mecánica, eléctrica y la fase etérea de la matemática pura)(23).

En esta última fase de abstracción pura, que ya Marx no vió, de pragmatismo, de lucha ya no contra la naturaleza o contra el mundo técnico, sino entre y contra los propios hombres, continúan vigentes las contradicciones que observó; el trabajo en la sociedad industrial avanzada se ha desplazado de la agricultura a la industria y posteriormente a los servicios, en ella los hombres ya no se enfrentan sino entre sí mismos, en el mundo de la organización y la jerarquía y la burocracia, donde los hombres son tratados como cosas porque es mas fácil controlar cosas que hombres.

Así, continúan ferrea y perversamente ancladas las contradicciones económicas y sociales señaladas por Marx en esta tercera fase, a tal punto que las consideraciones que señaló para ese período inicial, de transformación de manufactura a gran industria, continúan vigentes despues de ciento cincuenta años de afectación mutua y aceleración del proceso tecnico-social; el hambre en el mundo, sigue definiendo la orientación histórica y social de la técnica, un proceso sustentado en la necesidad grosera del obrero como una mayor fuente de ganancia que la necesidad delicada del rico, y el desarrollo de los pueblos del sur, como una realización de los mercados del norte. ¿ No es, desde esta perspectiva, el subdesarrollo un esquema de privilegios que conviene resguardar ?

Es Marx el autor que observa el cambio e impacto de la técnica, bajo la figura de una revolución industrial en la sociedad inglesa, en la cual, fue evidente, el desfase entre la racionalidad que reflejaba el auge de las ciencias naturales y la rápida transformación de su instrumentación, y la profunda miseria de la clase obrera inglesa, en un periodo histórico en el cual no está aún legislado el trabajo industrial: observa como Europa vive ética y socialmente bajo los valores de la antigüedad romana en combinación con la realidad del trabajo industrial.

Es el primero en considerar que en una sociedad de empresas privadas la búsqueda de ganancia es la causa fundamental que origina al progreso técnico y este tiene como objetivo esencial acortar el tiempo de trabajo necesario para la producción de los bienes materiales mercantiles, en otras palabras, reducir el costo del factor trabajo en cada unidad de producción, o dicho de otra manera, incrementar el número de bienes producidos por una menor cantidad de trabajo "vivo", lo que se traduce en un aumento de la plusvalía; así, la invención técnica, la aplicación de los medios técnicos hace posible la reducción de la <<cantidad de trabajo aplicado>>, con lo que la <<creación de la riqueza real>> se hace más dinámica.

"Pero en la medida en que la gran industria se desarrolla, la riqueza real se hace menos dependiente del tiempo de trabajo y de la cantidad de trabajo aplicado y si se hace más dependiente del poder de los mecanismos que durante el tiempo de trabajo son puestos en operación...proceso que en sí mismo no se halla en relación alguna con el tiempo inmediato de trabajo que cuesta su producción, sino que depende más bien del estado general de la ciencia, del progreso de la tecnología o de la aplicación de esta ciencia a la producción". (24)

Esta es sin duda una de las características iniciales y más importantes del fenómeno técnico-económico, señaladas por Marx, que estará presente durante el tránsito de complejización por las tres edades, que bien podrían ser la infancia, la adolescencia y madurez de la civilización técnica y que desde un principio se amolda directamente a la lógica capitalista en la cual, la inversión en una industria genera manifiestamente los inventos e innovaciones técnicas para utilizar mejor el dinero invertido, y entrar así a un poderoso círculo de cambio permanente y acumulación, crecimiento y progreso, hasta llegar a los "techos tecnológicos" donde se resumen los enfrentamientos de poder social y en los cuales aparece la necesidad de una reorientación social que instrumente correctivos y permita readecuar la técnica a los fines sociales: tal es el caso del ocaso del motor de combustión interna y el enfrentamiento con las fuerzas técnico-sociales que impulsan la alternativa del motor eléctrico.

Regresando a la idea de Marx, este proceso lo entiende como una tendencia orientada a incrementar el capital constante y lograr una mayor productividad del trabajo humano, que, ante una mayor oferta de mano de obra, se desvaloriza; al incrementarse el desempleo y el propio ejército industrial de reserva, genera que los salarios tiendan a la baja y a una permanente desvalorización de la mano de obra que por otra parte al ser más productiva, aumenta el plusvalor;

y a la inversa si la mano de obra se hace mas escasa, aumenta su demanda y se encarece, lo que tambien lleva socialmente a una sustitución y busqueda técnica que sea mas productiva.

Por ello hoy, los países con exeso de mano de obra adolecen de la necesidad de innovar permanentemente; los bajos salarios mantienen deprimido al mercado; son países en los cuales, la dinámica del mercado proviene de aquellos sectores productores de bienes solo accesibles al alto ingreso, consumo capitalista, diría Kaleky. Existen entonces diversos sectores con productividades distintas en una misma economía, "heterogeneidad estructural" que dificulta la adaptación cultural y la homogeneidad técnica de la producción, la calificación y el consumo.

Vemos como el pensamiento de Marx, lejos de perder actualidad, sigue siendo el pensamiento central para abordar el problema de la civilización desde el ámbito mismo de la instrumentación técnica, que le permite entrar a dimensiones distintas; su propuesta sobre la necesidad de realizar una historia crítica de la tecnología a cien años, sigue como un vacío, mas notorio cuando el verdadero marxismo sale a flote una vez que las distorsiones ideológicas a que estuvo sujeto en el proceso de su institucionalización y estalinización caen en la década de los ochentas.

Desde las potencialidades de la tercera gran revolución industrial que promete un conjunto de nuevas dimensiones científico-técnicas, la biotecnología y la informática, hasta la robotica y la inteligencia artificial, se hace mas urgente pensar las ideas que sugiere en el capitulo de "maquinaria y gran industria": "Darwin ha despertado el interés por la historia de la tecnología natural, esto es por la formación de los organos vegetales y animales como instrumentos de producción para la vida de plantas y animales; ¿No merece la misma atención la historia concerniente a la formación de los organos productivos del hombre en la sociedad, a la base material de toda organización particular, de la sociedad?". (25)

Kostas Axelos (1926- ):

Este autor griego nacido en 1926 en Atenas, experimenta el conocimiento de la historia a través de líneas meditativas heredadas de Marx y Heráclito y en lugar de construir un modelo filosófico cerrado, dogmático que le permita explicar y resguardarse ante lo real, elige la vía de la meditación rigurosa perfeccionado ciertas categorías que nos indican la ruta de un complejo y elevado vuelo del pensamiento filosófico. El no sigue ningún modelo prefabricado, sigue un camino ya indicado. Es inicialmente el autor que, mejor comprendió el vasto pensamiento de Karl Marx, al leerlo fundamentalmente como: "un pensador de la técnica".

Para él, la época de la racionalidad técnica significa la permanente búsqueda de una salida, una solución, que la humanidad permanentemente vislumbra a través de dos sendas: por el pensamiento filosófico y con el desarrollo técnico que paralelamente alcanzan en su última etapa una culminación: el fin de la historia de la metafísica, el momento de la realización de la filosofía, el "devenir mundo de la filosofía", su realización es su pérdida, estación final después de la Idea cristiana, judía, griega, romana, europea y moderna. La luz del pensamiento filosófico y la potencialidad técnica son los dados del "juego planetario" entre el Hombre y el Mundo.

Axelos inicia su obra de tres trilogías (26) con la observación de lo que significa el reino del hacer, el reino de la acción que Marx lee con las grandes transformaciones que trajo el siglo XIX: una revolución industrial como el inicio de un proceso de liberación material y humana generalizado a nivel planetario.

En su tesis doctoral que presentó en 1959 en la Sorbone, Axelos cita en sus primeros epígrafos lo que para él significa la Idea central de Marx respecto a la forma en que está entendiendo el pensamiento filosófico occidental: como un proyecto total que se inicia bajo la figura del triunfo histórico de la burguesía, en cuyas manos está un proceso aún parcial e incipiente, pero potenciado hacia el futuro, un proceso revolucionario que inaugura la época del cambio permanente fundado en la técnica:

a-ser-filosofía del mundo es al mismo tiempo un llegar -a-ser-mundo de la filosofía; su realización es su pérdida".

Mientras más penetra el hombre a la naturaleza, mas accede a nuevos conocimientos y efectiva así un proceso de subordinación sistemática y racional, que le permite gozar de una manera estética todos los mitos con los que creció por estar más cerca de su liberación total; Está en marcha el proceso de planetarización, uniformización, para realizar el proyecto humano de manera global, simplemente.

" Marx quiere reemplazar la fuerza del pensamiento y el movimiento de los conceptos por las fuerzas productivas y su movimiento real. La acción de las ideas quiere sustituirla por la actividad de los

hombres: << Unas ideas nunca pueden llevar más allá de un antiguo estado de cosas; sólo pueden llevar más allá de las ideas del antiguo estado de cosas. De hecho, las ideas no pueden realizar nada. Para realizar las ideas, son necesarios los hombres, que emplean una potencia práctica". Axelos citando a Marx(27).

Para Kostas Axelos, conforme la técnica asume el mando conjuntamente con el proceso de racionalidad implícito, más se limpia el cielo de mitos y más se facilita fundamentar la objetividad .

Con la verdad teórica y práctica, con un pensamieto de orden filosófico, se invierte la metafísica tradicional de Occidente, es un pensamiento que "quiere consumir, suprimir y rebasar la filosofía, realizandola en la práctica y en la técnica. este pensamiento parte del análisis y de la crítica de la alienación del ser del hombre- de la alienación del trabajo y de la economía, de la política, de la existencia humana y de las ideas- y desemboca en la previsión técnica de la reconciliación universal, reconciliación del hombre con la Naturaleza y su naturaleza, efectuada a través de la comunidad histórica y social de los hombres y que hace posible la satisfacción plenaria de las necesidades vitales, el reinado de la abundancia, el mundo de la transparencia de todo lo que es y se hace.

**Esta reconciliación significa: conquista del mundo por y para el hombre, despliegue ilimitado de las fuerzas de la técnica."**(28)

Todo el bagaje mitológico y poético desarrollado en la noche de la historia, durante el despertar de la humanidad, todo el universo religioso imaginado por los hombres en los tiempos pasados no es resultado sino del limitado despliegue tecnológico, que al restringir el mundo de los hombres a las fronteras de la escases, la desesperación y asombro frente al mundo, serán depositados en la imaginación, que con la intuición divina estructura la mito-logia.

Lo real cede así a lo imaginario, porque es inicialmente la única forma de enfrentar al mundo: la creación poética que acompaña al llanto frente al primer muerto, como el canto espiritual que rodea un permanente reclamo de Absoluto.

Así, para el autor del ensayo "La historia Mundial de la técnica", los primeros pasos del pensamiento y su transformación de mito en logica, van ampliando los limites de la conciencia humana separando al hombre del mundo: "Mucho antes que Nietzsche, en el amanecer de la época moderna, se anuda, - con por y para el método propiamente científico - la voluntad de certitud, de certeza.(29) La que calma las angustias y las sed de incertidumbre, es justamente la acción de anclar el pensamiento en el mar del caos universal, con el conocimiento.

En su obra Problèmes de l'enjeu, no traducida aún al español, abre un capítulo titulado Ciencia operante y pensamiento cuestionante (30) En donde se pregunta cómo nace la ciencia?: "las tres respuestas banales son: durante la práctica; engendrada por la teoría; y la tercera gracias a la interacción dialéctica entre teoría y práctica

sin duda. Qué afirma la respuesta pertinente... Que la Ciencia como tal no existe, lo que existe son las ciencias. La ciencia es un término construido en extensión y quiere decir: la dinámica de la ciencia y su fuerza principal: el método científico que como tal, tampoco existe ya que solo los métodos científicos y sus combinaciones son operantes... [ ]... frente a la ciencia tenemos dos comprensiones e interpretaciones: la manera cómo- sin ironía y con humor - la ciencia se comprende y la manera cómo el pensamiento comprende e interpreta la ciencia.. el título indica la dirección del problema: ciencia operante y pensamiento cuestionante...[] ella resuelve problemas , de una manera tecnicista, porque la actividad teórico-práctica (tecnificada) es el nervio de la ciencia. (31)

Donde comenzamos por establecer el esquema onto-teo-lógico y científico ? Desde cualquier lugar que comencemos, siempre partimos con el lenguaje y el pensamiento (logos), que hace hablar y actuar a la naturaleza para devenir, en fin historia humana que desarrolla, en y por el proceso de la técnica, el pensamiento y el lenguaje...

Es decir que todo comienzo y desarrollo lineal ó circular, está dominado por un juego previo que no es otro que el juego de la totalidad fragmentaria y abierta en cuyo curso aparecen - iluminados por el logos - dios, la naturaleza, el hombre histórico y L enjenu technicians. (31)

La energía nuclear, el código genético, la electrónica y la informática, nos plantean problemas específicos, problemas que conciernen a la totalidad. Pero una cosa es segura: los problemas que aparecen ante una humanidad en plena expansión no pueden ser resueltos sólo por la ciencia. Esta no los puede afrontar. Es aquí que requerimos del pensamiento. El pensamiento que cuestiona y medita tiene la última palabra.(32)

Como frenar, como pensar, como asumir el "imperialismo planetario del hombre organizado técnicamente ? . Justo antes de encaminarse hacia el camino para lograrlo, se encuentra con un planeta limitado en recursos y con frágiles cadenas de equilibrios que garantizan la evolución; entrará la naturaleza humana a formar parte de esa evolución, hacia mutantes resultado de la errancia de la programación genética y el accidente técnico ? .

Somos la primera edad planetaria del tiempo del mundo- nos dice Axelos- Un Plan Total lo abraza todo e impulsa todos los impulsos y la tierra misma se convierte en el campo de batalla de este proyecto.

Todo debe ocurrir de acuerdo con un plan para llevar la nivelación total e histórico-mundial. Por medio de la técnica todo se despliega en la plataforma del plan, cuya rotación quiere corresponderse con la rotación del globo terráqueo, o más bien el planeta azul.

Kostas insiste en el problema de la identidad y la capacidad de autenticarnos frente a la verdad: "en tanto somos golpeados y movidos por todo poder, hemos <<perdido>> el lugar de la desocultación de la verdad. ¿ Erramos nosotros mismos, estamos desconcertados o nos hemos extraviado ?

La sed de dominio, es como una droga, la voluntad de poder es lo que se apodera de los hombres despues de la muerte de Dios y propulsa al sujeto humano hacia la dominación, siempre insatisfecha y siempre creciente, sobre la totalidad de los "objetos", en un mundo nihilista que ha precipitado y disuelto el Ser en el devenir sin meta y sin fin. ¿ Podrá el superhombre asumir verdaderamente la voluntad de poder para alcanzar el dominio planetario de la tierra ?

Que nos dice respecto a el pensador que se pregunta por el Ser en el siglo XX; podemos servirnos de la herencia de Marx y Heidegger como propuestas filosóficas en torno a la técnica ? Axelos responde:

El problema central, a la vez en Marx y en Heidegger, a pesar de los caminos seguidos, que son diferentes, es el problema de la superación de la metafísica. En Marx, hay la negación radical del mundo empírico existente y de todas las construcciones metafísicas que vuelven la espalda a lo real.

En Heidegger, hay el trabajo preparatorio para la superación de la metafísica en la dirección de un pensamiento más fundamental. Los dos quieren trabajar en la dirección de la superación del racionalismo clásico de la filosofía oficial, que va de Descartes a través de los empiristas ingleses y de los enciclopedistas franceses hasta Kant y Hegel, filosofía oficial, que por una parte, esquematiza el pensamiento, y por otra y conjuntamente, violenta lo real. Pero ni Marx ni Heidegger en sus esfuerzos por superar el racionalismo se abandonan al irracionalismo. Los dos quieren plantear el problema del sentido del mundo que contiene la existencia histórica de los hombres, sin pensar dogmáticamente dicho sentido; captan precisamente a los hombres que parten con la técnica a la conquista del mundo". (33)

[]... "realismo e idealismo, racionalismo y empirismo, individualismo y universalismo, la teoría del conocimiento y la técnica de la acción, hacen así su aparición conjugada en plena era del humanismo y del moralismo, que se disponen a extenderse por toda la superficie del globo... el hombre y la historia no se dejan aislar y autonomizar en relación al resto, en relación a la totalidad que los contiene: permanecen en el interior de un círculo mucho más global". (34)

Como plantea Heidegger el problema?:

"La esencia del materialismo no consiste en la afirmación de que todo es solo materia (stoff), consiste antes bien en una determinación metafísica, en la cual todo ente aparece como material para el trabajo. La esencia metafísica moderna del trabajo ha sido presentada en la fenomenología del espíritu de Hegel, como el proceso autónomo de la producción incondicionada, esto es la objetivación de lo efectivamente real por obra del hombre experimentado como subjetividad. La esencia del materialismo se esconde en la esencia de la técnica, acerca de la cual por cierto se ha escrito mucho, si bien se ha pensado poco".

Continua: " La técnica es, en su esencia un Destino, propio de la historia del ser, de la verdad del ser que descansa en el olvido. No sólo por su nombre se remonta a la techné de los griegos sino que procede, en sentido histórico-esencial de techné como modo del áynveveiv, es decir del hacer que el ente se manifieste. En cuanto figura de la verdad, la técnica se funda en la historia de la metafísica. Esta misma es una fase distinta, y la única que hasta ahora se puede abarcar con la vista, de la historia del ser".(35)

Mas adelante, en el curso Qué significa pensar, profesado en Prifurgo en 1951/52, se pudo oír - y ahora se puede leer- lo siguiente "Ni el obrero, ni los ingenieros, tampoco los dueños de las fábricas ni mucho menos el Estado pueden saber donde está situado el hombre de hoy, cuando mantiene de alguna manera relación con la máquina y con partes de ella".

La técnica moderna, dice en substancia Heidegger, comanda lo real como stock. (Bestellt das Wirkliche als Bestand)(36)

Hasta aquí, he tratado de demostrar de una manera breve y somera la estructura interna del pensamiento que se ha construido como una tradición occidental en torno al develamiento de la técnica ya como parte ontológica del ser del hombre. Como es su escenario y su horizonte, como con ella se desplaza en el tiempo y en el espacio, trastocando y troquelando de manera decisiva su vida interior y todo lo que resguarda en el concepto de cultura, afectandola y transformandola, con el ápice de que no se le ha pensado lo suficiente.

Antes de continuar con esa idea fundamental, de la cual surgen muchas interrogantes relacionadas con la afirmación de la cultura técnica, y lo que Heidegger llama "el olvido del Ser", bajemos al análisis de la otra dimensión, el nivel de la determinación económica el lugar de las mediaciones y negociaciones entre pasados históricos culturales y futuros procesos de industrialización: la delgada filigrana de la identidad Latinoamericana y la forma en que se inserta al despegue industrial.

Dos autores aparentemente alejados de la realidad Latinoamericana, pero que forman parte del importante conjunto de estudios sociales relacionados con la cultura técnica.

#### Joseph A. Schumpeter (1883-1950):

Es contemporáneo del cambio del sistema productivo industrial decimonónico de escala regional, al sistema tylorista de producción de escala urbana y de grandes masas. De la introducción de la división científica del trabajo. De la incorporación de importantes y trascendentales fuentes de energía: Electricidad: generación, movimiento y transmisión. Pétroleo: polímeros, nylon, motor de combustión interna etc.

Su concepción del capitalismo la podemos sintetizar en que es un Proceso de destrucción creadora. Su obra constituye una aportación valiosa a la teoría de los ciclos económicos. Relaciona la técnica con el inventor, con el empresario. La obra de Schumpeter constituye

una fotografía del capitalismo que transita de la pequeña y mediana empresa a las grandes corporaciones através del fenómeno de proceso de destrucción creadora y los ciclos economicos, cuyo comportamiento se origina en la introducción de "racimos de innovaciones tecnologicas".

Justo antes de la electricidad y la química orgánica, la aparición de la invención misma es incierta y pocas veces provocada concientemente y el espacio entre ciencia y técnica es aún muy amplio y la invención es cara. Una vez que la electricidad y la química generaron el auge de la segunda revolución industrial que va de 1890 a 1920, todo va a cambiar, y es J. Schumpeter quien tomará el relevo teórico de Marx al considerar al progreso técnico como esencial y fundamental en la evolución económica.

"Enfant terrible" de la escuela de Economía de Viena, será considerado un economista heterodoxo que le da la espalda a la escuela neoclásica para aventurarse en el estudio de la dinámica económica y orientarse hacia ideas sobre técnica y economía cuyo unico representante era Marx.(37)

Autor de una de las obras mas importantes del pensamiento económico austriaco, (Business Cycles) Shumpeter expondrá una visión de las fluctuaciones dinámicas del capitalismo derivadas del papel del innovador y las innovaciones técnicas. Retoma la idea de uno de los economistas rusos más olvidados y fundador del Instituto de Coyuntura de Moscú en 1925, Nikolai Dimitrievitch Kondratiev, que al tener presente toda la discusión marxista del siglo XIX sobre el papel de las crisis cíclicas en la conformación del capitalismo, crisis de sobre producción, de subconsumo etc, le permiten plantear la posibilidad de que estas se deban a la introducción de invenciones e innovaciones que modifican la estructura productiva en gran escala.

Así, Kondratiev, perfiló su estudio sistemático a partir de toda la evolución económica de los principales países europeos desde 1780 y con paciencia y minuciosidad, analiza las estadísticas disponibles de los precios, salarios, tasas de interés etc y propone la idea de los movimientos de larga duración, ciclos de cincuenta años de duración, con periodos de depresión, fases de expansión, teniendo aproximadamente cada uno veinticinco años cada uno.(38)

En su obra Capitalismo, Socialismo y Democracia, Schumpeter recupera la idea de Kondratiev y plantea que el comportamiento de las ondas largas de la economía se deben a las revoluciones industriales y a la asimilación de sus efectos. Por ejemplo dice " podemos observar estadística e históricamente que la elevación de una de estas ondas de larga duración hacia el decenio de 1780, su cumbre alrededor de 1800, su descenso y, después, una especie de recuperación para terminar a principios del decenio de 1840. Esta fue la Revolución Industrial."(39)

Pero el enigma continua, en caso que sea cierto este comportamiento ciclico derivado del avance técnico: ¿porque el movimiento de las innovaciones es ciclico ?

La explicación requiere un tanto de razonamiento económico:

- 1.- una innovación implica expectativas de ganancia.
- 2.- la empresa al no tener el capital para echarla a andar contrae un crédito.
- 3.- el crédito supone adelanto de unas ganancias y de una producción.
- 4.- el desarrollo del crédito supone un ahorro forzoso.  
(Vamos en la parte ascendente del ciclo)
- 5.- Los pagos y el aumento del circulante que implica el crédito y su pago, inciden en un aumento de los precios.
- 6.- el aumento de los precios abre nuevas expectativas de ganancia que a su vez actúan sobre el incremento de la inversión.  
(estamos en la fase cercana al auge del ciclo).
- 7.- El empresario que introdujo la innovación aventaja a sus competidores en ganancias y en mercado, crece y absorbe a los perdedores. (auge)
- 8.- La innovación se generaliza, las ganancias de las empresas comienzan a decrecer, se nivelan todos en productividad y mercado y los banqueros comienzan a recibir remuneraciones inferiores a las anteriores. (comienzo del declive, curva descendente)
- 9.- Se pierde la confianza y comienzan a surgir riesgos en la casa de bolsa si las perspectivas de ganancia precedentes generaron movimientos especulativos.
- 10.- El pago de los préstamos resulta cada vez más difícil, comienza el pánico.
- 11.- Estallamiento de la crisis. (curva depresiva) (40).

"Este proceso de cambio industrial proporciona el impulso fundamental que da la tónica general de la economía; mientras estas cosas se están cambiando, tenemos una rápida expansión y una "prosperidad" predominante- interrumpida, indudablemente, por las fases negativas de los ciclos más cortos que se sobreponen a esta tendencia fundamental al alza-; pero, al mismo tiempo que estas cosas se complementan y fluyen sus resultados, presenciamos una eliminación de los elementos anticuados de la estructura industrial y una "depresión" predominante. Hay así, sucesivos períodos prolongados de elevación y de baja de precios, de tipos de interés, de empleo, etc, cuyos fenómenos constituyen otras tantas piezas del mecanismo de este proceso de rejuvenecimiento recurrente del aparato de producción". (41).

De esta forma un tanto general y abstracta se observa como el progreso técnico se convierte en el eje del auge, el declive y la depresión del ciclo económico, pero en la realidad las grandes innovaciones que le tocaron vivir a Schumpeter tuvieron en sí mismos poca fuerza para generar movimientos macroeconómicos tan trascendentes para economías nacionales, como por ejemplo lo fue la introducción del ferrocarril durante el período de Días en México en el último tercio del siglo XIX, que describe Hector Aguilar Camín en su libro: La sombra de la Revolución Mexicana.

Por ello el autor austriaco introduce el concepto de "racimos de innovación tecnológicos", que para el ejemplo de la energía resulta muy claro: la máquina de vapor se introduce primero en las minas, posteriormente en el transporte de tierra (ferrocarril), después en

la industria textil, la navegación y resulta una innovación que se escalona y se perfecciona durante un siglo.

Para el caso del petróleo y el motor de combustión interna resultan igualmente ejemplos claros para comprender la forma en que una invención puede generar muchas innovaciones complementarias, introducción en distintos sectores que se van complementando; La petroquímica es una amplia gama de insumos que ha revolucionado y complementado el mundo de los plásticos que permanentemente arrojan resultados con patentes de amplio mercado.

Y toda la industria del polímero que ha desembocado en innovaciones que para la década de los cuarentas eran inimaginables y por último otro gran ejemplo que ilustra el concepto de "racimo" es el de la electricidad, que modificó radicalmente el mundo del trabajo y del consumo, generalizó el cambio y continúa siendo fuente de múltiples innovaciones, retomando un nuevo impulso con la microelectrónica como base de la informática y la inteligencia artificial.

En su libro ya citado, Schumpeter escribe a propósito del impacto de las revoluciones industriales:

"tales revoluciones remodelan periódicamente la estructura existente de la industria, al introducir:

- nuevos métodos de producción: la fábrica mecanizada, la fábrica electrificada, la síntesis química, (y así hasta llegar a la fábrica automatizada e informatizada de hoy.)
- nuevos bienes como los servicios ferroviarios, automóviles y los aparatos eléctricos. ( hasta el *modem* el fax y en su conjunto la informática.)
- nuevas formas de organización social y económica, como el movimiento de fusión de sociedades; (sin olvidar las organizaciones del trabajo, el taylorismo, el fordismo etc)
- nuevas fuentes de suministro de materias primas, como el algodón de la Plata, americano, etc, el cobre de Katanga o Chile, (cambiando la geografía de los recursos, desde el petróleo venezolano y mexicano hasta el uranio de Africa).
- nuevas rutas comerciales y nuevos mercados para vender" etc. (42)

"El *impulso* fundamental que pone y mantiene en movimiento a la máquina capitalista procede de los nuevos bienes de consumo, de los nuevos métodos de producción y transporte, de los nuevos mercados, de las nuevas formas de organización industrial que crea la empresa capitalista...

todo esto ilustra el mismo proceso de mutación industrial que revoluciona incesantemente la estructura económica desde dentro, destruyendo ininterrumpidamente lo antiguo y creando continuamente elementos nuevos. Este proceso de destrucción creadora constituye el dato de hecho esencial del capitalismo"(43)

Los grandes ciclos de transformación industrial iniciados con la primera revolución industrial tendrían esta secuencia según el propio Schumpeter con comentarios míos:

1770- 1815 Introducción de la máquina de vapor a partir de las perfecciones patentadas por James Watt a las minas y a la industria textil. Edmund Cartwright diseña una máquina para peinar fibras textiles.

1830-1873 Difusión de la máquina de vapor, con modificaciones e innovaciones para expandirse al transporte de tierra (ferrocarril) y a la navegación. Perfeccionamientos y avances en la industria textil e importantes innovaciones en la fundición del hierro y el acero, consolidación de la siderurgia. F. Krupp, fundador de la dinastía, instala altos hornos en Essen, Alemania. Con este ciclo o mutación técnica, tenemos que considerar el gran crecimiento demográfico que hizo presencia y que mostrará sus efectos en la demanda y comportamiento de los ciclos siguientes, sobre todo en el de la Segunda Guerra Mundial.

Así mismo la transformación de países periféricos que entrarán a jugar un papel importante como mercados y como nuevas naciones con personalidad política, tal es el caso de México, Japón y otros países de América Latina, que comenzarán desarrollar sus economías después de largos periodos de inestabilidad política. Para el caso de Japón la revolución Meiji significó el inicio de su modernización.

1896-1920 Los métodos de la química sintética, que desembocaron en materiales como la Bakelita, la distribución de corriente eléctrica y el motor de explosión y combustión interna, se convirtieron en los factores del siguiente ciclo. A principios de siglo la fuerza industrial de una nación dependía y se evaluaba a partir de su producción de ácido sulfúrico por una parte y de acero por la otra. (Daumas) teléfono (Bell) Fonógrafo (Edison) telégrafo sin cables (Marconi). divulgación de la fotografía y el cine etc.

Entre estos dos ciclos y el anterior, la crisis del 29 puso de relieve las insuficiencias y los reacomodos del sistema técnico a las condiciones de producción y demanda de dimensión nuevas y masivas.

1935-1950 Los urgencias que planteo la guerra, determinaron un sinúmero de invenciones e innovaciones que teniendo un origen militar desembocarán en el mercado civil, a diferencia de la primera guerra, que los productos destinados al mercado civil, fueron destinados a fines bélicos. Tal es el caso para este ciclo principalmente del átomo, que de haber nacido con una vocación para la explosión, tendrá posteriormente una utilización para la combustión: el radar, el transistor, petróleo natural y la petroquímica; las primeras computadoras Von Neumann, que reunían la tradición lógica, aritmética y el programa o la memoria. En suma, los tres ámbitos que impulsaron este ciclo fueron la electrónica, la difusión masiva de los electrodomésticos y la informática, que hasta la década de los noventa participa del ciclo descendente para generalizarse y ser la plataforma del ciclo que comience su fase ascendente a mediados y fines de los noventa.

Cuando Schumpeter se pregunta ¿ Puede sobrevivir el capitalismo ? su respuesta es ingenuamente negativa, para él su fin estaba próximo, justo porque observaba que la transición de los mecanismos de

invención, de la pequeña y mediana empresa a las grandes empresas ahogarían la espontaneidad y la capacidad de riesgo y el espíritu de aventura, "el ocaso de la función del empresario" coincidiría con la necesidad de socializar las funciones de investigación y de propiedad, por la pulverización de las acciones de la empresa:

"La unidad industrial gigante, perfectamente burocratizada, no solamente desaloja a la empresa pequeña y de volumen medio y "expropia" a sus propietarios, sino que termina también por desalojar al empresario y por expropiar a la burguesía como clase, que en este proceso está en peligro de perder no solamente su renta, sino también, lo que es más importante, su función.- y agrega- los verdaderos promotores del socialismo no han sido los intelectuales o agitadores que lo predicaron, sino los Vanderbilts, los Carnegies y los Rockefellers". (44)

El declive del empresario-innovador individual, no significa tal vez el debilitamiento de la capacidad de innovación del sistema económico, sino simplemente una transferencia de los centros del progreso técnico hacia las grandes empresas y los laboratorios, más desligados del gobierno y las universidades. Sea esta la relación entre la obra de Schumpeter y Galbraith. Tal vez la diferencia principal consista en observar el carácter y requerimientos de la electricidad y la energía nuclear. la primera es de origen civil y la segunda tuvo un origen eminentemente militar, diferencias derivadas del andamiaje técnico utilizado en la 1ª y el utilizado en la 2ª guerra mundial.

J. K. Galbraith (\_\_\_\_\_):

Si Marx había señalado la relación entre técnica y sociedad en su primera etapa inicial como una lucha entre el capital y el trabajador, Galbraith reconoce que, con todos sus beneficios y desventajas se a ampliado el esquema de enfrentamiento y contradicción, para pasar a una dimensión mucho más sutil pero evidente, él es testigo de la sujeción del consumidor a los objetivos de la organización productiva cada vez más grande: burocracia privada (monopolio) y burocracia pública (Estado).

"En la sociedad industrial moderna el poder de decisión no es ejercido por el capital, sino por la organización, no por el capitalista sino por la burocracia industrial"(45)

La organización es inevitable cuando se tiene una tecnología base en un proceso de industrialización avanzada. Contemporáneo del complejo técnico que emerge de la guerra y cuya principal fuente de energía es el átomo y el más importante "racimo tecnológico" de la postguerra la electrónica, resulta evidente que los elementos y componentes del sistema técnico entran a una etapa de maduración que obligan a las tradicionales relaciones sociales, tanto de propiedad como laborales a modificarse radicalmente.

La consolidación del sistema industrial de la postguerra lleva al Estado y las corporaciones multinacionales a asumir de manera similar, prácticas y técnicas de control, especificación y

organización del mercado, que no son sino mecanismos de una compleja planificación en la que se conjugan métodos de fijación de precio, políticas tecnológicas y manipulación de la demanda. En su obra El Estado Industrial, demuestra que "Son los imperativos de la tecnología y de la organización y no las concepciones ideológicas las que determinan la forma de la sociedad económica". (46)

Galbraith es contemporáneo del surgimiento de grandes empresas y corporaciones en aquellos sectores recién arrebatados a la producción familiar, artesanal, doméstica, y tradicional, que desde la producción de cereales y mermeladas, a la industria cultural, sobrevivían como el último estilo de vida rural, resquicios del trabajo ligado al campo en grandes urbes en pleno crecimiento.

El sistema industrial al expandirse traslada los circos al cine y el entretenimiento del teatro a la radio, sustituye todas las capacidades productivas individuales, por un sistema de producción más eficiente y productivo, abundante, pero que transforma a los individuos en simples compradores, inútiles y amparados frente al mundo en una "especialización" que les asigna la división del trabajo. Pero esa especialización, significa también alta calificación, que resulta indispensable e imprescindible; la contrapartida inevitable de esa especialización es la organización, y así, la programación global es un fin: la planificación resulta por ella misma un resultado necesario.

El funcionamiento interno de la industrialización de la segunda mitad del siglo se lleva a cabo según las necesarias prescripciones que impone la necesidad de planificar la producción ya que la duración prolongada de los procesos de fabricación, los cuantiosos volúmenes de inversión que entran en movimiento y la magnitud del desastre que puede resultar, llevan a la solución de que sea el Estado el que absorba todos los riesgos y garantice la estabilidad frágil del mercado.

En relación al concepto de tecnoestructura, lo define por varios aspectos relacionados con la necesidad que exige la tecnología de organización: "la complejidad del proceso productivo es tal que requiere de muchas decisiones que un solo individuo no puede tomar y demanda tal cantidad de información que rebasa la capacidad y la especialización de un solo individuo, de tal forma que el poder de decisión se distribuye entre determinados grupos". (47)

Los volúmenes de inversión que exigen la tecnología, son de tal magnitud, que conducen a las empresas a establecer de manera más directa mecanismos que aseguren la regulación de la demanda por parte del Estado. El Estado estabiliza la demanda global: condición sin equis para comprometer los recursos financieros que exige un proyecto tecnológico de gran consumo, por ejemplo un automóvil.

La abundancia que generará y la dimensión del proyecto conlleva la necesidad de la estabilización. En este sentido, la revolución keynesiana tuvo lugar en un momento tan oportuno de la historia que mucho otros cambios ya la habían hecho indispensable.

En algunos sectores donde la tecnología es muy sofisticada y contiene altas dosis de investigación científica de base, el mercado se cierra y la tarea de encontrar altos especialistas cuyos proveedores por ejemplo, puedan fundir el acero con aleaciones finas se dificulta, por lo que la necesidad de planificar y organizar la producción en el largo plazo requieren de garantizar y prever a futuro, lo que origina una medida de control de los mercados y un diseño, resultado de estudios sobre el comportamiento del consumidor. Así, surge la tecnoestructura, que requiere obligadamente "del control de los mercados, verdadero precursor de la planificación moderna". (48)

La tecnología, no es solamente causa del cambio, ella es también una respuesta al cambio: si bien ella exige una organización compleja, ella es también resultado de la organización. y por su propia dinámica presenta exigencias de capital y de talento especializado, que también se traduce en investigación científica de base muy cara, por lo que requiere una planificación cada vez más amplia y detallada.

No pueden ser empresas manejadas por un solo hombre, aun cuando hayan sido sus fundadores, tal es el ejemplo de Henry Ford, o de Howard Hughes con la TWA, hasta que no fue sustituido por la tecnoestructura, no salió a flote, ahogada por los caprichos y las decisiones de un solo hombre.

El mundo de la tecnología por sus magnitudes, dimensiones, complejidades y requerimientos de organización social para su funcionamiento, se convierte en un ámbito de expertos de difícil acceso para los simples ciudadanos consumidores, así, la estructura de la oferta se convierte por razones de competitividad en secreto patentado; "la tecnología y la planificación eliminan la influencia de personas ajenas a la empresa precisamente al retirar las decisiones del ámbito de acción de los individuos y situarlas en las profundidades de la tecnoestructura". (49)

Pero la tecnoestructura implica toda la complejidad que acompaña a la fase de producción, desde la relación con los calendarios de los proveedores, hasta la publicidad, la mercadotecnia, la psicología del consumidor, las ventas, la realización del producto... en suma todas aquellas fases que derivadas de una división científicamente organizada del trabajo, permiten a Habermas afirmar que "el progreso científico se convirtió en una fuente independiente de plusvalía".

Al final de la década de los treinta poco antes de comenzar la Segunda Guerra Mundial, cuando la asimilación de la crisis se traduce en una mayor presencia del Estado, se rearticula la dinámica industrial, habida cuenta de las imperfecciones del mercado y su "mano invisible".

La necesidad de introducir compensaciones sociales y sistemas amplios de crédito, que equilibren el proceso desde la demanda, inducen la transición del capitalismo, "después de Taylor y Ford, viene Keynes a terminar el edificio: Tras la teoría y la práctica de la producción en masa en el taller, la teoría y la práctica del tipo de Estado y de regulación que le corresponden." (50)

Aún cuando Galbraith tuvo una visión de la crisis del 29 reductivamente "financiera", el asesor de Kennedy y embajador en la India, tendrá el mérito de comprender los absurdos ideológicos de la guerra fría, al leer cómo dos sistemas aparente e ideológicamente opuestos, sostenían una carrera armamentista todavía mas absurda, cuando en realidad ejercían durante 45 años, los mismos presupuestos técnicos propios de economías industriales en pleno crecimiento, me refiero a la creciente necesidad de llevar a acabo la acción de planificar la economía, con criterios igualmente determinados : la producción de armamento. "incluso en Estados Unidos, la relación del Estado con la economía es muy alta: un 40% del sector público que gasta en bienes y servicios, se encarga de toda la defensa nacional y realiza la exploración al espacio: nadie ve en esto indicios de socialismo".(51)

Es extraño sin embargo, que al no ver en la crisis del 29 sino un fenómeno exclusivamente especulativo-financiero, que sin duda fue la última y mas aparatosa expresión, no haya considerado que en el fondo fue una transición entre dos esquemas productivos: y una readecuación entre la oferta renovada técnicamente y una demanda tradicional, declinonómica, obligada a readaptarse a una producción de gran escala, de producción de masas, dentro de una multiplicidad de elementos sociales y financieros. Pero un período que se caracterizó principalmente por la ruptura definitiva entre la fase de técnicas clásicas y la entrada a una fase de tecnología conquistadora, que fue definitiva hasta el final de la Segunda guerra.

Y paradójicamente, en el momento de identificar y explicar el fenómeno que resulta de la crisis y todo el proyecto del New Deal Keynesiano, para Galbraith no es sino accesorio ya que, lo que resulta de la postguerra "son las necesidades tecnológicas y no la ideología ni la voluntad política, las que impondrán a la empresa la ayuda y la protección del Estado".(52)

Por una parte mantiene su explicación de la crisis desde los epifenómenos financieros y posteriormente su explicación, la sustenta en la determinación que ejerce la técnica sobre el mundo que emerge del período de entre-guerras.

Pese a ello, su aproximación resulta sugerente, ya que es una perspectiva del grado de complejidad que alcanzan las sociedades de la postguerra, y de su necesidad de planear la preparación de los recursos humanos a futuro, una directa relación entre sistema económico que depende de alta tecnología y sistema educativo.

En épocas anteriores, encontrar mano de obra era fácil, las tareas que una sociedad agrícola requería no demandaban mucho talento para tareas manuales. Pero construir una carretera donde circularán objetos con inercia y velocidad propia, construir una autopista, demanda ingenieros, diseñadores, técnicos que manejen bulldozers, máquinas y equipo pesado, que no se reclutan fácilmente.

De aquí una de los grandes obstáculos que encuentran algunos países

de Africa y America latina, cuyas fronteras son los únicos puntos de referencia para designarlos como países, pues la ausencia de recursos materiales y humanos, los pone a merced de la cooperación técnica que cuando no es de organismos internacionales, es de grandes empresas que operan al margen de la necesidad de planificar todo el proceso, pues el reclutamiento de personal calificado lo realizan en sus países matrices y por lo mismo, aplazan la urgencia de eficientar modernizar y promover con recursos financieros sus sistemas educativos.

De esta manera, aparece el panorama en su conjunto y en toda su complejidad, en donde cada etapa debe tomar sus propias disposiciones, para resolver poco a poco el conjunto de la magna tarea, desde precios de equipo, hasta preparación y centros de reclutamiento de la mano de obra calificada para ser resueltos de antemano.

La idea de Galbraith es pues que cada etapa de un proyecto de gran magnitud tecnológica, requiere de un cierto grado de control y modificación del mercado, que lo va transformando en una economía planificada. Las estrategias mas comunes exigen que el mercado sea remplazado por la determinación autoritaria de precios y de cantidades que deben ser vendidas o compradas a ciertos precios y existen tres formas de hacerlo: 1.- el mercado puede ser eliminado 2.- puede ser controlado por los vendedores o los compradores 3.- puede ser congelado por un período indefinido de tiempo gracias a los contratos realizados entre las partes, sea al nivel de la compra o la venta.

Sin embargo, el Estado industrial, como promotor de productor de I-D experimenta la "decantación del saber científico en hacer técnico, que aparece bajo la forma de mercancía informal. La mercantilización del saber viene a alterar los procesos de producción y difusión de conocimientos y a modificar el lugar del Estado-nación frente a las exigencias del sistema económico. En la medida en que el saber científico se integra a la circulación mercantil como elemento sustancial del proceso económico, las funciones de producción y regulación del conocimiento detentadas por el Estado, devienen obsoletas".(53) Pero este es un proceso que se vive de otra forma en aquellos países donde el Estado es el único espacio promotor o generador de I-D.

## Resumen Capitulo II

1.- La técnica es racionalización antes que otra cosa. El proceso de tecnificación de la sociedad alcanzó niveles de complejidad insospechados derivados de la potencialidad implícita en en la racionalización creciente del comportamiento social.

2.-El origen de la técnica industrial, a diferencia de la artesanal ó mecánica está ligado a la historia de la relación entre ciencia y técnica que es una de las principales tradiciones de la cultura europea y constituye uno de los elementos centrales para entender el éxito de Occidente sobre las demás civilizaciones; La técnica artesanal y mecánica está presente en todos los pueblos del mundo, pero solo en Europa alcanzó el grado de técnica industrial, para convertirse en el eje central de un movimiento de tecnologización creciente.

3.- La técnica es anterior por milenios a la ciencia y la misma historia de la máquina de vapor demuestra que fue un instrumento eficaz en las minas antes de que Sadi Carnot formulase las leyes fundamentales de la termodinámica que la hacen funcionar mejor.

4.- La relación comienza a cambiar con las industrias químicas y eléctricas, que desde comienzo de este siglo, la técnica depende de la investigación teórica. La invención constituye un fenómeno técnico, y la innovación es un fenómeno económico.

5.- La cada vez mas estrecha relación entre técnica y ciencia así como la velocidad y el constante avance de conocimientos sobre la naturaleza, permiten observar que la ciencia operante, aplicada, asume los criterios de utilidad y redefine su objetivo como tecnología, La consolidación de la tecnología.

6.- El haber escogido a estos autores no tiene otra intención que demostrar hasta que punto los cambios ocurridos en los últimos cincuenta años de crecimiento demográfico y aceleración cultural derivados directamente de la técnica, consolidaron en el siglo XX una cultura que al originarse en Europa dio al mundo los medios de aplicación múltiple que presentan un gran potencial quedasafia toda apropiación cultural; de la manipulación genética a la estética planetaria, las transmisiones y detecciones a la velocidad de la luz, la superconductividad y muchas otras aplicaciones que acompañan la dimensión del tiempo del nanosegundo y la inteligencia artificial, no solamente transforman el contenido de nuestro saber, sino que afectan el cuadro de nuestra experiencia.

7.- Marx es el primer autor en la historia moderna en advertir que es la actividad práctica humano-sensible la que retoma el lugar de la interpretación del mundo, el eslabon de la contradicción entre filosofía y técnica, se resuelve con la metafísica acabada y <<superada>> que se convierte en auge del desarrollo científico-técnico: las condiciones de la realización del ser filosofía del

mundo para que llegue a ser-mundo de la filosofía se dan al mismo tiempo.

8.- La obra de Kostas Axelos es la culminación del proceso de pensamiento que cuestiona a la técnica después de Heraclito, Parménides, Descartes, Marx, Heidegger etc. y se pregunta por una posible salida para esta humanidad prometeica que reproduce el olvido del Ser ante los desafíos de la mutación técnica en curso.

9.- Define la técnica?, : " Por técnica hay que entender la potencialidad tecnística bajo todas sus figuras, la técnica que es inherente a todas las figuras de la modernidad y la ultramodernidad"

10.- Kostas Axelos muestra como Marx sintetiza, en su pensamiento sobre las máquinas, al romanticismo y al positivismo. "El positivismo marxiano tan admirador de la evolución de las fuerzas productivas, se trueca en romanticismo apasionado al enfrentarse con la máquina alienante e inhumana. Necesaria al desarrollo de las sociedades humanas, destruye sin embargo a los hombres, no es en tanto que como máquina que ella los destruye, sino a través de las relaciones que los trabajadores mantienen con ella".

11.- Kostas Axelos resume su concepción general de la técnica: "Una vez superada la alienación tecnística, la técnica podrá desarrollarse integralmente y de una manera no alienante, si queda bajo el control del conjunto de la comunidad humana. la planificación de la producción técnica debe impedirle ser fuente de explotación y desorden".

12.- Dentro de la tradición del análisis económico que considera a la técnica como el motor del desarrollo la aportación de J. Schumpeter destaca el papel del inventor y el empresario que se arriesgan al margen de la demanda, y mas allá del problema ideológico, describe una cultura técnica que sería el estado ideal de un capitalismo donde el intercambio económico realmente tendría lugar en condiciones de igualdad y de competencia perfecta.

13.- Para Galbraith la complejidad del proceso tecno-industrial y su genialidad, radican en su capacidad de lograr que los objetivos que reflejan sus necesidades -producción eficaz de bienes, adhesión incondicional al cambio tecnológico, transparencia de la tecnestructura, una oferta adecuada de trabajo, entrenada y educada- se coodinen abierta y explícitamente con la virtud social y la ilustración.

14.- En la obra de los autores analizados estan presentes los elementos necesarios para advertir que las sociedades modernas vienen conjugando técnicas y valores culturales. Una sociedad dada desarrolla o no ciertas técnicas por el lugar que la técnica ocupa en sus esquemas axiológicos, por que está dominada por unos u otros valores.

15.- Los ejes de gravitación del mundo tecnológico ya dejaron de estar exclusivamente de Europa, existe una brecha en el camino que sugiere que otras culturas pueden ser incluso mas fértiles a la cultura

técnica y a la I-D que Europa, pero si quisieramos explicitar geográficamente a la invención y a la innovación, diríamos que Inglaterra es la versión industrial basada en la invención y Alemania y Estados Unidos son la industrialización fundada en la permanente innovación.

16.- Los países que se incorporan al desarrollo industrial tardío, lo realizarán sustentados en el aprendizaje y la importación y transferencia de tecnología.

Notas del segundo capitulo

- 1.- Max Weber: La ética protestante y el espíritu del capitalismo. Edt. Peninsula, Barcelona 1973. pp 13
- 2.- J. Schumpeter. Capitalismo, Socialismo y Democracia. Aguilar. Madrid 1971. pp 171
- 3.- Paolo Cassini. La naturaleza. Edt. labor. Barcelona 1977. pp 98
- 4.- Schumpeter, *ibid.* pp 131.
- 5.- C. Marx. El capital. FCE Mex. 1972. pp 379
- 6.- David Landes. L'Europe technicienne. Gallimard. Paris 1975. pp18
- 7.- Bertran Gille. Histoire des techniques. La Pleiade. Paris 1978. pp 1117
- 8.- Carlos Ballesteros. Estado y tecnología. Tesis Maestria. UNAM. 1989. pp 10.
- 9.- Enciclopedia Internacional de las Ciencias Sociales. Aguilar. Madrid, 1977. pp 260.
- 10.- Luis Figuer. Les grandes inventions. Hachette. Paris 1861. pp 279.
- 11.- Schumpeter, *ibid.* pp 119.
- 12.- Jean Parent. Technique et économie. en Histoire des techniques. Bertrand Gille. Pleiade. pp 1043.
- 13.- Schumpeter, *ibid.* pp 182.
- 14.- Ballesteros, *ibid.*, pp 22.
- 15.- Marx, *ibid.* pp 402.
- 16.- *ibid.*, pp 404.
- 17.- Kostas Axelos. Marx, pensador de la técnica. Fontanella, Barcelona 1969. pp 295.
- 18.- *ibid.*, pp 18.
- 19.- Arturo Noyola. Morir entre la escarcha. Consejo Estatal para la Cultura y las artes. SLP. 1991. pp 52.
- 20.- Noyola *ibid.* pp 53
- 21.- Marx, *ibid.*, pp 407

22.- Marx, *ibid*, pp 417

23.- Cuenta Daniel Bell que en 1909, Henry Adams escribe un ensayo titulado "La regla de las fases aplicadas a la historia" en el cual aplica la ley de las raíces cuadradas a distintos periodos. Para él señala Bell, una nueva fase mecánica había comenzado en 1600 con Galileo, Bacon y Descartes, esta fase había durado trecientos años, a la que seguía la fase eléctrica cuyo simbolo es el dynamo que aplicando la ley de las raíces cuadradas había durado 17, la raíz cuadrada de 300 y esta a su vez precedía a la fase etérea, simbolizada por la matemática pura, la fase de mayor abstracción, que solo duró cuatro años. ver Daniel Bell. Les contradicctiõs culturelles du capitalisme. PUF. Paris. 1979. pp 162

24.- Leo Kofler. La racionalidad tecnológica en el capitalismo tardío. Aguilar. Madrid 1971. pp 27.

25.- Marx, *ibid*, pp 342.

26.- La obra de Kostas Axelos está presentada en tres trilogías, todas publicadas en la casa editorial francesa Les Editions de Minuit y algunas de ellas publicadas en español en diversas casas editoriales. Heraclito y la Filosofía. 1962. Marx, pensador de la Técnica. 1961, en español en Fontanella. Hacia el pensamiento planetario. 1964. en Amorrortu. La segunda trilogía está compuesta por Contribución a la lógica. El juego del mundo 1969. Por una ética problematica. 1972. La tercera trilogía, " El despliegue de una búsqueda " comprende Argumentos para una investigación (1969), también en ed. Fundamentos. Horizontes del Mundo (1974) en el FCE. y por último Problemas de l enjeu (1979).

27.-Kostas Axelos, Marx, pensador de la técnica, Fontanella, pp 17

28.- *ibid*, pp 18.

29.- Axelos, K. Hacia un pensar futuro. FCE. pp 32

30.- Problemas del enjeu. Minuit. pp 63

31.- *ibid* pp 67

32.- *ibid*, pp 68

33.- Axelos, Argumentos para una... *ibid*. pp 13.

34.- *ibid*, pp 121.

35. Martin Heidegger, Carta sobre el humanismo. Buenos Aires Sur. pp15.

36.- Dominique Janicaud. "Face a la domination, Heidegger, le marxisme et l ecologie". en Les cahiers de L herne: M.Heidegger. Paris 1984. pp 370

37.- Perez Gay Jose Maria. El imperio Perdido. Cal y Arena. pp 137.

- 38.- Michael Richonnier. Les métamorphoses de l europe. Flammarion Paris 1985. pp 67.
- 39.- Schumpeter, *ibid* pp 102.
- 40.- Gille, *ibid*. pp 1140.
- 41.- Schumpeter, *ibid*, pp 103.
- 42.- *ibid*, pp 103.
- 43.- *ibid*. pp 121.
- 44.- *ibid*. pp 184.
- 45.- J. K. Galbraith. El Nuevo Estado Industrial. Ariel. 1971. pp 27.
- 46.- *ibid*, pp 29.
- 47.- *ibid*, pp 123.
- 48.- *ibid*, pp 124.
- 49.- *ibid*, pp 115.
- 50.- Benjamin Coriat. El taller y el cronometro. SXXI,pp 88.
- 51.- Galbraith, *ibid*, 125.
- 52.- *ibid*, pp 126.
- 53.-Ballesteros, *ibid*, pp 22.

"... Muy distinta es la condición de los modernos; tan fragmentadas están sus facultades que hace falta reunir las capacidades de muchos para dar forma a un hombre entero: cabría casi afirmar que en nuestra época las fuerzas del espíritu se muestran tan escindidas en la objetividad como las considera el psicólogo en la teoría, y que no sólo vemos a individuos aislados sino a clases enteras de hombres desarrollar únicamente una parte de sus aptitudes mientras que las otras, como en planos desfigurados, apenas están bosquejadas en leves esbozos."

Schiller

## CAPITULO TERCERO

### FRENTE A LA REALIDAD INMEDIATA

#### I. Técnica y cultura en America Latina.

Al inventar América y más concretamente, al concebir la existencia de "una cuarta parte" del mundo, fue como el hombre de la Cultura de Occidente desechó las cadenas milenarias que él mismo se había forjado. Señala E. O'Gorman: No por casualidad América surgió en el horizonte histórico como el país del porvenir y la libertad. El hombre americano era el nuevo Adán de Occidente. Cuando el mundo inicia su historia global, al integrar geográficamente las historias regionales de los continentes en la Historia Mundial, Europa expande por el mundo la fuerza de sus dos principales corrientes espirituales: el logos griego y la fe cristiana, transformados ya respectivamente en pensamiento racional en transición de convertirse en instrumental y operativo, y la fe cristiana en poderosa institución política-estatal, las armas de la Reforma y la Contrarreforma. (1)

Así, mientras en Europa la mecanización comienza a tomar el mando y la técnica se relaciona de manera cada vez mas estrecha con la ciencia y se transforma en técnica industrial, alejándose así del concepto de técnica primitiva, artesanal propia de todas las culturas que existieron y existen en el mundo, en América del Sur se experimenta el trasplante y la imposición no sólo del catolicismo hispánico y las instituciones políticas y sociales españolas, sino de toda la gama de las expresiones artísticas, culturales y urbanas que ella significaba. (2)

El mismo proceso que observa O'Gorman para diferenciar los complejos procesos de colonización en las dos Americas, nos permite vislumbrar ciertas causas culturales que el criollismo hereda del mundo hispanico en su búsqueda de identidad: "Como los demás entes de igual especie que surgieron en el Nuevo Mundo, a resultados de las empresas conquistadoras y colonizadoras europeas, su ser se originó por trasplante de la civilización occidental. Pero a diferencia de los derivados del tronco anglosajón, constituidos en la libertad de desarrollar el legado europeo en formas y costumbres adecuadas al medio ambiente, los provenientes de raíz hispánica fueron constituidos a manera de copias del modelo metropolitano. Quiere esto decir que, desde su origen, las colonias inglesas en el Nuevo Mundo fueron americanas en la constitución de su ser histórico, por mas que estuvieran adscritas a la corona inglesa; mientras que las hispanicas, como réplicas de España, fueron entidades europeas, por más que estuvieren geográficamente adscritas al Nuevo Mundo".(3)

Así, en la medida en que fueron penetrando y ocupando el inmenso continente, los conquistadores y pobladores españoles empeñados en obtener privilegios, premios, encomiendas y empleos, trasladaron todo el esquema mental medieval europeo con sus jerarquías sociales, los

títulos nobiliarios, los privilegios de clase, y muy particularmente los prejuicios contra los llamados oficios mecánicos y las labores agrícolas.(4) No sólo estaba la península Ibérica perdiendo el tren de la modernidad, sino que ya culturalmente, existía poca predisposición hacia actividades inteligentes prácticas, manuales. Todo ello determina radicalmente la vida cultural, la actitud y el conjunto de valores la idea social conciente e inconciente de la vida el tiempo y la muerte.

El proceso de colonización latinoamericana no solo estuvo lejos de los momentos que permitieron a Occidente abrir un camino de liberación permanente, sino que tambien fue un proceso en el que la relación con la colonia nunca alcanzó la ruptura ontológica necesaria para ser americanos diferentes a los de la península. Contextualizar las formas de vida que acompañaron el proceso de su gestación, dentro de un proceso de colonización complejo bajo las dos figuras que adquiere la civilización en America contrasta visiblemente entre la del norte y la del sur.

En la primera se trata de un logro de formas autenticas de vida, en la segunda no puede menos que calificarse de mimesis y aun de postiza. Y precisamente, -insiste O'Gorman- el sentimiento de esa especie de inautenticidad o desequilibrio ontológico, generó en el seno de la sociedad colonial el desasosiego que caracterizó el criollismo, ese fenómeno social cuyo principal resorte fue el de cobrar conciencia de un ser de alguna manera distinguible del hispánico. Tan legítimo como noble anhelo no trascendió, solo logró constituirse en un tipo peculiar de español, pero español al fin y al cabo...[ ] Para el periodo independiente sería de suponer que, por fin, advenido el criollo a una nacionalidad propia, quedaba roto el círculo mágico de un pasado que lo constreñía a la obligada imitación de un arquetipo. Me parece infundado -continúa- acceder a tan halagueña perspectiva cuya aceptación está más inspirada en buenos deseos que en el respeto a los hechos, porque no debe confundirse la independencia política, ni la económica y tecnológica, ni todas juntas, con la independencia ontológica que presupone un desarrollo original y autónomo. Un alud de testimonios - finaliza- nos enseña no sólo la tenacidad conservadora de mantener la vigencia del ser hispánico, bajo el denso argumento de que seguía siendo el "propio", sino que, más importante, nos muestra la constricción en que se vieron las nuevas naciones de continuar por la vía imitativa que ha presidido la historia latinoamericana desde su cuna colonial. (5)

Que ingredientes corren entonces por esta vasta región americana que no termina por ser sí misma en la modernidad, que elementos ocultos contienen cada una de las dos américas ?

America del norte, fue durante todo el periodo colonial el laboratorio que silenciosa paulatina y directamente experimenta la transición de la mecánica medieval a la técnica industrial; espiritualmente es resultado del movimiento de la Reforma y técnicamente de la imprenta, elementos con los cuales se realizaron toda una serie de valores que países como Alemania, Holanda, Suiza, Inglaterra, Suecia y Dinamarca tenían ya en su historia: léase austeridad, trabajo, ahorro, ascetismo, prevención, etc, pueblos que

experimentaron el paso del campo a la urbe, en mayor o menor grado, y que establecieron en las ciudades el artesanado, las manufacturas, las fábricas y la industria: la Técnica con mayúsculas.(6)

Si a lo anterior agregamos mano de obra escasa derivada de la orientación del proceso de colonización virgen, con grados de mestizaje inexistentes, medios culturales virgenes, donde hecha raíces una cierta cultura técnica desde el nivel individual, tenemos un panorama que cultural y socialmente realiza el proyecto europeo de considerar al hombre americano como el Adán de Occidente, un mundo donde la libertad individual, el ahorro, el invierno y la bendición de Dios a la acumulación, darán como resultado una América que sacrifica el pensamiento en aras de un pragmatismo generalizado que pone como única condición el no hacerse ninguna pregunta filosófica que no produzca una aplicación efectiva. Sobre insistir en el valor que adquiere el tiempo como mercancía dentro de tal esquema.

Por otra parte, América del sur, producto de la contra-reforma, donde las profundidades de las minas consumieron hombres en abundancia, reflejarán en las alturas de la arquitectura barroca una capacidad técnica sorprendente, pero jerarquizada entre diseñadores y albañiles, ofrecen al cielo la majestuosidad de sus catedrales barrócas, pero reflejando aún su preocupación mayor: seguir alabando a Dios -en las hermosas ceremonias de las misas dominicales en iglesias colmadas de flores e incienso- en la magnificencia, en la verdad divina que revela e interpreta una organizada jerarquía, que permite continuar dominando y administrando ese exeso de mano de obra, con la cruz, la espada y la corona negando así toda búsqueda por sustituirla con instrumentos inanimados. La siesta y el disfrute del tiempo como don de Dios cierra el círculo de la cultura del sur .

Estas profundas diferencias han evolucionado y se han retroalimentado, ninguno de las dos entidades la sajona y la hispana se han mantenido en la pureza de sus orígenes ni en la ortodoxia de sus culturas extremas, mas bien se han enriquecido mutuamente, incluso, tal descripción permite comprender de donde vienen y hacia donde pueden ir.

La discusión que surge durante todo el siglo veinte en las élites latinoamericanas, gira en torno a la identidad y las culturas que nos ligan al pasado, en riesgo ante lo sucedido en esa segunda revolución industrial, aún mas poderosa y decisiva que la del ferrocarril y el telégrafo. Tal polémica se resume en la pregunta que todos los países del mundo se hicieron y se hacen cuando despegan industrialmente: ¿conserva nuestra cultura actual suficientes elementos de continuidad con el pasado, incluso con el reciente, como para que podamos atribuir continuidad a los fines humanos, durante los cambios y convulsiones que se han sucedido desde la revolución industrial ?

La pregunta y la polémica refleja la inseguridad subyacente en el ser latinoamericano, que no ha logrado esa independencia ontológica de la que habla O'Gorman; es tal vez la falta de una sólida estructuración de la propia versión de modernidad ? la ausencia de una historia propia de la filosofía, la ciencia y la técnica ?.

Que es lo que realmente se teme perder?; no ha sido vigorosamente transmitida la identidad y la instrucción y el conocimiento como para creer realmente que lo que está en riesgo desaparezca ?; la identidad latinoamericana incluye hoy la forma de vida de amplias capas de la población que son herederas del "regateo" de humanidad del que habla Zea, ese gran mestizaje americano que despertó polémicas que giran alrededor de las consideraciones de los nativos del continente, y su capacidad para razonar, por ejemplo cuando Juan Ginés de Sepúlveda, en Salamanca, discute con Fray Bartolomé de las Casas sobre la población indígena: ¿ Hombres? ¿Bestias? ¿Entes de razón? ¿Razon limitada? Estos entes sólo pueden ser calificados de "homúnculos", homrecillos, menos que hombres. Su humanización dependerá de su plena subordinación a los conquistadores y colonizadores. "Por muchas causas -dice Sepúlveda- muy graves, están obligados estos bárbaros a recibir el imperio de los españoles, porque la virtud, la humanidad y la verdadera religión son mas preciosos que el oro y la plata". (7)

De que se habla cuando se discute y se polemiza en torno a la necesaria modernización y la pérdida de identidad cultural ? no se trata de fomentar las condiciones para que las grandes mayorías del continente demuestren y manifiesten su versión de modernidad con altos índices de bienestar a partir de una cultura y técnica y ecológica propia?

## II. La ciencia y la técnica en la vida colonial e independiente.

En términos de una historia de la ciencia y la técnica en el continente, es de alguna manera comprensible que el mayor movimiento y despliegue geográfico que la humanidad haya conocido hasta entonces, se convirtiera en una gran revolución cultural al interior y al exterior mismo de los pueblos del mundo conocido, sin embargo por las razones ya mencionadas arriba, y la fuerte influencia que aún tenía la teología sobre la ciencia misma, lo que ocurrió en Sudamérica, fue una aclimatación de los conocimientos que se encontraban en Europa, pero filtrados por el atraso de España en relación al continente europeo. Y no será sino hasta el siglo XVIII, cuando se dejen sentir los cambios sociales provenientes de la transferencia de la corona hispánica a la dinastía borbónica.

"Debe anotarse que la ciencia novohispana no recibió el influjo directo de las avanzadas europeas, sino su reflejo tamizado en España. Además, la caída en todos los órdenes que sufrió España durante los siglos posteriores al XVI, permiten comprender la mentalidad que gobernaba a la metrópoli y a las colonias. La cerrazón española se dejó sentir en Nueva España con toda evidencia. La ciencia novohispana siguió hasta el primer cuarto del siglo XVII una trayectoria suficientemente libre, pero a poco tiempo quedó estrangulada por las represiones inquisitoriales."(8)

Además, tanto en la metrópoli como en la colonia eran tiempos de reflujo y asimilación de los cambios ocasionados por la imprenta. La España del siglo XVII, después del boom del Siglo de Oro, tenía una gran abundancia de hombres de letras y una gran escasez de artesanos. El país sobreabundaba de poetas sin empleo, y tenía que importar la mayor parte de los productos manufacturados que precisaba.(9) Paradoja elocuente que se transfigura en pilar cultural en América Latina para los dos siglos siguientes.

Elias Trabulse, es sin duda el autor que más ha estudiado el desarrollo de la ciencia y la técnica durante el período colonial e independiente en la historia de México. La publicación de su revista Historia Mexicana, constituye un esfuerzo por señalar la tradición científica en la región. El mismo reconoce que la memoria histórica tardó mucho tiempo en conquistar el pasado científico y tecnológico de México, debido a la duda que historiadores y filósofos tenían sobre un desarrollo científico y técnico continuo y original desde la época prehispánica hasta el siglo XX.

Cita incluso al célebre Antonio Caso que hace cincuenta años escribía: "nosotros los hispanoamericanos, hemos superado ya, lo mismo que en Europa, la explicación religiosa del mundo; pero como no somos europeos, sino que nuestro genio es esencialmente distinto de Europa, hemos derivado desde la explicación religiosa, no ya a la científica, como ocurría en Europa moderna, sino a la estática, al revés del Viejo Mundo". (10)

Según este autor, existe ya suficiente documentación, información e investigación que desmiente la tradicional concepción que lleva a

Antonio Caso y a muchos otros, a identificar las raíces y originalidad de la cultura hispanoamericana y particularmente la mexicana con el abandono de la ciencias.

Su argumento, es sólido, ya que Nva España y todo el continente no fue un desierto en términos culturales, pero el carácter de las instituciones dedicadas a cultivar el conocimiento científico, su relación con la Corona, su aislamiento con la propia sociedad colonial altamente jerarquizada y diversificada en lenguas y etnias microculturas presentes en el período, inhibieron la fuerza de la trayectoria que señala Trabulsi, además de que ya en el período independiente sólo el patronato estatal es la única fuente de sobrevivencia de aquellas instituciones florecientes en el mejor período colonial, período que no se volverá a repetir palidamente sino hasta el porfiriato y de forma definitiva con la fundación del Estado moderno en las primeras décadas del siglo XX.

La Iglesia, y su vanguardia la orden Jesuita, serán los primeros agentes de transmisión de conocimiento y pioneros en la historia de la ciencia y la técnica en América del sur. De ellos surge la iniciativa de fundar universidades ahí donde se encontraban los principales virreinos: Lima y México.

Las dificultades para consolidar una enseñanza elemental que atendiera a la población en su conjunto y echara las bases de una cultura e instrucción eficientes a la producción y cohesión social, comenzaban por el carácter heterogéneo de la población con vastas mayorías marginales, indígenas y rurales diseminadas en un amplio territorio geográfico que rebasaba las capacidades técnicas de comunicación y transporte de la época.

El mestizaje complejo que incluía grupos y etnias de diversas latitudes y lenguas, se agregaban a las dificultades para evangelizar y educar. Las inconsecuencias e inconsistencias en materia educativa, tanto en sus objetivos como en sus métodos serán una de las características de debilidad presentes en las culturas latinoamericanas, agudizadas en aquel período en que, las contradicciones de la Contrarreforma, la crisis general de la fe y la escolástica presente en las discusiones que se libraban como última batalla cercana a su derrota por entonces en Europa, y la idea de educar para contribuir a la riqueza de la metrópoli, fueron elementos que estarán presentes incluso durante todo el período de independencia.

"Las constituciones de las Universidades Reales y Pontificas descubren la cosmovisión que las inspiraba y el papel que a las mismas les era asignado en materia de acatamiento a la monarquía y salvaguarda de la fe; sus formas organizativas y caracteres ceremoniales transparentan su espíritu barroco. La enseñanza misma, con su intransigente principio de autoridad como clave de bóveda, las fue insensibilizando a las innovaciones técnicas y a las inquietudes científicas." (11)

Sin embargo, en 1740 a mediados de la vida colonial la obra de los jesuitas comenzó a dinamizar la investigación científica en ámbitos

como la astronomía, la física, la ingeniería de minas, e hidráulica, la medicina, y brillaban ya algunos espíritus encargados de sembrar y condicionar el terreno para el estudio de la propia realidad; entre las principales figuras destacan Francisco Javier Clavijero(1731-1787); Antonio León y Gama (1735-1802); Joaquín Velázquez Cardenas de León (1732-1786); Carlos Singuena y Gongora(1667-1700) y Sor Juana Inés de la Cruz (1651-1695).

Por su parte, la educación elemental en América, que es el vínculo directo entre el nivel cultural social y el ámbito científico-técnico fue fundamentalmente urbana, masculina y con serias dificultades para ampliar su radio de acción a grupos sociales, dependía de órdenes religiosas, de cabildos, o de educadores independientes y presentaba un panorama desarticulado, que con la expulsión de la Compañía de Jesús en 1767, - que había desempeñado una tarea significativa principalmente en la enseñanza superior,- acabó por disgregar aún mas las condiciones educativas del continente; este hecho generó una mayor participación de la Corona, con lo que aumentó su influencia y difundir las iniciativas borbónicas y promover cambios importantes en instituciones tradicionales y estimular el establecimiento de museos, observatorios, y apoyar expediciones científicas y ponerse al día con el movimiento de moda en la época: la Ilustración.

Sin embargo, "La filosofía de las luces no parece haber amenguado en la Nueva España la antigua fe providencialista. Se siguió creyendo, entre otras cosas, en la existencia de personas y pueblos escogidos por Dios para mirarlos y sacar adelante sus propósitos salvadores... según la intelectualidad novohispana de fin de siglo XVIII, México era "la bolsa donde la providencia derramó a manos llenas el oro, la plata, los ingenios, la fidelidad y la religión!" y ofrecía indicios de ser ahora la nación escogida. (12)

Es difícil creer en el carácter de continuidad que Trabulse le atribuye a la tradición científico-técnica en el continente sobre todo por los amplios momentos en que perdura una atmósfera mitológica y poco propicia para el desenvolvimiento de la lógica, la investigación, la invención, y que desafortunadamente por otra parte conoció escasos momentos y personajes como Juan Luis Vives, amigo de Erasmo, Pedro de Gante, creador del primer establecimiento educativo en América y traductor al náhuatl de obras con espíritu renacentistas, o ese gran lector de Tomas Moro que fué Vasco de Quiroga, promotor de utopías en el continente, y el erasmista Juan de Zumarraga, quien tuvo la gloria de introducir la imprenta, ó conocer durante largos períodos pocas discusiones y polémicas científicas como las que entablaron el Padre Kino contra Carlos de Singuena y Góngora acerca del geocentrismo y el heliocentrismo defendido por éste, o personajes con profundo interés por la ciencia como la misma Sor Juana Inés de la Cruz.

Destaca por otra parte durante el periodo colonial, la gran fuerza imaginativa y riqueza artística en muchos otros campos como la arquitectura, la pintura y la literatura, o incluso los avances técnicos, que experimentaron algunos sectores productivos, propios de una administración que siempre fue más pública que privada: la ingeniería hidráulica, o la minería, que durante el periodo colonial

fue el sector con mayor auge por razones conocidas, a tal punto que se logró una transformación técnica en la cual América aventajó a Europa; según cuenta Miguel Othon de Mendizabal que en la mina de la Concepción del Mineral de Pachuca, tuvo lugar una gran innovación tecnológica en beneficio de la plata.

Que consistía en amalgamar mercurio con sulfato de cobre y hierro por el sistema de patio, convirtiendo este conocimiento, que en Europa no había pasado de una mera curiosidad metalúrgica, en una de las conquistas tecnológicas que mayor influencia han tenido en el desarrollo de la economía mundial...tuvo una trascendencia verdaderamente excepcional en el desarrollo de la explotación de las minas de metales preciosos en la Nueva España y posteriormente en toda América.(13) La historiografía de la ciencia mexicana de los últimos años ha subrayado un aspecto que la visión histórica externalista había pasado por alto: el hecho de que buena parte del desarrollo de las ciencias químicas en el México colonial del siglo XIX está estrechamente vinculado a los trabajos de los metalurgistas que estudiaron los mecanismos de reacción del beneficio de la plata por amalgamación.(14) Sea acaso este ejemplo uno de los pocos en que la relación entre ciencia y técnica tuvo lugar para dar origen a la tecnología propia en el continente.

Pero interrumpido el incipiente auge que conoció el ámbito científico-técnico al fin de la época colonial por las guerras de independencia, en todo el continente no se alcanzarán condiciones que propicien su florecimiento, ya que es lo más caro que se pueda pagar una sociedad, las condiciones sociales y culturales para la educación y el desarrollo de la ciencia y la técnica; así durante todo el período independiente en la región hispanoamericana, el enfrentamiento entre conservadores y liberales puso en entredicho el estratégico papel de la educación para transformar y modernizar la región, pues los liberales por un lado incurren en la tremenda contradicción de desatender el fortalecimiento del Estado por posiciones principistas y lo consideran resabio de los tiempos coloniales y renuncian a la obligatoriedad de la enseñanza, contradicción cuanto más grave puesto que atribuían a la educación y a la cultura funciones centrales, palancas para realizar las transformaciones propuestas, y por su parte, los conservadores recurren a la iglesia para asegurar y garantizar la tarea educativa, lo que era regresar a inculcar en nuevas generaciones esquemas escolásticos y medievales de la colonia en pleno siglo XIX. (15)

Si a lo anterior aunamos lo que en la práctica significaba el escaso radio de acción de sus respectivas políticas educativas, los liberales con su mentalidad urbana y "americanizada" y los conservadores poco preocupados por transformar las condiciones de campesinos e indígenas, no es exageración señalar que fue en ese siglo XIX donde se echaron los dados del destino del continente, fue sin duda alguna el período que acabó por profundizar el abismo entre las culturas de la región y el lenguaje de la cultura que el mundo comenzaba a instaurar para convertirse en su denominador todo el siglo XX: la cultura de la ciencia y la técnica.

Hubo un decantamiento del racionalismo en la transición del humanismo religioso del período colonial al humanismo laicizado del período independiente ? Que período sienta en todo caso las bases para reorientar la cultura latinoamericana por las vías de la ciencia y la técnica y en suma la modernización ? el Colonial o el independiente ? Fue hasta el positivismo que se logra consolidar sistemas educativos sólidos ?

No sobra señalar por último las condiciones sociales del proceso histórico mencionado, caracterizado por el exeso de mano de obra barata y sin calificar, en relación al tamaño de las economías, que incidió profunda e históricamente en un empobrecimiento general de la cultura y la educación, y por otra parte acostumbró a los escasos inversionistas e incipiente clase social con capacidad de ahorro a neutralizar la necesidad de máquinas que sustituyan al trabajo humano. Todo esto sin duda auna a la tarea educativa prejuicios, es cara, complicada, curos resultados cuando los hay solo en el largo plazo aparecen etc.

Así, los tapices socio-técnico y económico-educativo del continente fueron tejidos con hilos más exógenos que endógenos, y la orientación de los centros e instituciones productores o transmisores del conocimiento, - como es bien sabido- no escapó a la tendencia de la vida económica y social del continente, inclinada más hacia el mercado externo que al interno, lo que incidió después de las luchas de independencia a lo que se suma que los procesos de industrialización tardíos, son obra de Estados que, durante todo el siglo XIX principalmente en México, se avocan a la construcción política de la nación, sin tiempo para construir el ahorro y espacio económico que exige la educación, período en el cual las economías centrales ó metropolitanas consolidaron la revolución industrial.

Pero para el caso de construir una "política científica en el período independiente, es conocido el hecho de que a principios del siglo XIX la ciencia deja su carácter "enciclopédico" dieciochesco para convertirse en una ciencia "burocrática" muy cercana a los intereses políticos".(16) En lo que se refiere a la tarea de construir una política educativa de largo alcance, durante el período, es hablar de una tarea titánica y de difícil consecución; aún cuando sea un tanto absurda la comparación con Inglaterra, es no menos elocuente; en 1850 había ya reducido el analfabetismo hasta un 30 por ciento, Prusia y Suecia, para el mismo período tenían porcentajes relativos al 20 por ciento.(17)

### III. La relación económica con el mundo.

"Todos los países coloniales de Hispanoamérica participaron de la División internacional del trabajo como economías complementarias de la economía peninsular española.

"El carácter de mercado complementario que España asignó a las Indias, provocó la paralización del desarrollo agropecuario que originalmente se habían planteado como un importante proyecto gubernamental, dejando crecer solamente aquellas arcas que no significaran competencia para la producción metropolitana. A este criterio obedeció la prohibición del cultivo de la vid y el olivo en tiempos de Felipe II y la libertad con la que se pudieron desarrollar otro tipo de cultivos como el cacao y la caña de azúcar mediante el sistema de plantaciones... [ ] la determinación restrictiva de la Corona española, también se hizo sentir en las manufacturas. (18)

El deterioro de la dominación colonial a fines del siglo XVIII, coincide con el auge competitivo de Inglaterra en el sector de las manufacturas, y su interés por liberar a las colonias españolas y tratar integrarlas al comercio libre.

"...mas que una prohibición legal al desarrollo de las manufacturas en la Nva España, la ausencia de un capital productivo, la existencia de una mano de obra ligada aún a sus medios de producción, y legalmente protegida, la legislación colonial a los obrajes y talleres artesanales y la estrechez del mercado interno, fueron los factores que inhibieron cualitativamente el desarrollo de las manufacturas". (19)

Más como agrícola que industrial, más orientada a gastar sus recursos a la guerra y la estabilidad política, que a la producción la invención, el mercado y la economía, esta región se integra al orden económico mundial en el siglo XIX de tal manera social y políticamente que el Estado resulta ser la única entidad de la cual es posible la sobrevivencia como sociedad y nación.

Los numerosos estudios de la historia económica de Latinoamérica desde Tulio Halperin Donghi, hasta Celso Furtado demuestran como los factores culturales y las condiciones materiales van conformando su historia a través de la relación centro-periferia, como exportadores de materias primas e importadores de manufacturas. El avance del capitalismo industrial en ultramar sentó las bases para fincar una relación de dependencia en todos los ámbitos en Iberoamérica.

Si pensamos la idea que he citado de O'Gorman más arriba, relacionada con las dependencias que actualmente padece la región, pareciera que todas las actuales formas de ser de todas las clases y sectores sociales de los distintos grupos de países, del Caribe al grupo Andino, de México y América central, hasta el Cono Sur, se derivan de no haber alcanzado esta independencia radical que implica la realización ontológica del Ser latinoamericano; y sea la dependencia tecnológica la que con mayor elocuencia refleja nuestra actual incapacidad para pensar-nos y aportar la versión latinoamericana de

una modernidad acabada. Hasta que punto hemos pensado la relación nuestras ideas-y nuestras técnicas ? Hemos realmente pensado nuestra permanente perdida de capacidad productiva derivada del "crecimiento hacia afuera" que ocasionó principalmente que desaparecieran las capacidades de producir artesanal y tecnológicamente en el pasado ó solo nos contentamos con exportar folklore ?. Creo que no hemos cambiado ni pensado lo suficiente nuestra relación actual con el mundo.

El período independiente de las repúblicas latinoamericanas en todo el siglo XIX, no logra erradicar las estructuras coloniales que crearon una vocación material e ideológica hacia afuera, que en aras de la exportación de materias primas y alimentos, descuidó y abandonó la producción para el consumo interno, modelo derivado de la estructura de social. La historia agroexportadora de America latina, se nos presenta así, como un relato trágico en el cual sus primeros quinientos años aparecen como la versión inconclusa y potencial de la modernización.

Desde esta perspectiva, pensar la historia de América Hispanica nos remite a sus aspectos políticos y sociales, a sus grandes períodos de engrandecimiento que pudieron haber sido fecundos para la ciencia y la técnica, pero que continuamente fueron interrumpidos por guerras civiles y de independencia, ó por continuos procesos de inestabilidad que neutralizaron las posibilidades de educación y enraizamiento de la cultura técnica en amplios sectores de la población.

En los países hispanoamericanos el positivismo nunca fue ciencia. Para generarla, es decir, para haber recreado auténticos contextos de descubrimiento tendríamos que haber estado dotados de algo mas que el instrumental: de la ascesis del investigador transmitida por maestros ejemplares, y no solo había pocos maestros ejemplares, sino tampoco discípulos entrenados en la observación y capaces de cuestionar teorías desde el experimento. Como las teorías científicas venían de los grandes centros, su aura inhibía a los investigadores locales para la actitud de ruptura, es decir, la de iniciar una vía distinta ( solo en la argentina hubo a fines del siglo XIX, biología y arqueología propias, gracias a la conjunción original de algunos sabios alemanes e italianos que formaron muy buenos discípulos, y a los descubrimientos óseos en una cantera excepcional: la patagonia).(20)

### III. La técnica segun pensadores iberoamericanos.

Despues de este bosquejo general y somero de las condiciones culturales presentes en el pasado del continente, propongo al lector buscar el sutil camino que se ha abierto la cultura que va del pensamiento clásico con el que da inicio la historia de Occidente, de Grecia a Roma, hasta la península ibérica, para encontramos con que las mismas manifestaciones que tenían los filósofos griegos, y los emperadores romanos respecto a la técnica es de acuerdo a sus variaciones, las mismas que sostienen los filósofos españoles modernos de Unamuno y Ortega y Gasset, hasta Vasconcelos y Octavio Paz: es una cuestion de manuales, bárbaros y esclavos. La literatura, la filosofía, la política es de los escogidos, los aristócratas.

Esta idea, (que afortunadamente esta siendo cuestionada por hechos e ideas en movimiento, no con la celeridad que requiere), la hereda America Latina, de una forma "estructural" en los hechos de una manera drástica: la realidad del exceso de mano de obra relacionada con la planta productiva establecida, que, como en la antigüedad clásica griega, los esclavos neutralizaron la búsqueda y el sentido innovador de las herramientas que hicieran menos pesado el trabajo; o será la división del trabajo, que condena a los mas apegados a la tierra por esa ley física de la gravedad, que pareciera tambien social, y se dedican a la carga mas difícil ? no coincide ese desprecio por la técnica al que no hayamos sido capaces de ontológicamente, haber sido y pensado nuestra circunstancia latinoamericana ?. Es necesario pensar y asumir la cultura técnica para resolver la contradicción "natural" de requerir tecnología que no ocupa mano de obra. Analizaremos brevemente el pensamiento de algunos autores para dar paso a las consideraciones sobre lo que significa la cultura técnica.

#### El pensamiento de José Vasconcelos:

La fecundidad espiritual de la región, durante largos periodos del período colonial e independiente, permitió el surgimiento de generaciones de hombres de letras mas inclinados al arte y a la literatura que a la tradición de las ciencias exactas o la propia técnica, y lo que fué aún mas grave, es que tuvieren una concepción errónea o ingenua de la técnica, como fue el caso de uno los mas brillantes intelectuales latinoamericanos a principios de siglo: José Vasconcelos, que siempre mantuvo un gran desprecio hacia ella por considerarla de pueblos bárbaros repitiendo el juicio del espíritu romano frente a las tareas manuales pero dos mil años después.

Las ideas que circundaban la atmósfera cultural en el continente en la decada de los veinte premearon al fundador de la institucionalización de la educación en México después de la Revolución, e incidieron en el largo plazo y estan presentes en el problema que actualmente padecen la mayor parte de los países latinoamericanos, un problema que se torna, más social que tecnológico, y cuando decimos esto, estamos hablando de los componentes culturales que nutren a la sociedad, es decir las dosis de racionalidad y pensamiento técnico insertos en la cultura popular

y superior, el lugar que ocupa la técnica en el conjunto de los valores sociales.

A principios del siglo XX, cuando el mundo industrial experimentaba la transformación de los hábitos laborales, de consumo y en general la forma de vida de las sociedades, los cambios se presentaban particularmente en un crecimineto demográfico único en la historia y en el impacto que significó la difusión y generalización de la electricidad, J. Vasconcelos consideró a la técnica y a los factores economicos y sociales como "materialismo grosero", creyó que el progreso técnico era cosa de siervos y que lo realizarían los pueblos y las civilizaciones "pueriles"; lo que lo hacía un fiel heredero de lo que los pueblos de America latina habían acumulado en sus cuatrocientos años de historia: historia y literatura, en ese sentido, Vasconcelos sintetizó en su obra y en su pensamiento las visiones del mundo de una aristocracia del siglo XIX que desapareció con el.(21)

Durante su juventud, siendo miembro y presidente del Ateneo de la Juventud, entre 1906 y 1908, leyó a los clásicos de la literatura y las obras filosóficas de Platón, Kant, Hegel, Schopenhauer y Nietzsche, Bergson, así como a los sermones de Buda y a los filósofos alejandrinos. Una formación sólida que le permitiría vitalizar un optimismo subjetivo que tiene sus raíces en Bergson, pero en una época en la cual la humanidad no debe ya su existencia a los sueños de la humanidad ni desafortunadamente a los razonamientos de los filósofos, ni siquiera a los hechos políticos sino casi exclusivamente al imperante desarrollo técnico que campea por el mundo en 1910.

Vasconcelos forma parte de la generación que experimenta la transición del liberalismo triunfante en el poder a la clase media porfiriana, y de ser lector del positivismo y el determinismo pasa a formar parte de un movimiento cultural que en oposición al positivismo postuló la necesidad de inventar un lenguaje vitalista y sensorial que pasaría a la historia de la filosofía latinoamericana como el *esteticismo metafísico*.

Que consiste en una suma de los tres estados sociales por los cuales ha dicurrido la historia de América Latina: el estado "material o guerrero"(mezcla de sangres bajo el imperio de la violencia); el estado "intelectual o político" (la procreación y los procesos sociales se realizan de acuerdo a los convencionalismos sociales, éticos y políticos y la razón se convierte en El instrumento); y el tercer estado "espiritual" o "estético", que supone el advenimiento de una nueva forma de elegir mucho más evolucionada que la "razón científica" y que se anuncia de múltiples formas, entre otras con "las leyes de la emoción", en donde la alegría y la belleza regirán la relación con el mundo.(22)

Para Vasconcelos la visión científica está por abajo de la visión misteriosa del gusto estético. La verdad se manifiesta, según él en el juicio estético, y la llamará la "estética barbara."

Vasconcelos, en suma tuvo la osadía de responder al imperante Occidente de la técnica con el grandioso mito vivo de la superioridad espiritual del hombre que gusta del reposo, el canto, y la filosofía subjetivista, haciendo eco a lo que Unamuno decía a los españoles "que inventen ellos", pero se opone a esa fuerza milenaria de la civilización de una manera que resulta ingenua para el siglo XX .

Si consideramos lo anterior como obra de un brillante pensador latinoamericano nos apasiona por su optimismo y su fe en la "raza cósmica", pero cuando lo pensamos como obra del que fue fundador de la Secretaría de Educación Pública, de uno de los países Latinoamericanos con mayor desarrollo, adquiere un aspecto distinto y se comprende por qué la política educativa del Estado mexicano, ha sido tradicionalmente mas para atender élites dominantes formadas en las artes y "humanidades" refinadas y alejadas de cualquier actividad manual, que para difundir de manera radical el saber que pudiera generar la capacidad creativa, productiva, exacta, e inventiva de la población rural o urbana.

Pero Vasconcelos mismo describe y forma parte de esas condiciones adversas en las que se encontraba el continente y el país para impulsar una urgente modernización educativa que instalara a la región en mejores condiciones culturales para la tarea educativa, insalubridad, desnutrición etc : "la primera campaña no fue de alfabeto, sino de extirpación de piojos, curación de la sarna," (23)

Esta frase describe las difíciles condiciones que a principios de siglo reinaban en México como muestra de lo que ocurría en el continente, tal vez por abajo de ciertas condiciones históricas alcanzadas durante el período colonial. La determinante económica, es verdad, es un argumento que se resiste a desaparecer y que siempre estará a favor de la estoicidad con que los esfuerzos en el ámbito educativo se han venido realizando en la historia de la región, pero por lo mismo, hay que ir a fondo en el cuestionamiento de lo que culturalmente determina la idea educativa. En el continente coexisten varios niveles culturales y sectores productivos diversos, que de manera heterogénea impiden el libre flujo de información, procesos que rebasan en complejidad al mundo al que se enfrentó Vasconcelos y sin embargo su vasta tarea continúa inconclusa: Tenemos por ello una doble responsabilidad, alfabetizar a los niveles elementales para preparar a las nuevas generaciones a los cambios inimaginables que la actual mutación civilizatoria implica. Una amplia difusión del conocimiento y de la comprensión es la base de la capacidad de previsión.

#### El pensamiento de José Gaos:

Para este autor, que se muestra mucho mas abierto y cercano al fenómeno que nos atañe, de lo que se trata es de comprender el fundamento de la técnica, que consiste en ser la aplicación de la ciencia, al fundarse en la ciencia, la técnica deviene su fase operativa , utilitaria y aplicativa de la ciencia. Es el motivo promotor de la ciencia misma.

Lo que resulta decisivo y cuestionante de esta relación- nos dice Gaos- es que nos remite a la relación entre vida, ciencia y técnica, que históricamente ha venido creciendo y que nos ubica en la dimensión central del cambio cultural, el fenómeno del tiempo y su principal característica: la *aceleración* que adquiere esta relación histórica entre los tres elementos, y con la cual se puede hablar ya de "tecnificación de la vida", que nos remite a una idea de mundo, que requiere ser examinada.

Gaos somete entonces todos los inventos existentes, a la idea de movimiento, y señala "si no la totalidad de los artefactos que sirven a nuestra vida dominandola, los mas característicos de ellos son vehículos propiamente tales, o de índole vehicular" y despues de señalar una gran gama conocidos por todos desde la bicicleta hasta los vehículos interplanetarios, pasando por los medios de comunicación y de información y las armas, todos los productos de la técnica tienen la función del desplazamiento y sustituyen así las funciones del cuerpo humano, "por lo que este cuerpo tiene de cuerpo, todas sus partes son reducibles a movimientos de móviles en el espacio, que es lo que son los vehículos, móviles en el espacio". (24)

Tomando como punto de referencia al fundador de la cibernética, - palabra que viene del griego Kybernetés, etimologicamente familiar a "gobernalle, gubernamental" y que significa piloto de una embarcación- Gaos nos descodifica las intenciones de Wiener, al proponer un nuevo campo científico que engloba la teoría de la técnica eléctrica para la transmisión de mensajes, hasta el control sobre las máquinas y la sociedad, el desarrollo de las máquinas de calcular y otros aparatos automáticos análogos, como englobar todo esto, bajo que concepto? Gaos nos responde con "el concepto de mensaje, el eje, la índole vehicular de la técnica moderna, es un mensaje requiere un mensajero".

De esta manera y despues de confirmar que la índole vehicular de los artefactos resulta comprobada, con las ideas dominantes de la cibernética, Gaos tiene preguntas que parecieran inclinarlo a ciertas actitudes romanticas cuando se pregunta "¿ porque, si el movimiento consiste en recorrer espacio en el tiempo, y la velocidad son espacios recorridos en tiempos determinados, con dos posibilidades aceleración y retardo porque el mundo tecnificado adopta siempre la primera? ¿que significaría la posibilidad en un esfuerzo de novela de ciencia-ficción pensar en un mundo del retardo, como si fuera camara lenta?" y aqui no podemos evitar pensar que Gaos tiene nostalgia por el tiempo de provincia, un tiempo distinto, mas lento, un tiempo de campanadas, iglesias, un tiempo de las provincias latinoamericanas. Su romanticismo le lleva a considerar "los vehículos son para transportar mas aprisa, llegar o hacer algo mas pronto, para perder menos tiempo, porque no perder el tiempo? ¿que es perder el tiempo? ¿porque hacer mas cosas y no menos?"

Finalmente para J. Gaos "La cuestión de la aceleración, que es de la técnica y la ciencia que la sustenta, entraña las mas graves cuestiones que pueda plantearse el hombre, es en el nivel profundo,

abismal de estas cuestiones, donde debe buscarse el motivo de la opción por la aceleración, en vez del retardo". (25)

El pensamiento de Octavio Paz:

Que siempre ha guardado predilección por el período colonial sobre el independiente de la historia de América latina, recoge todas las premisas de la cristiandad para juzgar a la técnica como el síntoma de la caída de la modernidad que siempre requiere del correctivo del tradicionalismo. Para ubicar un poco más su orientación es necesario señalar que para el Premio Nobel "el período colonial generó una de las más grandes creaciones de la imaginación poética mexicana: La Virgen de Guadalupe, una gran síntesis del mundo prehispánico y cristiano ...fertilidad que no encuentro en los liberales. (26)

Siempre desde una perspectiva más poética que filosófica y a la mano de los mejores argumentos de un romanticismo cuestionante, con las visiones del período de entreguerras, y la virtud de haber estado en la cúspide del boom literario latinoamericano, que entrega al mundo un imaginario vital y sincrético, agitado y cristiano y por lo mismo declarado enemigo de la mecanización y la técnica, el poeta la condena porque en ella ve - junto con la pérdida de imagen del mundo, la aparición de un vocabulario universal y la crisis de los significados - una calamidad a la que se enfrentan los nuevos poetas en nuestra época.(27)

Con ella, dice en El Arco y la Lira "nos quedamos solos en el mundo", la modernidad implicó un cambio en la figura del universo y de la idea que se hacía el hombre de sí mismo.

Pero realmente, las visiones mitológicas del mundo, nos hacían mucha compañía ? no hemos estado siempre solo con nuestra imaginación ? La soledad es uno de los temas centrales de la obra de Paz, sin embargo, son realmente todas las construcciones mitológicas un gran consuelo ? no es un tanto inocente creer que el goce estético que proporcionan los bagages mitológicos de las múltiples versiones culturales de la presencia divina, jamás puedan ser sustituidos por la belleza implícita en la construcción de una sociedad utópica que basa su reproducción en su propia capacidad racional de liberar a todas las energías ? porque se acerca cada vez más a los secretos de la naturaleza ?. y justamente por eso ello y con ello es capaz de liberar ese otro gran ámbito de dominación existente que es la relación hombre-hombre.?

Paz insiste "Hoy no estamos solos en el mundo: no hay mundo. Cada sitio es el mismo sitio y ninguna parte está en todas partes...[] Un templo maya, una catedral medieval, o un palacio barroco eran algo más que monumentos: puntos sensibles el espacio y del tiempo, observatorios privilegiados desde los cuales el hombre podía contemplar al mundo y el tras mundo como un todo. Su orientación correspondía a una visión simbólica del universo...(28)

El poeta no baja del mundo imaginario, el mundo de fantasías, propias de quien reina, domina e impone una visión épica, y produce figuras literarias que son asombrosas, creativas, pero desde la

realidad del que las consume y obedece sin opción de cuestionar son aplastantes. Paz es incapaz de entender la historia como una "hazaña de la libertad" a la manera de Croce, no entiende la historia de la técnica precisamente como un largo proceso de liberación; aún cuando el "relato de la emancipación" se encuentre agotado, según Lyotrad, el potencial que despiertan cada vez más las ciencias naturales, es un permanente desafío para la relación entre técnica y política.

"La técnica se interpone entre nosotros y el mundo, cierra toda perspectiva a la mirada: más allá de sus geometrías de hierro, vidrio o aluminio no hay rigurosamente nada, excepto lo desconocido la región de lo informe todavía no transformada por el hombre..." confiesa Paz que la época alcanza racionalmente las fronteras del universo, cosa muy distinta a la nada; que no sepamos que hay más allá de los veintemil billones de años luz es distinto, pero lo desconocido no es la nada.

Agrega: "La técnica no es ni una imagen ni una visión del mundo: no es una imagen porque no tiene por objeto representar o reproducir a la realidad; no es una visión, porque no concibe al mundo como figura sino como algo más maleable para la voluntad humana..."

"el saber antiguo tenía por fin último la contemplación de la realidad, fuese presencia sensible o forma ideal; el saber de la técnica aspira substituir la realidad real por un universo de mecanismos... y respecto al espacio dice " los artefactos y utensilios del pasado estaban en el espacio; los mecanismos modernos lo alteran radicalmente" y en relación al tiempo señala "el tiempo de la técnica es, por una parte, ruptura de los ritmos cósmicos de las viejas civilizaciones, por la otra aceleración y, a la postre, cancelación del tiempo cronométrico moderno discontinuo. De ambas maneras es un tiempo discontinuo y vertiginoso que elude, ya que no la medida, la representación. En suma, la técnica se funda en una negación del mundo como imagen. Gracias a esa negación hay técnica. No es la técnica la que niega a la imagen del mundo; es la desaparición de la imagen lo que hace posible la técnica. (29)

No es un absurdo y permanente reclamo nostálgico por el pasado, nada más por que es pasado ? no es un intenso deseo de que nada cambie ? No es una posición romántico-reaccionaria? Como si la expansión de los imperios, no fueran resultado de incorporar múltiples culturas e historias... Porqué si la verdad es un ingrediente fundamental para la poesía, porque la verdad científica y su fuerza instrumental, le hacen retroceder y decir lo que dice ?

" La universalidad de la técnica es de orden diferente a la de las antiguas religiones y filosofías: no nos ofrece una imagen del mundo sino un espacio en blanco, el mismo para todos los hombres." (30) No es acaso esto un buen comienzo para la desaparición de fronteras entre los hombres ? que tanto poeta no a denunciado ? y olvidar así diferencias absurdas entre "naciones " credos y razas " que durante siglos han sido el factor de la violencia humana ? Entre aceptar diferencias y evidenciar que todos los hombres después de todo, somos iguales, no es una dimensión humana superior y distinta ? derivada de la comprensión racional del universo ?.

Reconoce algo importante : " La técnica libera a la imaginación de toda mitología y la enfrenta a lo desconocido. la enfrenta a sí misma y ante la ausencia."(31) No es de alguna manera dar el paso -insisto- de maduración que la Ilustración exigía para crear esa nueva sociedad ?

No es como si Paz asumiera una actitud de no enfrentar al mundo real,? como si dijera: prefiero la mitología, - aun cuando sea fantasía, mentira y legitimadora de profundas injusticias sociales - a la realidad de la liberación humana a partir de aplicar la razón.

Mas adelante, en el mismo ensayo que titula "los signos de rotación" del libro mencionado señala: "La conciencia de la historia parecía ser la gran adquisición del hombre moderno. Esa conciencia se ha convertido en pregunta sin respuesta sobre el sentido de la historia, La técnica no es una respuesta. Si lo fuese sería negativa". (31) No está confundiendo Paz, la técnica con el uso que ciertas épocas y organizaciones sociales le otorgan a la técnica ? La técnica es una respuesta a las condiciones de vida humanas de miles de hombres en la tierra, que le otorgan una respuesta a su historia y a su pasado. O la considera negativa por las inclinaciones belicistas que la sociedad le impone a la técnica ? Pero va mas allá y señala: "Gracias a la técnica, el hombre se encuentra , después de miles de años de filosofías y religiones a al intemperie." (?) (32)

Realmente creé Octavio Paz lo que esta diciendo ? puede su romanticismo llevarle al irracionalismo ? continúa:  
"Nuestro tiempo es el del fin de la historia como futuro imaginable previsible. Reducidos a un presente que se agota. La aceleración del suceder histórico, sobretudo a partir de la primera Guerra Mundial, y la universalidad de las técnicas, que ha hecho de la tierra un espacio homogéneo se revelan al fin como una suerte de frenética inmovilidad en un sitio que es todos los sitios". (33)

No es solo su visión la de un romántico, sino la de un romántico ibérico, que si bien ha llevado a la lengua española en el siglo XX a fortalecer su espíritu universal, continúa fiel a una tradición mediterránea de despreciar aquello que los del Norte han impuesto oponiéndole la religión y el azar. Su actitud es la expresión de una larga tradición cultural que en la modernidad perdió buena parte de sus cartas y cuyos únicos ases siguen siendo la revancha del espíritu literario y la imaginación.

Pero si esto lo considera el premio Nobel, es normal que entienda de forma muy especial el fin del "socialismo" existente, y su idea de "libertad" sea tan corta. Es difícil que comprenda lo ocurrido en la URSS desde la causa principal : el gran vacío de cultura técnica que rodea la incapacidad para movilizar a la población que hoy por hoy no encuentra la salida y se vuelca en las garras del neoliberalismo consumista también enemigo de la cultura técnica.

### El pensamiento de J. Ortega y Gasset:

Es sin duda el autor de habla hispana que mas se ha acercado al problema filosófico que representa la técnica. Tal vez por su formación y su proximidad al mundo alemán, lo cierto es que el curso que dictó en 1939 en la Universidad de Santander, titulado **Meditación de la técnica**, constituye un avance serio y una reflexión central para considerar desde el mundo de habla hispana, a la técnica ya como parte de la cultura en general. Es el autor ibérico que paradójicamente confirma mi tesis.

Para O. y G. la técnica es resultado de la no coincidencia entre el hombre y la naturaleza; los animales experimentan sus necesidades de una manera directa, su existencia no es mas que el sistema de esas necesidades elementales que llamamos orgánicas o biológicas y el sistema de actos que las satisfacen. En ese sentido su vida se corresponde con la naturaleza. En cambio el hombre, aparte de satisfacer esas necesidades básicas, le queda mucho que hacer, realizar lo que es mas de él. El hombre no coincide con las condiciones objetivas de la naturaleza. Es ajeno a sus propias circunstancias.

Tiene un lugar donde refugiarse, él mismo, distanciado de la naturaleza, alejado de sus propias circunstancias que se le imponen, el hombre "consigue ocuparse en cosas que no son directa e inmediatamente atender los imperativos o necesidades de su circunstancia. En estos momentos extra o sobrenaturales de ensimismamiento y retracción en sí, inventa y ejecuta un segundo repertorio de actos alejados de su naturaleza primaria: hace fuego, hace una casa, cultiva un campo y arma un automovil".(34)

Con este conjunto de actos, el hombre impone a la naturaleza su voluntad, produce y crea lo que no hay en la naturaleza pero que necesita. Llega así a su primera definición de técnica: "es la reforma que el hombre impone a la naturaleza en vista de la satisfacción de sus necesidades".(35)

Y a su definición acabada "la técnica es lo contrario de la adaptación del sujeto al medio, puesto que es la adaptación del medio al sujeto".(36)

Que pretende esta adaptación del medio al sujeto ? surgir de su circunstancia natural, e invertir la ecuación, someter a la naturaleza a esa otra dimensión de la vida, la que distingue al hombre de los animales, la de querer vivir, amar la vida y estar bien, no solo producir lo necesario sino tambien lo superfluo. Esta es una nueva necesidad que surge entre el hombre y el mundo, El hombre logra con la técnica condicionar su manera de estar bien en la vida, en la naturaleza, en el mundo y con la técnica se abre un camino, la del mínimo esfuerzo, lograr la satisfacción con el mínimo esfuerzo.

Se pregunta: "¿ No se cae en la cuenta de lo sorprendente que es que el hombre se esfuerce precisamente en ahorrarse esfuerzo ?" da

entrada así en la década de los treinta, a la sociología del ocio, intuyendo toda la industrialización de la cultura que vino sobretodo despues de la Segunda Guerra Mundial, derivada de una programación colectiva del tiempo de trabajo de ocho horas y se pregunta asombrado "¿ Adónde va a parar ese esfuerzo ahorrado y que queda vacante ? la cuestión, lejos de ser fantástica, tiene hoy ya un comienzo de realidad. Hasta una persona aguda, pero economista (Keynes) se planteaba esta cuestión: dentro de poco -si no hay retroceso, se entiende- la técnica permitirá que el hombre no tenga que trabajar más que una o dos horas al día. Pues bien -se pregunta Ortega y Gasset- ¿que va hacer el resto de las veinticuatro ?.(37)

Que ocurrió con esa tendencia? La pre-ocupación, la cultura del stress, la tv, la radio y su industria de información banal dirigida a las grandes mayorías, las distancias de los centros de trabajo a las viviendas, todo ello rodea la jornada de trabajo de ocho horas y hacen que las veinticuatro sean insuficientes. Es el fracaso de uno de los mas decididos y determinantes programas <<del ser>> que han dirigido al hombre ?.

Desde el periodo de entreguerras, a nuestros días, hemos visto acrecentado un proceso observado por el intelectual liberal español un incremento de los actos y resultados técnicos que integran la vida actual. Este proceso rodea y es el mundo típico de uno de los personajes que le permitirán describir y ubicar culturalmente al fenómeno técnico, se trata del gentleman, que a diferencia de otros personajes de la historia, de otros programas del ser del hombre en el mundo, es el mas identificado con el mundo industrial, o mas bien su producto mas acabado.

Ni el bodhisatva hindú, el hombre agonal de la Grecia aristocrática del siglo VI, el buen republicano de Roma y el estoico de la época del Imperio, el asceta medieval, el hidalgo del XVI, el homme de bonne compagnie de Francia en el XVII, la Schöne Seele de fines del XVIII en Alemania o el Dichter und Denker de comienzos del XIX, ninguno de estos personajes en la historia puede crear una técnica a la que aspira el gentleman de la Inglaterra Victoriana.

Ninguno tiene la disposición y la actitud hacia el mundo que permita la invención destinada al ahorro de esfuerzo ? que química rara encierra toda esta cultura que terminará por ser técnica ? y que ademas terminará por enterrrar a las demas ?

Para el bodhisatva hindú la verdadera existencia consiste en tratar de no ser individuo, trozo particular del universo, sino fundirse en el Todo y desaparecer en él. Aspira a no vivir o a vivir lo menos posible. El gentleman puede ser igual y culturalmente, en su contexto, un obrero ó un burgues, no es un aristocrata; qué es un gentleman ? : es el comportamiento que el hombre suele adoptar durante los breves momentos en que las penosidades y apremios de la vida dejan de abrumarle y se dedica, para distraers, a un juego, aplicado al resto de la vida, es decir, a lo serio, a lo penoso de la vida: eso es el gentleman." (38)

"lo que se hace hay que hacerlo bien y no preocuparse de más. El producto industrial inglés se caracteriza por estas cualidades: es todo en él sólido, acabado, la materia prima y la mano de obra...el gentleman a lo que aspira es a ser un buen jugador en la aspereza mundanal, en lo más rudo de la ruda realidad, de aquí que haya sido el gran técnico y el gran político."(39)

O. y G. describe el entorno cultural del pueblo que dominó la escena mundial durante la consolidación de la modernidad de la siguiente manera "El aseo, el cambio de camisa, el baño, -desde los romanos, en Occidente nadie se lavaba- serán cosas que tome el gentleman con gran formalidad... el water-closet nos viene de Inglaterra. Un hombre de módulo muy intelectual no hubiera ideado tal sistema, porque despreciaba su cuerpo".(40)

El personaje histórico opuesto al gentleman es el hidalgo, cuya diferencia principal "consiste en que no trabaja, reduce al extremo sus necesidades materiales y, en consecuencia no crea técnicas".(41) No estamos frente a una clara identidad cultural desde los años treinta ?; es verdad que después de sesenta años todo ha cambiado en Iberoamérica, pero las raíces de los pueblos continúan resistiendo los débiles esfuerzos que las clases dominantes realizan en América Latina para adecuar las culturas locales a una versión de modernidad que acompañe los necesarios despegues industriales sobre bases sólidas de auténtica participación comunitaria. Podremos describir la cultura de América Latina pensando en la ausencia de la cultura técnica ?

#### IV. Las cualidades de la cultura de la exactitud

Se que la siguiente frase puede encontrar muchos retractores, y bajo la advertencia de ser una tanto generalizado mi juicio, quiero creer que después de las últimas tres décadas esto ha cambiado, sin embargo, es preciso reconocer que ni en la política, ni en la educación, ni en la cultura técnica de la población, los pueblos de AL han logrado lo que si han logrado por ejemplo en el campo de la historia, la literatura, implica nuestra identificación con formas y representaciones culturales que se resisten el contruirse y asociarse con las figuras típicas de la modernidad, tales como la exactitud, eficiencia, racionalidad.

En otras palabras y desde otra perspectiva mas general "¿no será precisamente la condena que pesa sobre los hombres de nuestro tiempo..el tener que ser católicos dentro de una situación que podríamos llamar de protestantismo secularizado, la situación efectiva del mundo actual ?

Aqui está justamente el planteamiento de lo que le ha ocurrido al hombre latinoamericano, nacido a la vida y a la historia desde el catolicismo español- que viene de antes, que se acendra en la Contrareforma- y que, sin embargo, tiene que comportarse social, política, económicamente hablando, dentro de una sociedad, una política y una economía que le es dada desde un protestantismo secularizado, que no es el de su origen". (42)

Por ejemplo, el sistema educativo regional lleva mucho mas el sello cultural de actitudes mas proclive a la imaginación que a la realidad, mas inclinadas a las impresiones que a los hechos, mas al pasado que al presente y el futuro, mas a la defensiva que a la ofensiva, mas al respeto por la autoridad (aunque se equivoque) que a la verdad, mas a los valores que a los hechos (aunque hipocritamente se acepte su contradicción) mas a la política mistificada y misticadora que a la real-politik, mas a la especulación que a la producción, en suma mas a los sentimientos y exeso de sensibleria, los afectos, las pasiones, la desmesura subjetiva, y el despilfarro, el doble sentido, que la transparencia, el ahorro, la austeridad, la responsabilidad, la precisión, la exactitud, la objetividad, así como a los juicios objetivos derivados de una tradición en el uso de instrumentos de precisión.

"¿No se explicará así el desgarramiento permanente, la doble vida, la hipocresía, ese horror que es aparentar, simular que estamos de acuerdo con la lógica de la sociedad industrial, con los valores políticos modernos y con la economía neoliberal contemporánea, cuando, en realidad, no se corresponden con el mundo en el que hemos nacido y los valores en los que nos hemos formado" ?.(43)

No será esa tendencia a la simulación -para evadir la locura o el suicidio histórico- la que convierte, en cuanto se puede, a la

economía en exeso y gasto, y a la política en burocracia, a la sociedad en ingravida y levitante ?

Así, las discusiones y la tradición de la polémica en el continente, difícilmente se dirimen bajo la autoridad de un instrumento de medida, cualquiera que el sea, ya que implica una simplificación de los distintos puntos de vista perceptivos que se puedan tener sobre cualquier circunstancia y cuyo arbitrio con resistencia nos subordinamos, y aceptamos que pueda sustituir a la palabra de un honor perdido.

Un instrumento de medición nos impide dudar y nos obliga a leer objetivamente el peso, la temperatura, la altura, o el flujo de una corriente eléctrica ó hidráulica o el deseo de una mayoría por mas silenciosa que sea. Una discusión científica o política no puede ir mas alla del propio instrumento de medición, sea contar voltios, litros, kilos, watts ó votos.

Pero en América Latina por cuestiones históricas mencionadas el concepto de modernidad se asocia mas a la demanda y al consumo que a la oferta y la producción, se olvida que tambien tal concepto implica lograr acuerdos que deben partir de un mismo punto racional y que tanto un reloj ubicado en la plaza pública para medir las horas de la jornada laboral como un simple conteo de votos, práctica democrática con grandes dificultades para consolidarse, se presentan como un árbitro entre los individuos y los grupos sociales con gran indocilidad y resistible aceptación, pero son tan dignos de alcanzar autoridad como ya lo lograron otros objetos en las culturas regionales de antaño, una bascula es un juez imparcial respetado entre productores y consumidores, como un termómetro lo es entre un médico y un paciente, pero son las casillas de votos y las computadoras jueces imparciales en el momento de unas elecciones entre la sociedad y el Estado ?.

El uso de cualquier instrumento de medida implica un grado de acuerdo mutuo y complicidad en la objetividad, y las condiciones que circundan a cualquier instrumento para convertirlo en el centro mismo de la decisión y que lo hacen decisivo, no son distintas cuando hablamos de política o de vida cotidiana, de ciencias exactas o de economía. La exactitud que implica una máquina o un instrumento de medición pertenece casi al mundo de lo sagrado, sustituye al oráculo, es un tanto el unico ámbito que hereda el sentido religioso de otras épocas, en cuanto expresa verdad inobjetable, sobre todo cuando se trata de instrumentos aplicados para contar la sagrada voluntad de muchos hombres.

En este sentido, el sistema electoral es un instrumento de medida confiable y respetable como cualquier instrumento que nos permita saber la cantidad de agua potable consumida en cualquier región o la corriente eléctrica a pagar o las radiaciones que pueda emitir una central nuclear; la cuestión es que el corazón mismo de una sociedad que se desea y se asume como democrática, supone primordialmente la existencia de individuos racionales que piensan y son capaces de medir con exactitud, y cuyos juicios se dirimen frente a jueces imparciales que como las monedas, representan un valor al cual se

somete el acuerdo de los individuos. Pero... y la inflación ? me preguntarán; ese ladrón de guante blanco ?; se cuenta que durante el periodo que siguio a la crisis de 1929 en Estados Unidos, hubo una fiebre por estudiar economía, pues el ciudadano común deseaba explicarse el porque en una economía de mercado todo mundo esta expuesto a que el valor de su trabajo disminuya en relación al valor de las cosas; La economía politica no es un campo muy floreciente en aquel país, sin embargo la anécdota muestra precisamente el aspecto político de la educación sobre bases racionales, como pilar de las verdaderas democracias que desafortunadamente son pocas e imperfectas en occidente.

Pero en un países como México por ejemplo, donde cínicamente ocurren "caídas del sistema" de computo electoral y que demuestran su permanente incapacidad para permitir que el instrumento técnico sancione limpia y abiertamente la voluntad popular, tarea delicadísima y de un alto valor ético, para un país que se pretende construir moderno en contar votos, es un país que se nos presenta con serias dificultades para acceder a niveles de desarrollo fundamentados en la transparencia, exactitud y reconocimiento a la objetividad como condición fundamental para el funcionamiento y reproducción de la sociedad.

De esta forma, la cultura técnica se presenta como lo único que puede permitir ampliar la tradición de la medición precisa e inobjetable, a partir de incrementar el numero de técnicos, profesionistas, ingenieros ligados en su acción y participación social a instrumentos de precisión; más solida serán las bases de la sociabilidad fundada en la confiabilidad y la transparencia de los intercambios entre los distintos sectores de la sociedad, que propicie así el juego de desiciones mas abierto y menos formal y jerarquizado, mas humanizado y menos abstracto, mas claro y menos confuso, mas personal que burocratizada la relación entre legos y sabios, entre especialistas y pacientes, entre manuales e intelectuales, entre gobernantes y gobernados.

Tal parece que el eje drámatico de la circunstancia regional en el mediano plazo sea la incapacidad de los Estados de definir una políticas educativas y sistemas de ciencia y tecnología únicos mecanismo que permitirían la transición a una sociedad mas calificada para experimentar su propio entorno, y tambien mas igualitaria. Tal vez sea el aspecto mas espinoso y conflictivo al que el neoliberalismo latinoamericano actual se ha enfrentado : La ausencia de una definición en política educativa y tecnologica durante ochenta años.

Este problema significa algo mas que aumentar ahora la inversión en ciencia y tecnología, y considerar a la educación como una inversión y no un gasto, significa la sobrevivencia de la región en el largo plazo.

## V. La cultura Técnica y el mito de las tecnologías apropiadas.

La historia de la tecnología ha comenzado a consolidarse como disciplina científica con la publicación de tres importantes obras realizadas colectiva e individualmente. La primera corresponde al libro de Lewis Mumford aparecido en Estados Unidos en 1935, titulado *Técnica y civilización*; urbanista y escritor, en su obra que constituye toda una enciclopedia de la multiplicidad de técnicas utilizadas por el hombre en la historia, defenderá y opondrá la polytécnica autogestionable y autocontrolable al servicio de la sociedad a la megatécnica en donde la ciudad y los poderes ocultos que representan una planta nuclear o una gran ciudad expresan la disociación entre la economía del cambio, la ganancia y las virtudes de la técnica.

La segunda obra es de Maurice Daumas titulado *Las grandes etapas del progreso técnico*, apareció en Francia en 1962 y constituye toda una aproximación antropológica, social e histórica a los cambios sociales ocurridos a partir de la técnica.

La tercera obra fundamental que abrió un gran espectro de investigaciones sociales relacionadas con la tarea de comprender la ingeniería y el universo técnico lo constituye la obra colectiva coordinada por Bertran Gille *Histoire des techniques* aparecida en Francia en 1978. En ella aparece ya la idea de coherencia y dependencia que existe entre conjuntos de técnicas que apunta hacia la idea de sistema técnico.

Complementando la visión de los autores que cité en el capítulo tres, estas obras mencionadas, reflejan ya como el proceso de objetivación de la cultura a través de la multiplicación de objetos, son objetos e instrumentos que permiten incrementar la capacidad productiva de la sociedad, un proceso social de racionalización de donde emerge real y potenciada la fuerza laboral de los individuos y que se distancia de la naturaleza, pero socialmente esa fuerza y potencialidad individual es dominada por las relaciones abstractas del intercambio.

La trayectoria del trabajo humano entra en una fase de aceleración precisamente técnica, en donde los segundos del reloj marcan la economía del tiempo y la productividad aparece como la carrera de la competencia por la producción. La cultura ya no tiene como ejes el azar y el destino incierto, ni la medición del tiempo a través de los astros, sino que la racionalidad y la entropía se convierten en los nuevos ejes de la cultura técnica.

Así, la técnica desde la esfera del trabajo, cohesiona al mundo social, puesto que ya no es la religión la que cohesiona a los individuos, y es entonces que esa nueva fuerza determinante actúa como una nueva dimensión de lo social, como si fuera una nueva fuerza que está por encima de los individuos. La revolución industrial aparece como la gran iniciación al rito profano moderno, pero un rito que requirió de un alto porcentaje de adultos alfabetas y

calificados, por ello ocurrió de manera mas acabada en aquellos países donde socialmente estaban las condiciones disputadas, donde el analfabetismo había disminuido. En efecto, la revolución industrial implico y fue precedida por una gran revolución cultural. La cultura técnica la resume entonces como el fundamento de la sociedad moderna, que impulsa el proceso industrial de manera planeada y coordinada.

La defino entonces como un prerequisite para que cualquier recurso que se invierta en educación y formación superior, se multiplique por sí solo. Expresa la cohesión y adecuación entre medios (centros de producción y distribución de conocimientos) y fines (centros de producción y distribución de riqueza material y cultural), adecuación entre objetos y sujetos. Diálogo e interacción entre objetos que no permanecen como "cajas negras" ante el sujeto.

El binomio sociedad-técnica, desde la óptica de la predisposición y cambio de una cultura a una cultura técnica, adquiere una gran relevancia, ya que supone la reproducción y asimilación conciente de las contradicciones de la sociedad industrial que con y por ello cuenta con las condiciones técnicas y sociales para rebasarlas; no solo las padece severamente sino que cuenta con los elementos para por ejemplo disminuir la contaminación de aire y agua, o reducir los índices de deforestación.

Implica una transformación radical del sistema educativo que cuestione de raíz la práctica inconciente de la cultura que siendo técnica no se asume como tal sino desde la esfera del consumo y no desde su origen la producción. Los países Latinoamericanos tienen desde esta óptica una gran tarea por realizar por cierto, tal vez reorientando todos los recursos que durante los últimos cincuenta años le han otorgado a las fuerzas armadas y tal vez ni así podrán lograr dar el paso, el despegue definitivo, el impulso decidido de la cultura técnica, como base de una política ecologica integral que ponga freno al desastre y devastación del Amazonas y de todas las regiones del continente, sin la cual no será posible instrumentar ningún plan de crecimiento industrial en el mediano plazo.

Si bien no ha perdido actualidad la eventual disyuntiva que para muchos países de America Latina, constituye el integrar en sus endeables sistemas de C. y T. a las tecnologías y fuentes de energía alternativa, estas comunmente se estudian desde la óptica exclusivamente técnica y bajo criterios completamente ahistóricos, es decir, haciendo a un lado toda la compleja red social, cultural, economica y política que se crea, transforma e influye paralelamente en el proceso de su instrumentación, y al margen del proceso histórico evolutiva del progreso técnico, que va formando parte del conjunto de la cultura general de los pueblos.

En tal sentido las tecnologías apropiadas no tienen sentido si no hay un disposición social y cultural-insisto-que otorgue un mejor lugar al fenómeno instrumental. Además es necesario comprender por ejemplo porque las pilas fotovoltaicas y en general la utilización de todo el potencial que significa la energía solar, solo es posible gracias a los grandes avances logrados en la microelectronica en la ultima mitad del siglo y sin lo cual es impensable resolver el problema de

su almacenaje, su distribución y comercialización masiva y en conjunto el pasaje a una industrialización mas limpia.

Es evidente que las complicadas redes entre el tejido social y la tecnología que extrae fuerza y energía de la naturaleza sin agredirla, requieren de mucho mas investigación teórica básica y desarrollo práctico- técnico (I-D), que aquellas energías fosiles-carbon y petroleo- con las cuales fue posible realizar las revoluciones industriales clásicas, y que tradicionalmente se llevan a cabo en los países del tercer mundo de una manera tardía, mas por la integración del mercado mundial que por condiciones histórico-endógenas de sus pueblos.

Es en suma, una cultura de cuatro dimensiones, la primera es necesaria para el funcionamiento interno de la técnica, es decir, la capacidad de un individuo de controlar el funcionamiento de un objeto técnico, la segunda es necesaria para que un individuo tenga mas que una idea del sistema técnico en el que vive, es la capacidad de comprender y controlar el funcionamiento de una o distintas tecnologías; la tercera es la necesaria para comprender y dominar las interacciones entre la tecnología y los otros elementos del sistema economico y social, es decir la capacidad de situar la técnica en la cultura simplemente, y la cuarta es la comprensión del proceso técnico-industrial como un todo que requiere de regulación y control, para impedir que el actual proceso constituya un fin en terminos globales.

La cultura técnica se sustenta en la perspectiva racional del mundo y abre todo un vasto horizonte de conocimiento científico, en el que se establece un ámbito de los objetos y su relación con el cuerpo un ámbito fundamental necesario de someter a multiples reflexiones y a un amplio campo de investigaciones. Una arqueología del saber práctico, del saber técnico que exalta la conciencia del vivir y del vivir mejor en la sociedad industrial que queramoslo o nó es el horizonte de los pueblos de Hispanoamerica, que puede ser aún la tierra de la utopía, la geografía, el espacio de transición civilizatoria de la dimensión cuantitativa a la dimensión cualitativa.

Varios países de America Latina, tienen ya una "densidad técnica", que los ubica en el camino de la industrialización, para sortear mejor el camino, tendrán que reconocer la necesidad de impulsar la cultura técnica desde las bases mismas de sus sistemas educativos, para integrar de manera endógena la posibilidad de impulsar las tecnologías alternativas. Dependiendo como asuman la técnica como los pueblos definen su destino.

El surgimiento de la informática como nuevo "racimo tecnológico", por ejemplo, en la base de un nuevo ciclo economico, es acompañado en los países avanzados de un segundo racimo tecnológico, se trata de las "industrias del desecho" que constituyen ya un potencial con gran significado para la construcción y asunción de la cultura técnica, en la cual el concepto de modernidad adquiere una conotación distinta, mas de calidad que de cantidad; estos ejemplos demuestran que aún es tiempo de aplicar los correctivos a los procesos industriales que en los países en desarrollo causan consecuencias

algunas veces irreversibles al medio ambiente, que ninguna "política ecológica" podrá salvar si no cuenta con la formación y educación técnica en la base misma de la sociedad.

Es necesaria una formación multidisciplinaria y global, que incorpore los conocimientos sobre los efectos que la industrialización causa sobre el medio ambiente y desde el plano individual hasta estatal se asuma la cultura técnica como una cultura esencialmente ecológica.

La cultura técnica implica tres etapas de formación compleja que induce al individuo a desarrollar un ámbito de potencialidad racional, desde una máquina hasta un complejo tecnológico en el cual sus funciones corporales, sentidos y actuar racional, le permiten realizar un proceso de integración con el espacio inmediato y global, un actuar localmente dentro de un pensamiento global.

La cultura técnica es el salir al paso de la técnica y crear con ella una cultura donde el hombre busca mejorar sus condiciones laborales y elevar la productividad de su trabajo, antes que lo técnico acabe con el paisaje natural. De lo que se trata es de reubicar la disponibilidad de energía hacia tareas más espirituales, gracias a la solución que ofrece el instrumento técnico; así, la cultura técnica significa la base de una sociedad donde los individuos, logran construir un saber codificado en objetos técnicos y se saben apoyar con ellos, pueden abrir el espectro de actividades dentro de un ámbito de mayor libertad, en un largo camino a un "pensamiento verdaderamente generalizado".

Son los obreros, técnicos y profesionistas de América Latina agentes pasivos del proceso productivo ? ¿Cuántas pequeñas y grandes innovaciones no han surgido y pueden surgir de aportaciones de trabajadores y técnicos familiarizados con multitud de aspectos del proceso de producción en el que están inmersos, o bien en la desagregación de paquetes tecnológicos, ¿cuántas mejoras no pueden introducirse a partir de la experiencia y creatividad de nuestros obreros, técnicos e ingenieros ? Tenemos una ambiente social y cultural para que fluya floresca, despegue y enriquezca la cultura técnica nacional ? y sea el continente el espacio de una gran comunidad científico-técnica ?

Estudiosos del problema se preguntan si en México, una institución como el Sistema Nacional de Investigadores puede -sin menoscabar su importancia- sustituir a toda una serie de condiciones necesarias para promover y proyectar la capacidad innovadora de los mexicanos, desde la base social, sin tener que haber recorrido todo el escalafón académico. Es evidente que los sistemas educativos y los dispositivos institucionales dedicados a fortalecer el sistema de C y T. creados desde "arriba" de las burocracias universitarias y estatales no tienen los ingredientes ni los vinculos y canales para estimular la creatividad y capacidad de los nacionales.

No se ha comprendido que requerimos realizar un doble esfuerzo: para incorporar las mayorías marginales al proceso y elevar el nivel de los ya escolarizados para enfrentar la complejidad que se renova de manera técnica. De otra manera, los abruptos "aumentos presupuestales"

otorgados esporádicamente y a la manera de "estimulos" y loterías, mas como resultado de presiones políticas eventuales que de planes bien estructurados, solo mojan la tierra, pero no fecundan la semilla.

## VI. La formación técnica.

En el plano pedagógico, donde autores como Edgas Snow ubica el problema, es un hecho que la ausencia de una historia de la técnica en la mayor parte de los planes de estudio de la secundaria y el bachillerato de los países en vías de desarrollo, complementa la perspectiva de países mas compradores que productores.

"Sentir que los dedos se hacen huéspedes" es una expresión comun para describir un orden de cosas en las cuales nada es propio ni accesible, ni para los individuos ni para los países del continente.

Por otra parte la tendencia hacia la baja en las inscripciones de las carreras de ciencias básicas como física, química, matemáticas, biología, en las universidades de America latina, manifiesta un fenómeno que puede ocasionar graves riesgos y peligros, como es la incapacidad de los países del continente de atender sus crecientes necesidades de investigación y desarrollo en el corto y largo plazo y proveer a las industrias nacionales de los conocimientos que permitan mantener un ritmo de innovaciones lo suficientemente competitivo para mantenerse a flote en el mercado mundial. Si a lo anterior se agrega que el contenido y el espíritu de las ciencias sociales, permanecen mas en la concepción ideológica que en la autocritica de no integrar la historia del "hacer" y la tecnología, como aspectos fundamentales de la capacidad de autoreproducción de una sociedad, los peligros a mediano plazo aumentan.

Por ejemplo, en el sistema de enseñanza superior mexicana existen tres subsistemas principales: 1) universidades públicas (36 instituciones y 64 por ciento del total de la matrícula a nivel licenciatura en 1989); 2) institutos tecnológicos regionales (una red nacional de 87 institutos con un 15 por ciento del total de la matrícula, y donde el nivel de ingresos que reciben los profesores de dichos centros inducen a que la calidad no sea del todo la esperada; y 3) instituciones privadas (35 universidades de diferente capacidad y calidad, así así como alrededor de otras 120 "instituciones", la mayoría pequeñas y con programas de estudio deficientes que en total suman 16 por ciento de la matrícula.(44)

Esto refleja lo que la sociedad espera de la educación: la tendencia a las licenciaturas continúa muy alta en relación a la captación de los institutos tecnológicos, prácticamente abandonados a su suerte y rodeados del pre-juicio social cultural respecto a una calificación técnica. Todo se inicia con el personaje social llamado "profesor e ingeniero de Instituto tecnológico," sus ingresos y todo concluye en la idea social de cultura técnica. Expresa además que los intentos por aumentar las dosis de cultura técnica al sistema educativo en America Latina pese a los avances son aún muy pocos, parciales y marginales.

Los intentos en México por parte del Gobierno Federal para crear escuelas secundarias técnicas a finales de los sesentas y posteriormente bajo el régimen de Echeverría la creación del Sistema Federeal de Bachilleratos Tecnológicos para absorber a los egresados

de aquellas nunca consolidaron por múltiples razones. "Las modalidades de introducir la tecnología a la educación del país después de la crisis y la separación de las escuelas secundarias técnicas de las del nivel medio superior- al crearse el Colegio Nacional de Educación Técnica Profesional (CONALEP)-, la figura del técnico profesional fracasó de manera estrepitosa". (45)

Las tendencias a buscar la formación de licenciados están muy enraizadas en las pretensiones de las élites del país que mandan: "Cuando el gobierno Federal impulsó los bachilleratos tecnológicos de 1970-1976 y la educación terminal de 1976-1982, la educación técnica de nivel medio superior alcanzó 43% de la matrícula, entre bachilleratos y tecnológicos (28%) y educación profesional terminal (15%) y el resto (57%) correspondió a los bachilleres generales. En cambio de 1982 a 1987 se privilegio al bachillerato federal general en especial el colegio de Bachilleres". (46)

El Programa para la Modernización educativa (1989-1994) reitera constantemente la importancia de una formación científico-técnica, desde el nivel preescolar hasta el posgrado. "Sin embargo justo donde la educación técnica tiene una presencia real y fuerte (en el nivel medio superior), ésta solo aparece como apartado específico de ese nivel. La importancia que se le concede no va más allá de proponer un sistema descentralizado y de ofrecer un método de revalidación."

"...la educación técnica que inició su expansión hace dos décadas como promesa del desarrollo y buscó su estrecha vinculación con el empleo a comienzos de los ochentas, aparece como disfuncional para el decenio de los 90. Algunos expertos internacionales en educación recomiendan desligar la capacitación de la formación escolar y exigir que la "única función" del sistema educativo formal sea "propiciar el máximo desarrollo cognoscitivo de toda la población"; una mejor manera de lograrlo sería por medio de "un proceso educativo sin diferenciaciones curriculares que reproduzcan la división entre trabajo manual e intelectual." (47)

Por ello en sociedades en las cuales históricamente el capitalismo nació antes que los capitalistas, la búsqueda de la modernidad pasa necesariamente por la urgente creación de agentes sociales capaces de operar en función de la integración nacional. El dato esencial del subdesarrollo consiste en que el sujeto social heterogeneamente conformado, no se apropia del instrumento tecnológico porque no se encuentra dentro de su más elemental horizonte cultural, de ahí la importancia de la cultura técnica que pueda abrir opciones en la atmósfera social desde "abajo", no desde los decretos y reglamentos.

Cuando una sociedad alcanza un cierto grado de desarrollo instrumental, técnico, en su capacidad de comunicarse, como extensión y continuación a su evolucionada manera de satisfacer sus principales y naturales exigencias, es una sociedad que supone haber logrado una gran capacidad para impulsar a cada uno de sus individuos, al nivel de emancipación y libertad para equilibrar sus derechos y sus deberes de manera racional y autónoma. Esto nos lleva directamente al

problema de la esfera pública y la forma en que cambia su actuación frente al problema técnico.

## VII. El Estado en América Latina.

Es sin duda un problema histórico de origen: el Estado como espacio anterior al mercado, y el Estado como promotor del desarrollo tecnológico; si bien en todos los países del continente fue la única opción para desarrollar la infraestructura e impulsar la demanda, y construir prácticamente a la nación, a fines del siglo XIX, cien años después, en la década de los noventa en casi todo el mundo el Estado comienza a perder iniciativas dirigidas a la innovación técnica y a la capacidad de promover la I-D. Al no establecerse proyectos de industrialización definidos programáticamente y al conservarse el enfoque tradicional para el diseño de los instrumentos de política tecnológica, las decisiones sustantivas para el desarrollo del aparato productivo y del sistema educativo tradicionalmente a cargo del Estado, insisto, comienzan a quedar fuera de la práctica estatal en un momento en que la mayoría de los países industrializados cuentan con estrategias tecnológicas explícitas y operativas. El Estado en América Latina fue la palanca de su gestión como países, pero la dinámica regional y mundial lo ubican en esta década mas como un obstáculo que como un mecanismo de consolidación nacional, desde la perspectiva de la política fiscal a la pequeña y mediana empresa, como desde la desregulación de aranceles acelerada por las negociaciones del TLC, por ejemplo.

Existen estudios, que describen las limitaciones de los Centros de Desarrollo Tecnológico Industrial (CDTI), como resultado de iniciativas del gobierno y no de los empresarios. Pecado original que solo se supera si el liderazgo de las empresas ocupan el vacío que de forma equivocada asume el Estado. La tecnología, después de todo es un asunto que atañe directamente a las empresas de manera individual.(48)

Proliferan los trabajos que acusan como los centros de I-D gubernamentales no han tenido la motivación, ni la necesidad -por los cómodos subsidios- de buscar clientes/usuarios en el sector productivo, situación que ante la crisis económica, pone en riesgo la sobrevivencia de tales centros, y se evidencia el carácter ilusorio de la vinculación.(49)

Ademas, es una experiencia común en la región latinoamericana encontrar instituciones estatales dedicadas a promover y financiar grandes proyectos de investigación o tecnológicos, pero desconociendo los problemas tecnológicos y el comportamiento del mercado, lo que hace que se transformen en "grandes elefantes blancos".(50)

El contexto económico de los noventas y los cambios que genera la actual dinámica industrial en curso, transforma la actuación que tradicionalmente juegan los agentes que intervienen en el proceso de desarrollo industrial; para los países latinoamericanos la forma de enfrentar esos cambios les exige replantear la intervención estatal en lo que se refiere a sus sistemas educativos nacionales, como a las políticas científicas y tecnológicas en general, toda vez que los modelos pluralistas sustituyen a la tradición centralista por su mayor capacidad de adaptación a los cambios y a los mercados de

productos de gran consumo. Al margen de las dificultades inherentes del Estado para controlar y planear el progreso técnico de múltiples ramas y sectores, que otras limitaciones encontrarían los Estados en Latinoamérica que solo han acumulado experiencia en proyectos tecnológicos de gran escala y subsidiados: nuclear, hidroeléctrica, petróleo, etc? En otras palabras, cual es la capacidad del continente para asumir esos cambios y responder tecnológicamente a los embates en el mercado mundial?. Y modificar la actuación del Estado?, lo idóneo, en todo caso no es menos Estado sino una participación más eficiente, pero es ello posible después de una relajada y descompuesta burocracia privilegiada por más de cincuenta años? experta en el derroche de los pocos recursos humanos calificados?.

La problemática científico-tecnológica actual de América Latina.

La tierra es el único planeta del universo conocido que alberga la vida. Por lo mismo, a causa de las actividades humanas, su capacidad para mantener la vida disminuye progresivamente en el momento en que la población humana se incrementa y el proceso de consumo que ejerce le exige un pesado tributo. Los impactos destructores de una mayoría pobre que lucha por sobrevivir, combinados a los ocasionados por una minoría rica, que consume la mayor parte de los recursos del mundo comprometen los medios mismos, gracias a los cuales todos los seres humanos pueden sobrevivir y prosperar.

Las tres regiones del mundo donde habita esa minoría rica poseen también más del 80% de los recursos mundiales de personal científico y técnico, con sólo 20 por ciento de la población mundial. Por otra parte, menos del 5 por ciento de las actividades totales de investigación y Desarrollo (I-D) provienen de las regiones conglomeradas bajo el término de Tercer Mundo, donde habita más de la mitad de la población mundial, y lo que cierra esta profunda desigualdad es que menos del 2 por ciento del esfuerzo de I-D llevado a cabo en los países industrializados concierne directamente a los problemas de ese Tercer Mundo.(51)

Ante un panorama tan desigual, no resulta muy difícil hacer una prospectiva pesimista respecto al lugar que América Latina ocupará en el mundo ante el reacomodo que los resultados de la revolución científico-técnica en curso están efectuando sobre el nuevo mapa geopolítico que se dibuja en este final de siglo. Es un hecho que tendremos que reafirmarnos e ir más allá de nuestra tradición cultural para lograr una presencia más digna en la competencia que se libra hoy en el mundo, regida por ese "yo" técnico de la civilización, o aceptar que el mundo Latinoamericano es un mundo en extinción.

Ese "yo" se expresa solo a través de los cien mil investigadores de la región, rebasados en número varias veces por los centros generadores del conocimiento (15 veces más investigadores en Estados Unidos, cuatro en Japón, 1.5 en Alemania) y aunque es comparable el número de investigadores de Francia o Alemania (105 y 99 mil respectivamente en 1988) la desvinculación regional no permite considerarlas de tamaño semejante.(52)

Respecto al tamaño de la población la brecha entre Latinoamérica y el mundo desarrollado es profunda, pues de 250 investigadores por millón de habitantes que tiene el continente, en Gran Bretaña tienen 3 mil 500, en Estados Unidos 7 mil, en la Unión Soviética tienen 10 mil pero desvinculados de la planta productiva y mas bien ligados al sector militar; es un simple indicador general pero que da una idea del grado de cultura técnica alcanzado y el grado de dispersión que alcanza en el continente, donde las diferencias son abismales, en Cuba existen mil 170 investigadores por cada millón y en la República Dominicana sólo 18.

En 1980, la región contaba con 2.5 por ciento del total de investigadores del planeta, era responsable de 1.8 por ciento del gasto mundial en I-D, y tenía 1.3 por ciento del total de autores científicos del mundo. (53)

Esta es la capacidad real que se enfrenta en desventaja a la formación de nuevos patrones de acumulación en los países industrializados, sustentados en el dominio de procesos y productos tecnológicamente intensivos (telecomunicaciones, informática, semiconductores, aeronáutica, energía nuclear, biotecnología, nuevos materiales, robotica y generalización de las aplicaciones del laser) y que plantea un desplazamiento de esquemas tecnológicos que reafirman la vocación de los procesos industriales tradicionales en el continente, sustentados en tecnología del ciclo anterior: autotransporte, siderurgia, textil, papel, petroquímica, minería etc.

Así, tenemos que un panorama poco alagador regido por las opciones de las grandes firmas dentro de un espacio normado por la alta competitividad en los mercados mas dinámicos, en donde Latinoamérica solo es atractiva como area de inversión precisamente en aquellos sectores mencionados, los mas obsoletos de la tecnología moderna.

América Latina reproduce un poco el modelo y las características de los llamados países de capitalismo tardío en donde el Estado, como en Alemania, se orienta a la tarea -como ya mencionamos- de institucionalizar la industrialización, a partir de una vasta tarea de educación que implicó dos aspectos centrales: elevar el nivel de instrucción del pueblo a fin de incrementar las necesidades intelectuales de la población, y por consiguiente las materiales, y por otra parte, facilitar la iniciación de los obreros a la cultura técnica, al uso de máquinas y al maquinismo en general.

Pero en las cambiantes y arduas condiciones actuales, en las que las nuevas aplicaciones científicas a la producción alcanzan niveles inéditos de productividad, con menos requerimientos de mano de obra por unidad de producto, se modifica y revoluciona radicalmente la estructura y los vínculos existentes entre el tipo y calidad de la demanda laboral y las políticas educativas y científico-tecnológicas.

En el continente, el Estado se enfrenta así a un doble reto: modificar sus tradicionales sistemas de educación básica media y superior y conjuntamente con el ámbito privado, definir una política tecnológica, en términos de las aplicaciones y una política

científica en terminos de las orientaciones de las investigaciones básicas, tarea que por causas financieras siempre ha sido postergada.

Las tendencias a establecer los vinculos entre sistemas educativos y productivos en el continente, paralelamente a los intentos de integración económica de los países apuntan hacia dimensiones de cambios significativos -en donde los procesos de generación de conocimientos y de innovación, los vinculos mas estrechos entre ciencia, tecnología y desarrollo económico, el costo creciente de la investigación científica, la absolescencia acelerada de las capacidades de investigación, así como el surgimiento de nuevos polos multidisciplinarios del conocimiento y la creciente complejidad del marco institucional para la investigación básica y aplicada- que están exigiendo a los países en desarrollo cuestionen sus concepciones y esquemas de aplicación del desarrollo científico-técnico.

En forma similar, la naturaleza cada vez mas "sistémica" del proceso de innovación, su aceleración, los crecientes costos asociados a el, las nuevas demandas en términos de capacidad administrativa y técnica, y los nuevos requerimientos de infraestructura, aunado a la inexistencia de agentes institucionales del proceso de innovación, hacen difícil su promoción y comercialización en gran escala, principalmente en aquellas actividades vinculadas a la a la tecnología.

"En el momento en que las potencias económicas entran en una fase de nueva competitividad el relegamiento de la periferia capitalista se profundiza y llega a una situación de estancamiento totalmente incompatible con sus grandes necesidades sociales.

Frente a esta realidad, el apareamiento de procesos de industrialización estrechamente vinculados al comercio internacional, como los seguidos por algunos países de la cuenca del Pacifico, ha generado expectativas para las economías atrapadas por la actual recomposición productiva". (54)

Esto significa que America Latina requiere actualmente de elementos estratégicos para resolver los desafíos que presenta la misma técnica en todas sus fases y modalidades socioeconómicas y políticas de promoción. Mientras no se constituyan estos elementos de manera enoga, no solo ahondarán los pueblos del continente su caracter periférico, sino que difícilmente podrán contar con la capacidad para resolver los daños y las consecuencias de una industrialización desarticulada y fuera de cualquier intento de planificación y control, que tan graves daño a ocasionado en el medio ambiente.

La situación internacional actual hace pensar en grandes cambios en el futuro, en los que el Continente hispano tendrá que aprender la manera de beneficiarse con las oportunidades emergentes y resolver sus problemas. La estrategia tecnológica de la región no debe centrarse en un solo sector avanzado, sino promover el desarrollo de la pequeña y mediana industria utilizando mas mano de obra que automatización, sin memosca de la productividad y la competitividad, esto significa hacer un gran esfuerzo por introducir

la técnica dentro de la cultura, incorporar una mayor visión del técnico en el sistema educativo e impulsar la vinculación entre centros productivos de conocimiento y empresas.

Algunos estudiosos consideran que los factores que afectan la competitividad en América Latina, incluyen entre otros :

- la tasa de innovación
- la habilidad para aplicar tecnología avanzada
- grado de inversión
- Usos de recursos naturales
- existencia de servicios de apoyo tecnológico.

Entre las medidas que pueden apoyar la solución de la crisis, deben considerarse el desarrollo de la capacidad técnica local, la transferencia externa e interna de la tecnología y priorizar proyectos estratégicos. (55)

Esto se resume en la proposición general de la presente tesis: la imperiosa necesidad de impulsar la cultura técnica de manera decisiva y radical en el continente. Reducir los presupuestos militares y aumentar los educativos, mínimo a las tasas recomendadas por la UNESCO de 8 por ciento del PIB, condición fundamental para enfrentar los nuevos términos de la guerra impuestos por el mercado mundial, mas comercial que militar.

La tradición que ha estudiado E. Trabulse, así como la densidad técnica del continente, y la multiplicación de instituciones y estudiosos de los problemas relacionados con la técnica si bien se han multiplicado y proliferado en las últimas tres décadas, es un esfuerzo que no se ha privilegiado lo suficiente.

Entre las principales instituciones que comienzan a llenar el vacío de la cultura técnica en el continente cabe destacar a La sociedad Latinoamericana de Historia de la Ciencia y la Tecnología, que además de cultivar el conocimiento técnico del pasado de la región, constituye un intento por ampliar los límites de la comunidad científica del continente, a través de su revista y los congresos y encuentros internacionales que organiza.

El Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, (CINVESTAV) y el Centro de Innovación Tecnológica (CIT) de la UNAM, son ya la manifestación mas elocuente de que algunos países están en proceso de reorientar los patrones educativos tradicionales que exigen las mutaciones en curso, y vincular de manera mas estrecha a los centros de investigación con la planta productiva, y potenciar la capacidad tecnológica de la región, en momentos en los cuales la industria maquiladora está por transformar la relación técnico-productiva entre el mundo desarrollado y la economía latinoamericana, al convertir a la región en exportador de manufacturas.

Sin embargo dado el caracter flexible del nuevo sistema industrial, en proceso de expansión, basado mas en pequeñas cantidades de producción que en producción de masas, mas en productos de innovación que en la estandarización de productos, con una mayor capacidad de

respuesta a los cambios y las oportunidades del mercado que sustituye a la dependencia del mercado de masas, una tendencia a minimizar el costo de la mano de obra y aumentar su calificación, la competencia por la calidad por encima de la competencia de costos, todo ello hace urgente la transformación educativa y el impulso de la cultura técnica, pues la organización laboral en las fábricas que facilita aprovechar la experiencia de los trabajadores incorporados en círculos de calidad, la tecnología y la relación entre las firmas está cambiando radicalmente y no se tienen aún en Brazil, Argentina y México las bases sociales ni los agentes económicos necesarios, ni las suficientes instituciones que permitan asimilar esos cambios y adaptarse.

La labor de instituciones como el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en México, creado en 1971 para asumir de manera sistemática una política tecnológica, desafortunadamente se inscribe dentro de las instituciones burocráticas con mayores limitaciones para generar I-D con mayor capacidad competitiva. Sus principales acciones mas bien han sido la formación de especialistas en el extranjero a través de un sistema amplio de becas y la difusión editorial de la cultura técnica, pero está lejos de ser el tipo de institución que los países latinoamericanos requieren para comprender las fuerzas y las orientaciones tecnológicas que están dando nuevas formas a la competencia internacional.

La preocupación por aumentar la cultura técnica en el continente se refleja en los últimos treinta años en un vasto panorama de estudios relacionados con la capacidad técnica del continente, entre los que destaca la aportación de Máximo Halty Carrere al estudio de las estrategias tecnológicas en el continente, los planteamientos de Carlota Perez sobre las ondas largas y sus consecuencias para los países en desarrollo, los trabajos de Amílcar Herrera sobre prospectiva tecnológica, la reinterpretación del proceso de desarrollo en términos científico-técnicos de Francisco Sagasti, la proposición de Leonel Corona para establecer una red de alerta tecnológica que permita a los países de la región prever los impactos tecnológicos en el mediano y largo plazo, la problematización de la política tecnológica de México en la década de los ochentas de Carlos Ballesteros, Las proposiciones de Maraboto sobre el potencial técnico de reciclaje de las pequeñas y medianas empresas y muchos otros estudiosos del problema, son aportaciones que expresan el paulatino fortalecimiento y presencia de la técnica en el conjunto de las ciencias sociales en el continente, sin que sea aún la dosis que hemos señalado como la idónea para la realización de una nueva versión moderna que América Latina pueda aportar al mundo.

## Conclusiones

Las ideas expuestas en la presente tesis abren un panorama de líneas de discusión que lejos de agotarse expresan la posibilidad de estudiar y pensar, a partir de diversos niveles de aproximación, a la técnica desde la perspectiva de América Latina.

1- Como problema teórico e histórico, la técnica representa un ámbito de entrecruzamiento social, económico, y filosófico que requiere ser pensado de manera radical desde la perspectiva continental para esclarecer las posibilidades de su modernización completa.

2.- La oportunidad histórica que las colonias americanas españolas le brindaron con su riqueza mineral a la metrópoli, le permitieron continuar por el camino del Siglo de Oro y la promoción social de juristas y poetas, configurándose así el mundo ibérico por siglos, en una cultura de compradores e hidalgos que solo conocieron la modernidad por la demanda y sellaron su concepción social del trabajo, y su idea educativa jerarquizada. Con los recursos de América se inhibió la capacidad productiva y técnica del continente Latinoamericano.

3.- Mientras Europa y Estados Unidos, entran a una cultura de invención e innovación técnica permanente, donde la relación con el conocimiento científico configuró la racionalidad instrumental y se preparó social y culturalmente la revolución industrial, Iberoamérica se debatía en el ámbito político por asegurar su presencia e independencia política: el Iluminismo fue más un programa para emanciparse políticamente, que una norma de racionalidad individual que otorgaba el conocimiento para liberarse económicamente.

4.- Las relaciones entre ciencia y técnica, y entre tecnología y economía implican la integración de un mundo que social y culturalmente recorre etapas precisas que no se pueden exportar ni "quemar", e integran una serie de variables no contempladas sino a partir de la cultura técnica endógena, que elimina la división de saberes y del trabajo desde la bases social.

5.- Las características de la mutación tecnológica en curso, plantea un nuevo paradigma técnico-económico que modifica al conjunto de las estructuras políticas y geopolíticas y define estratégicas que cuestionan a los actores estatales tradicionales de América Latina, lo que obliga a un cuestionamiento de la concepción de política tecnológica en el continente.

6.- América latina puede innovar la concepción de modernidad sin tener que asistir a la muerte de su significado tradicional, pero a condición de dar el salto definitivo que significa asumir radical y profundamente un proyecto educativo moderno mas allá de las demoníacas polémicas por lo privado ó lo público, lo laico o lo religioso: solo asumiendo la imperiosa necesidad de la cultura de la exactitud , la cultura técnica puede implicar la integración de

centros de investigación con objetivos industriales precisos, que garanticen una presencia competitiva del continente en el contexto internacional.

7.- La cultura técnica no es un proyecto ni un programa: es una condición para que las sociedades en desarrollo de fin de siglo puedan realizar el adiestramiento y la enseñanza de las masas de manera global; los nuevos paradigmas implícitos en la transición del sistema técnico clásico fordista al sistema técnico-industrial flexible, propio por ejemplo de sectores como la microelectrónica y la industria automotriz, en la década de los ochentas exigen que la innovación no sea un asunto exclusivo de ingenieros y por su parte la participación de los obreros en las decisiones técnicas de la empresa es cada vez mas un factor de éxito que hace obsoleto al eje de la cultura política del siglo XIX y XX: el enfrentamiento entre trabajo y capital, ya que el conflicto social se ha desplazado del lugar de trabajo a otros espacios con capacidad de imponer una decisión técnica al consumidor y a la población.

8.- Al perder el trabajo a fines del siglo XX, la batalla frente al capital, los países latinoamericanos incapaces de integrar esquemas educativos mas dinámicos y actuales, estan obligados a producir tecnología mas intensa en mano de obra que en capital, y por partida doble neutralizan las posibilidades de intensificar su cultura técnica, por la baja productividad y por la heterogeneidad de los niveles de calificación, lo que hace imprescindible una revolución de la idea educativa.

9.- No se trata de elegir con exclusividad una u otra técnica, alternativa, dulce, blanda, tradicional o de punta, de lo que se trata es de impulsar la cultura técnica que otorgue un mayor grado de elección individual y colectivo por cualquier opción de desarrollo social. Sin cultura técnica no existen las condiciones mínimas de elección y reconocimiento de prioridades locales reales, en oposición a las necesidades que impone una tecnología importada.

10.- Como la industria latinoamericana puede y debe prepararse a una mutación tecnológica rapida y a profundidad ? solo liberando recursos hacia una revolución educativa que a partir de una amplia difusión de la calificación de la mano de obra, genere equidad desde la esfera de la producción en la pequeña y mediana empresa, promoviendo la cultura técnica y la capacitación permanente, tanto en la economía informal como la formal, de tal manera que el progreso técnico forme parte de manera endógena del conjunto de la cultura y el bienestar de la sociedad.

11.- La miniaturización de la informática, la descentralización de las grandes urbes, el desmantelamiento de la tradicional participación del Estado, el surgimiento de nuevas tecnologías de la comunicación bajo formas de comunidad y organización transnacionales, se presentan como fenómenos que obedecen a una misma inercia y ofrecen múltiples opciones de igualdad de saberes entre los individuos de tal manera que proporciona las bases para una expansión social sin precedentes.

12.- La cultura técnica es la asunción conciente de los efectos negativos de la técnica en la sociedad, es la regulación entre la sociedad y la naturaleza, por ello en America Latina adquiere una gran relevancia al combinar lo mejor de los mundos posibles inventados por Occidente, la técnica y el humanismo que neutraliza la visión unilateral del especialista y abre la conciencia de un cultura mas vasta y rica.

13.- Dentro del conjunto de tendencias que el comercio mundial aparentemente prefigura y orienta, la tradicional participación de las economías latinoamericanas pareciera acercarse a una dura prueba pues las materias primas y los bienes agrícolas están perdiendo valor relativo, y la producción industrial por su parte, se está desvinculando del empleo industrial, paralelamente al fenómeno fundamental de la revolución industrial en curso: los bienes en proceso de producción son altamente intensivos en conocimiento, lo que significa una seria amenaza para aquellos países con oferta ilimitada de mano de obra y poco calificada.

### Notas del capitulo III

- 1.- Edmundo O'gorman. La invención de América. FCE. Mexico 1958. pp 151
- 2.- ibid, pp 154.
- 3.- Edmundo O'gorman, Meditaciones sobre el criollismo. Centro de estudios de Hria de Mexico. Condumex. Mexico. 1970. pp 21
- 4.- ibid, pp 157.
- 5.- ibid, pp 158.
- 6.- Enrique Gonzales Pedrero. "Meditaciones Barrocas". Vuelta 162 Mayo 1990.
- 7.- Leopoldo Zea. Historia y sentido. La cultura en México. Mexico 1990. SRE. pp 10
- 8.- Enrique Beltrán. "La ciencia metropolitana en Nueva España". Actas de la sociedad mexicana de Hria de la ciencia y la tecnología. Vol. 1 (1989) pp. 7
- 9.- Carlo Cipolla. Educación y Desarrollo en Occidente. Ariel. Barcelona 1979. pp 127
- 10.- Elias Trabulsee. La ciencia en la Historia. Vol. 1. Centro de Estudios Historicos del Colegio de México. Mex. 1991
- 11.- Gregorio Weinberg. "Educación y Desarrollo de la ciencia y la medicina", en Iberoamérica. Una comunidad. Tomo 2 Ediciones de Cultura Hispánica. Madrid 1989. pp 648
- 12.- Luis gonzales y Gonzales. Todo es historia. Cal y Arena. Mex. 1989. pp 77
- 13.- Miguel Othon de Mendizabal. La minería y la metalurgia mexicana. 1520-1943. CEHSMO. Mex. 1980. pp 28
- 14.- Elías Trabulsee, ibid. pp 6
- 15.- Gregorio Weinberg, ibid. pp 650
- 16.- Juan Jose Saldaña. "La ciencia y el Leviatan mexicano" en Actas de la Sociedad Mexicana de Historia de la ciencia y la tecnología. Vol. 1 (1989) pp 37.
- 17.- C. Cipolla. ibid. pp129.
- 18.- Rene Villarreal. México 2010, de la industrialización tardía a la reestructuración industrial. Diana, Mex. pp159
- 19.- Villarreal, ibid, pp 171.
- 20.- Jose Luis de Imaz. "Las ideas: Forma y respuesta americana a las ideologías europeas", en Iberoamérica. Una Comunidad. Tomo 2 Edt. de Cultura Hispanica. Madrid, pp 674.
- 21.- José J. Blanco. Se llamaba Vasconcelos. FCE. Mexico. pp 76
- 22.- Fco. Arroyo Escobar. Historia de las doctrinas filosoficas en Latinoamérica. Edt. Purrúa. pp 39.
- 23.- Blanco, ibid, pp 98.
- 24.- José Gaos. Historia de nuestra idea del mundo. FCE Mex. 1973. pp 638.
- 25.- Gaos, ibid, pp 649.
- 26.- Enrique Krause. Personas e Ideas .Entrevista a O.Paz. Vuelta. Mex 1989. pp 198.
- 27.- Octavio Paz. El Arco y la Lira. FCE. Mex. 1979. pp 260
- 28.- Paz, ibid. pp 260.
- 29.- Paz, ibid. pp 261
- 30.- ibid, pp 264.
- 31.- ibid, pp 265.
- 32.- ibid. pp 265.

- 33.- *ibid*, pp 266.
- 34.- José Ortega y Gasset. *Meditación de la técnica. Obras Completas.* Revista de Occidente, Madrid 1947. pp 321.
- 35.- *ibid*, pp 324.
- 36.- *ibid*, pp 326.
- 37.- *ibid*, pp 334.
- 38.- *ibid*, pp 351.
- 39.- *ibid*, pp 352.
- 40.- *ibid*, pp 353.
- 41.- *ibid*, pp 354.
- 42.- Enrique Gonzalez Pedrero. "Reflexiones Barrocas", *Vuelta* 162. Mayo 1990. pp 22.
- 43.- *ibid*, pp 23.
- 44.- Philip H. Coombs. (Coordinador). Estrategias para mejorar la calidad de la educación superior en México. FCE, SEP. pp 25
- 45.- Eduardo Weiss. "La educación técnica en México". *Revista de Comercio Exterior.* Vol. 41 Num. 1 Mex. Enero 1991.
- 46.- C. Muñoz Izquierdo y P. Rodríguez. "Enseñanza técnica: canal de movilidad social para los trabajadores ?". en *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos.* Vol. X Num. 3 1980.
- 47.- Víctor Gomez. "Entre tecnología productiva, división del trabajo y calificación laboral." en U. Mohar compilador. *Crisis y contradicciones en la educación técnica en México.* Grupo edt Gaceta. Mex. 1884. pp 179.
- 48.- Esteva Maraboto. "Vinculación con la industria: una posible contribución a la eficacia de los Centros de Desarrollo Tecnológico Industrial" (CDTI). *Memorias del II seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica.* Mex 1987.
- 49.- Machado F. "La vinculación entre los centros gubernamentales de I-D y el sector productivo". *Seminario FRanco-latinoamericano de Gestión Tecnológica.* Sao Paolo. sept 1989.
- 50.- Keck Otto. "A theory of white elephants: asymmetric information in government for technology". en *Research Policy.* Num 17. 1988.
- 51.- Rothwell Roy. Industrial innovation and public policy. Londres Frances printer. 1981.
- 52.- Leonel Corona. "ciencia y tecnología en America Latina". *artículo periodístico.* Uno mas uno. julio 1989.
- 53.- *ibid*.
- 54.- Carlos Ballesteros. Estado y Tecnología. Problematicación de la política tecnológica de México en la década de los ochentas. Tesis Maestría en Sociología. Marzo 1989. pp 30
- 55.- Enrique Martín del Campo. "Technology and the the world economy. the case of the american hemisphere". en *technological focasting and social change.* Washington, 1984.

## ANEXOS

### Posiciones frente a la técnica en América Latina

El debate que durante décadas a viciado e impedido pensar a fondo los siglos de acción y práctica técnica, refleja en buena medida que Occidente nació de esa parcial visión griega, cuya vida social fue determinada por la división del trabajo.

Surge en torno a la combinación de especializaciones y organizaciones sociales que actúan con base a conocimientos razonados y empíricos cuyos resultados impactan y transforman la esfera productiva y de consumo de la sociedad, y generan una serie de representaciones ideológicas sobre la tecnología, una más cercana e inmediatas a la verdad, otras más alejadas, dependiendo también del grado de especulación e interés y de su disposición cultural al trabajo manual e intelectual que interviene en el proceso productivo.

En América Latina, el fenómeno del colonialismo y neocolonialismo se asoció al impacto técnico sobre la sociedad, y se culpabilizó a la técnica de todo aquello que en realidad se derivó de la relación de los términos del intercambio del mundo colonial. La técnica era y sigue siendo la personificación del poder colonial, de ahí que desarrolle toda una gama de juicios en torno a lo que se presenta como una fuerza de aculturización.

Así tenemos una lista de posiciones y de autores al respecto:

Categoría I: Declaraciones positivas o simpatizantes respecto a la técnica:

- 1.- La máquina ofrece herramientas, materiales e imágenes a la cultura.
- 2.- La Máquina ofrece nuevos temas, metáforas y lenguaje a la poesía.
- 3.- La máquina libera al espíritu del hombre, al eliminar los trabajos penosos.
- 4.- La máquina es un símbolo cultural, una prenda de significado y valor.
- 5.- La máquina es un objeto bello que posee una estética y una sensibilidad propias.
- 6.- La máquina es una herramienta para los fines divinos.
- 7.- La Tecnología es sublime, es la energía fusionada con la naturaleza.
- 8.- La Máquina es un símbolo de orden y eficiencia.
- 9.- La Tecnología ha producido milagros médicos, puede inspirar una nueva épica.
- 10.- La Máquina tiene virtudes positivas- ley, orden, disciplina,- energía que produce un conglomerado urbano donde puedan trabajar artistas y escritores.
- 11.- La máquina produce abundancia.
- 12.- Podemos aprender a partir de la máquina (p.e. el funcionamiento del cerebro a partir del estudio de la computadora). Es la existencia

de la computadora la que orienta y nos permite seguir la búsqueda de la explicación del funcionamiento del cerebro.  
13.-la máquina despertó al arquitecto.

#### Categoría II Declaraciones equívocas, ambivalentes ó interrogantes.

- 1.- La tecnología determina la dirección de la historia y la sociedad.
- 2.- la Máquina debería ser un medio y no un fin.
- 3.- la evolución de la máquina controlará la evolución de la gente.
- 4.- Debemos asimilar la máquina y desarrollar posibilidades humanas.
- 5.- Es importante que la poesía sobreviva como hacedora de mitos, puesto que la sociedad está siendo uncida a la máquina.
- 6.- Los poetas podrían trabajar con los técnicos para abrir una panorámica más amplia de los auténticos problemas de belleza y valor.
- 7.- La máquina no es un monstruo si está controlada; sin embargo, un golpe de estado técnico amenaza con dar forma a nuestras vidas.
- 8.- La máquina ya no es palabra adecuada para un mundo cibernético en el que la tecnología es cada vez menos <<mecánica>>.
- 9.- La Máquina tiene majestad incluso en su capacidad destructiva.
- 10.- El hombre necesita crear un Todo, asimilando a la máquina como medio.
- 11.- La pregunta debería ser:<<¿Adónde podemos conducir a la tecnología?>>, y no <<¿Adónde nos lleva la Tecnología ?>>.
- 12.- El peligro radica en creer que la tecnología puede hacerlo todo.
- 13.- Llegará a ser inventada la Máquina que se ocupa de la verdad?.
- 14.- La Tecnología amplía las opciones, crea nuevos peligros, infortunios y beneficios.

#### Categoría III: Declaraciones esencialmente negativas o antagónicas.

Estos juicios peyorativos y de falso romanticismo corren paralelos a la transformación de los pueblos en monoexportadores y compradores, con puntos de vista parciales y negativos sobre la tecnología. Estos puntos de vista reflejan el desequilibrio drástico que se presenta al nivel de la división internacional del trabajo.

- 1.- La máquina mata el yo personal, la individualidad, al hombre.
- 2.- la tecnología ha eliminado al mito, la magia, la religión... todo lo necesario para el hombre (sic).
- 3.-El hecho tecnológico convierte en ilusorios el propósito, el significado y el valor, y por consiguiente crea un mundo que nos es extraño, con la Máquina como símbolo.
- 4.- La Máquina deteriora la paz, la belleza y la felicidad del paisaje natural.
- 5.- La Máquina sustenta un sistema fabril, una servidumbre en constante modificación.
- 6.- La Máquina aporta ganancias materiales, pero también pérdida espiritual, moral e imaginativa.
- 7.- La Máquina produce humo, ruido y contaminación; es una amenaza contra la salud y la belleza.
- 8.- La máquina es una amenaza para las artes y los oficios debido a la producción en serie. ???

- 9.- La Máquina no tiene mas objetivo que el de su propia e incesante expansión.
- 10.- El ritmo de la máquina destruye el ritmo natural del cuerpo y finalmente la vida mental. ???
- 11.-La tecnología nos conduce al conformismo y a un omnipotente aparato político.
- 12.-La tecnología avanza vacilante, sin un plan orientativo y con resultados no necesarios.
- 13.- La tecnología se ha vendido al Gran Negocio.
- 14.- La administración de la tecnología puede absorber nuestra hostilidad contra ella permitiendo que exista.
- 15.-La norma de la tecnología es el cambio y exige un público masivo.

Todas estas afirmaciones reflejan lo lejos que puede estar una sociedad de comprender su propio mundo, lo difícil que sigue siendo a fin de siglo el que la técnica tenga un mejor lugar dentro del esquema d la cultura en general de los pueblos de America latina. las he querido incluir para abrir el abanico de la discusión.  
(Una sola cultura. William H. Davenport. Edt. Gustavo Gilli. Barcelona 1979).

De Los principales pensadores que han expresado su posición frente a la técnica.

Bukin: construir la tecnología liberadora.

Ivan Ilich: la utilización alternativa de la herramienta.

Kostas Axelos: de la alienación a la reconciliación conquistadora de la técnica.

E.F. Schumacher: lo pequeño es hermoso (técnica de escala humana).

H.Marcuse: La construcción de la utopia técnica.

Heidegger: la esencia de la técnica, no es técnica.

Lewis Mumford: de la megatécnica a la politécnica.

M. Gandhi: de la producción para las masas a la producción hecha por las masas.

Jacques Ellul: de los sistemas a la autoafirmación individual técnica y productiva.

El hombre es un animal fabricante de herramientas (a toolmaking animal)

Benjamin Franklin

## Definiciones de la técnica y la tecnología.

1.- La técnica es la fuerza motriz de la historia, la potencia que transforma la naturaleza en historia, el motor del movimiento de la historia universal. Es por tanto el punto de partida y el punto de llegada (del que se parte de nuevo).

Kostas Axelos. en Marx, pensador de la Técnica. Edt. Fontanella.p. 299.

2.- La Ilustración, entendida en sentido puramente técnico, debe ser ilustrada desde afuera y por encima de sí misma. Es la única forma de que las ciencias sociales no sigan, junto con la técnica, una dirección ideológicamente equivocada. la conquista de lo vivido. Es la única forma de evitar que estén al servicio de los sólidos intereses de los poderes económicos o políticos, o simplemente al servicio de una técnica social ilimitada que con su gigantesco aparato reduce al hombre a su minoría de edad y lo depolitiza. Es la única forma, finalmente, de que no se haga realidad ese "sueño cibernético" que desembocaría en una regulación total de la sociedad, en una administración racional del mundo mediante un gobierno de técnicos.

Jürgen Habermas. Conocimiento e interés.

3.- La tecnología es la aplicación de los conocimientos y las prácticas racionales- de los saberes científicos y de los saber-haceres técnicos- a la satisfacción de necesidades económicas y sociales, reales o imaginarias, para la creación, la difusión, la organización y la gestión industriales de bienes y servicios. la tecnología es un proceso social que se realiza a través de innovaciones técnicas.

Jean Jacques Salomon: History and Technology. Paris 1984. Vol. 1, pp 113-115.

4.-.- Tecnología: ciencia relativa a los "procedimientos por los cuales transformamos los cuerpos para adecuarlos a nuestras necesidades o a nuestros juicios".

Ampère (A.M.) Ensayo sobre la filosofía de las ciencias, I. 1834.

5.- La ciencia de las máquinas enseña la forma de imaginar y de inventar los mecanismos que permitan ajustar los cuerpos naturales por un medio *ad hoc*, conforme a un calculo numérico, de tal suerte que podamos usarlas como deseamos.

Beaujouan. "La interdependencia entre la ciencia escolástica y las técnicas utilizables". Paris 1957.

6.- La tecnología es la ciencia que enseña el tratamiento de los productos naturales o el conocimiento de los oficios. En lugar que mostremos solamente en los talleres como debemos seguir las instrucciones y las reglas del maestro para fabricar la mercancía, la tecnología da una instrucción a profundidad y según un orden sistemático, permitiendo encontrar, a partir de principios verdaderos y de experiencias seguras, los medios de acceder a una meta final y de aprender de los fenómenos que aparecen durante el tratamiento.

Beckmann (J.)Anleitung zur technologie 1977.

7.- La tecnología tiene como objeto preparar o confeccionar los "objetos aplicables inmediatos a fin de procurar el placer o la felicidad, o de preservarnos contra el dolor o la infelicidad".

Bentham.J. Ensayo sobre la nomenclatura y la clasificación de las principales ramas de el arte y la ciencia. obra extraída de Cherstomatia de J. Bentham, 1823.

8.- Menos que una ciencia, mas que una técnica, práctica, descripción y terminología de todo o parte de las ciencias aplicadas que tienen un valor comercial.

Diccionario de la Camara

9.- La tecnología es una ciencia inmensa, que implica sin exepción, todo lo que está en relación con la industria humana..."

Borngnis J.A. Diccionario de mecánica aplicada a las artes. 1879.

10.- La palabra tecnología, tomada en efecto en su acepción la mas verdadera y al mismo tiempo la mas amplia, significa el conjunto de conocimientos a través de los cuales hombre actúa directamente sobre la materia, con el fin de apropiarsela sea para sus necesidades, sea para sus placeres que le procuren una feliz y util aplicación de la inteligencia. La tecnología es pues la ciencia de las profesiones industriales, el estudio de los procedimientos empleados en todas las materias. Ella implica a la vez la descripción de los instrumentos y de las herramientas de las que hace uso, la nomenclatura de las substancias que pone en marcha, de los productos que obtiene y en fin del vocabulario utilizado en los talleres y en el comercio.

De Chesnel, Diccionario de tecnología I  
Migne Enciclopedia Teológica.t XVIII 1857.

11.- La tecnología moderna implica ecuaciones matemáticas cada vez mas complejas; la necesidad de resolverlas estimula el desarrollo de técnicas matemáticas y de máquinas a calcular nuevas.

John Crank, *Matemáticas e industria*, Oxford Univ. Press. Londres, 1962.

12.- No hay que limitarse a describir cómo tal o cual práctica o innovación técnica repercute en las instituciones sociales, como si estas fuesen objetos autonomos conteniendo modificaciones internas a partir de introducir procesos elaborados al exterior. El concepto fundamental de esta nueva tecnología debe considerar el que las técnicas estan ligadas a los fenomenos sociales... a través de una relación dialéctica de adaptación mutua.

Robert Creswell. Las tres fuentes de una tecnología nueva. en "Homenaje a George Hadricourt, vol.2 (Naturaleza y sociedad). Klincksiek, Paris, 1972.

13.- La tecnología es la ciencia que nos enseña como se preparan y se tratan los productos naturales y como se fabrican las mercancías; ademas ella nos explica los fenómenos que aparecen durante el tratamiento por sus propias razones. Nota: su objetivo es unicamente mostrarnos el tratamiento de los materiales, de las herramientas que son necesarias y las razones de los procedimientos y no de enseñarnos la cuestión mecanica en sí misma.

J.G. Cunradi *Anleitung zum Studium der technologie 1785.*

14.- Estudio de los principios, procedimientos y métodos utilizados por las diversas ramas de la industria, para la conc, epción y la fabricación de objetos y máquinas.

Deweerd Jacques, *Vocabulario fundamental de tecnología.* Edt. Gamma, Paris. 1973

15.- La tecnología es la ciencia de las artes industriales, de los oficios. No solamente provee la explicación de los innumerables términos que le son particulares, "términos técnicos" sino tambien permite conocer los procedimientos y las máquinas que pone en juego, las describe historicamente, indica los perfeccionamiento que han sido objeto de investigaciones y aquellos que aun son susceptibles de llevarse a cabo. Su dominio lo consideramos inmenso, está incluso mal limitado: sobre todo teóricamente, la tecnología no es nada mas científica y el tecnólogo no es ni un sabio en el sentido elevado del termino, ni un industrial, sino un intermediario entre lo uno y lo otro, que divulga y presenta al segundo bajo una forma práctica en vías de aplicación los descubrimientos del primero. El siglo XVIII ignoraba un tanto aún la tecnología. Uno de los primeros y mas ilustres fue Diderot con su Enciclopedia, obra de Tecnología por excelencia, tomando en cuenta en las condiciones en que fue realizada, es una de las obras mas admiradas por todos.

La Gran Enciclopedia. Vol. 30 Inventario razonado de las ciencias, las letras, las artes por una sociedad de sabios y de gentes de letras. Sociedad Anonima de la Gran Enciclopedia. Madrid 1975.

16.- Tecnología es la ciencia en la cual el conjunto de los conocimientos del sujeto de diferentes procedimientos físicos (en particular mecánicos), químicos y otros de elaboración (o de transformación) de materias primas, de productos finales o semifinales, son llamados procesos tecnológicos y en los cuales tiene lugar un cambio cualitativo de un objeto tratado. Los procesos tecnológicos constituyen una parte esencial del proceso de producción y comprende al entorno fuera de ella, las operaciones energeticas, las reparaciones, las operaciones de transporte y de almacenaje.

Gran Enciclopedia soviética Tomo 42 2da edición, 1956.

17.- Hacemos de la tecnología general el objeto de nuestras preocupaciones dominantes, como ciencia no de las formas las mas universales y de los principios los mas elevados de la acción en el conjunto de los seres vivos capaces de moverse- esa sería el objeto reservado a la Praxeología- sino de grupos de reglas prácticas, de artes o técnicas que se observan en las sociedades adultas, a cualquier grado de civilización.

Alfred Espinas Los orígenes de la tecnología, Alcan, Paris.1897

18.- A cada etapa de la historia, la tecnología es el resultado de numerosos factores interdependientes: materiales disponibles, acumulación actual de la habilidad técnica (...), condiciones económicas y sociales, principios religiosos y morales, doctrinas filosóficas.

Forbes, R.J. Estudios en Tecnología Antigua, Tomo 2, 2 edición Edt. E.J. Brill, Leiden 1965.

19.- La tecnología es la aplicación de la ciencia y de todos los conocimientos organizados para las tareas prácticas.

John K. Galbraith, El nuevo Estado Industrial, Seix- Barral, Madrid, 1967.

20.- La tecnología es el estudio completo de las técnicas, herramientas, aparatos, materiales, que son utilizados, en una acción definida, en un medio humano, económico, geográfico, determinado y en

una época dada. Se enfoca al estudio de estructuras que se encuentran en todos los objetos.

Lucien Geminard, Logica y tecnología, Dunod, Paris, 1970

21.- Teoría general de sistemas de operaciones funcionando en medios de simuladores.

J. Guillerme Art. Tecnología Encyclopaedia Universalis, V. 15.

22.- Tecnología, descripción general de artes y Oficios. Examen de los elementos que constituyen las máquinas y sus aplicaciones a las máquinas construidas. Conocimiento de los detalles y de los procedimientos de las manufacturas.

Hassenfratz J.H. en Anuario del Liceo de Artes para el año III, 1795.

23.- El estudio de los operadores pertenece propiamente dicho a la tecnología, y su campo es indefinido ya que constituye el programa de la industria mecánica toda entera.

Haton de la Goupillière, Tratado de los mecanismos. 1864.

24.- La expresión tecnología es utilizada hoy por una parte para designar un complejo de disciplinas científicas y por otra parte para designar la actividad práctica que tiene como fin la producción del valor de uso para la transformación de las materias primas en materiales y los materiales en productos finales. La definición de tecnología comunmente utilizada hasta hoy, la designa como la ciencia del tratamiento de las materia primas y los materiales en productos semimanufacturados y en productos finales. Una definición mas reciente y la mas correcta es la siguiente: la tecnología es la ciencia de las leyes científicas y técnicas del proceso de producción.

Hirschfeld, Veda. Technika, Technologia, Ciencia , técnica, tecnología. Praga.

25.- La tecnología, ciencia de las fuerzas productivas, está aún lejos de ser reconocida como ciencia autónoma y de tener el lugar que ella merece. Si consultamos un Larousse, veremos que la tecnología es la ciencia de las artes y los oficios en general(...) según esta definición usual, que corresponde al contenido que le damos a la tecnología en la enseñanza, no será una ciencia propiamente dicha,

sino la aplicación de las ciencias a las actividades industriales; no tiene objeto propio.

Haudricourt Georges. La tecnología, ciencia humana", en revista La Pensée. No 116 Junio 1964. Paris.

26.- Tecnología propiamente dicha o técnica conciente y organizada; este término califica también la rama de la antropología cultural que estudia la elaboración de los productos de la técnica.

Jane H. La técnica y el sistema social. en Técnica, desarrollo económico tecnocrático. Coll. de sociología general de filosofía, Universidad de Bruselas. 1967

27.- Descripción sistemática y explicación racional de los procedimientos y los medios auxiliares por los cuales la industria humana transforma los productos naturales brutos en objetos de uso físico.

Karmarsch K. Geschichte der Technologie seit der Mitte des 18. Jahrhunderts, 1872.

28.- Ciencia técnica y técnica científica, por su relación con la técnica empírica es que la ciencia griega es al saber de los medidores de tierra egipcios. (arpenteurs)

Koyré, Alexandre. Los filósofos y la máquina." en Estudios de historia del pensamiento filosófico, A. Colin, Paris, 1961.

29.- Tecnología= ciencia de los procedimientos a través de los cuales el hombre emplea sus fuerzas y actúa sobre las materias primas otorgadas por la naturaleza para utilizar esas fuerzas y obtener esas materias primas que permiten la satisfacción de sus necesidades y deseos.

Laboulaye. Introducción a la Enciclopedia tecnológica o diccionario de las artes y las manufacturas. Tomo 1, p 1, 1845.

30.- La gran industria desgarró el velo que ocultaba a los ojos del hombre el fundamento de su vida material, su propio proceso social de producción, convirtiendo en enigmas a unas ramas de producción respecto a otras, individualizadas todas ellas de un modo espontáneo

y elemental; su principio, que consiste en considerar a cada uno de sus elementos constitutivos de manera independiente del músculo y las aptitudes manuales humanas, creó la ciencia moderna de la tecnología. Las formas abigarradas aparentemente inconexas y fosilizadas del proceso social de producción, se desintegraron en otras tantas aplicaciones (ahora) conscientemente dirigidas y sistemáticamente diferenciadas, según el efecto útil apetecido, de las ciencias naturales. La tecnología descubre asimismo esas pocas grandes formas fundamentales del movimiento a las que se ajusta forzosamente, pese a la variedad de instrumentos empleados, toda la actividad productiva del cuerpo humano.

Marx, C. El Capital, T. 1, FCE.pp407

31.- La libertad no se halla en la soñada independencia respecto a las leyes naturales, sino en el conocimiento de estas leyes y en la posibilidad dada con él de hacerlas actuar según un plan para determinadas finalidades.

Engels, F. Anti-Dühring, Dietz. 1948,138.

32.-Nuestra técnica hasta ahora se sitúa en la naturaleza como un ejército de ocupación en territorio enemigo, sin saber nada del interior del país, siéndole trascendente la materia de la cosa.

Bloch, Ernest, en El principio de Esperanza.  
Aguilar. Vol. II pp270.

33.- La tecnología en su acepción mas amplia, implica a todas las artes y oficios prácticos...Las tecnologías son el conjunto de todas las habilidades manuales, de los conocimientos y los procedimientos enfocados a la fabricación, utilización y obtención de objetos útiles... la noción de tecnología abarca originalmente todo lo relacionado con los procedimientos biológicos y físicos antes que los psicológicos o los sociológicos...las tecnologías son todas las tradiciones culturales que desarrollan las sociedades humanas para tomar a su cargo su medio físico y biológico incluido el organismo humano.

Merrill, S. Enciclopedia Internacional de ciencias sociales. Mac Millan, 1968.

34.- La tecnología es la ciencia del tratamiento de los productos naturales brutos...se distingue del arte como el saber del poder, o la teoría de la práctica.La tecnología debe explicar claramente y en orden todos los trabajos manufactureros, sus consecuencias y razones;

por el contrario en los talleres mismos, solo se muestra cómo hay que seguir las prescripciones y practicar las costumbres de los maestros, para fabricar las mercancías, que no reposan la mayoría de ellas so bre ningún principio.

Poppe J. Lehrbuch der speziellen Technologie.  
1819. p 3 y 15.

35.- La tecnología es por su propia naturaleza compleja, lo que significa imposible de comprenderse completamente. Existen dos tipos de simplificaciones que hacen mas flexible esta complejidad. La primera es el reconocimiento, por parte de los científicos de unidades técnicas y su interacción en una escala limitada y precisa; la otra consiste en el reconocimiento del caracter anexo de las unidades, es algunas veces un análisis sistemático, pero de manera mas constructiva es el arte que interviene entonces... El grado de complejidad de la tecnología, supone un nivel artístico inédito, cuyo caracter es tal vez de esencia social. El artista es hoy mas necesario que nunca; solamente introduciendo el sentido general de las relaciones que le son propias al artista como se podrá reestablecer el equilibrio entre las necesidades individuales y sociales.

Smith Cyril Stanley. Art, Technologie and  
Science. Notes on their historical interaction.  
Technology and culture. Vol. 11 No 4, Oct. 1970  
University of Chicago.

## BIBLIOGRAFIA

- Aguilar Villanueva, Luis. Weber: La idea de ciencia social. Volly2 UNAM-Porrúa.Mex. 1988.
- Auzias, J.M. La filosofía y las técnicas. Oikos-Tau. Barcelona 1968.
- Axelos, Kostas Marx pensador de la técnica. Fontanella. Madrid 1961.
- Introducción a un pensar futuro. Amorrortu. Buenos Aires
- Argumentos para una investigación. Fundamentos. Madrid 1973
- Héraclite et la philosophie. Minuit. Paris. 1962
- Contribution a la logique. Minuit. Paris 1969.
- Horizontes del Mundo. FCE 1980.
- Problemes de l'enjeu. Minuit. Paris. 1979.
- Ballesteros Carlos. Estado y Tecnología. Tesis Maestria UNAM 1981.
- Ballesteros, Carlos, Talancón J. Luis. El Proyecto Eureka. Un Punto de Referencia para la discusión de las políticas de Innovación Tecnológica. UNAM Mexico 1987.
- Beaune, Jean-Claude. La Technologie Introuvable. Vrin. Paris 1980.
- Bell, Daniel. Les contradictions culturelles du capitalisme. PUF Paris 1979.
- Blanco J. J. Se llamaba Vasconcelos. FCE.Mex. 1977
- Casini, Paolo La Naturaleza. Labor. Barcelona 1977.
- Cipolla, Carlo Educación y desarrollo en Occidente. Edt. Ariel. Barcelona 1969.
- Coriat, Benjamin. Science, Technique et Capital. Sueil. Paris 1976.
- Coombs, Philip. (coordinador). Estrategias para mejorar la calidad de la educación superior en México. FCE-SEP México 1991.
- Dumas, Maurice. Les grandes étapes du progres technique. Presses Universitaire de France PUF, Paris 1981.
- Ellul, J. Le Systeme Technicien. Calman Levy. Paris 1977.
- Espinás, Alfred Les origines de la technologie. Alcan paris. 1897.

- Figuiet, Luis. Les grandes Inventions. Hachette. Paris 1861.
- Galbraith, J.K. El Nuevo Estado Industrial. Ariel Barcelona 1974.
- Gaos, José. Historia de nuestra idea del Mundo. FCE. Mex 1973.
- Gille, Bertrand. Histoire des Techniques. Pléiade. Paris 1978.
- Giedion, Siegfried. Mechanization Takes Command, A contribution to anonymous history. Norton library. Oxford University Press. New York 1948.
- Gonzalez y Gonzalez Luis. Todo es Historia. Cal y Arena. Mex 1990.
- González Pedrero, Enrique. Riqueza de la Pobreza. Cal y Arena. Mex 1990
- Gomez, Luis. L'Automatisation Industrielle, une Approche Theorique. Thèse du Doctorat. Université de Paris.
- Graner, G. La Razon Edt Universitaria. Buenos Aires. 1973.
- Halty-Carrère Máximo. Estrategias de Desarrollo Tecnológico para países en Desarrollo. El Colegio de México. Mex. 1986.
- Heidegger, Martin. Carta sobre el Humanismo. Edt.Sur Buenos Aires 1970
- Herf, Jeffrey. El modernismo reaccionario. Tecnología, Cultura y Política en Weimar y el Tercer Reich. FCE. México, 1990.
- Jünger, Ernest. El Trabajador. Dominio y Figura. Tusquets Edt.Barcelona 1990.
- Kant, Emanuel. Filosofía de la Historia. FCE Mex. 1979.
- Klem, F. Histoire des Techniques. Payot. Paris. 1966.
- Koestler, Arthur. Los Sonámbulos. Conacyt. Mex. 1981.
- Krause, E. Personas e ideas. Vuelta. Mex. 1989.
- Landes, David. L'Europe Technicien. Gallimard. Paris 1975.
- Lytard, Jean F. La Posmodernidad explicada a los niños. Gedisa.Barcelona 1987.
- Marx, C. El Capital FCE Mex 1972.
- Miniam Isaac (coordinador) Industrias Nuevas y Estrategias de Desarrollo en América Latina. CIDE Mex. 1986.
- Mumford, Lewis. Technique et Civilization. Seuil Paris 1950

Noyola, Arturo. Morir entre la Escarcha. Consejo Estatal para la Cultura y las Artes. SLP Mex. 1991.

O'gorman, Edmundo. Meditaciones sobre el criollismo. CEHM, Condumex Mex. 1970

La invención de América. FCE. Mex. 1977

Ortega y Gasset, J. Meditación de la Técnica. Obras Completas. Revista de Occidente. Madrid 1947.

Othon de Mendizabal, Miguel La Minería y la Metalurgia mexicana 1520-1943. Centro de Estudios Históricos del Movimiento obrero mexicano. Mex. 1980.

Paz, Octavio. El Arco y la Lira. FCE. Mex. 1979.

Perez Gay, Jose Ma. El Imperio Perdido. Cal y Arena. Mex 1990.

Pipitone Ugo. El Capitalismo que Cambia. Edt. Era. Mex 1986.

Richonier, Michel Les Métamorphoses de L'Europe de 1769 a 2001. Flammarion, Paris 1985.

Roqueplo Philippe. Penser la Technique. Seuil. Paris 1983.

Rothwell Roy. Industrial innovation and public policy. Londres printer. 1981.

Salomon Jean Jacques. Science et Politique, Seuil. Paris 1970.

Schumpeter, J. Capitalismo, Socialismo y Democracia. Aguilar. Madrid 1971.

Théofilakis, Elie, Modernes et après. Les inmatériaux. Autrement. Paris 1985.

Thompson, William Irwin. Oscuridad y Luz Difusa. Conacyt. Mex. 1977

Trabulse Elias. La Ciencia en la Historia. Vol. 1-12. Centros de Estudios Históricos del Colegio de México. Mex. 1991.

Villarreal, Rene. México 2010. De la Industrialización tardía a la reestructuración industrial. Diana, Méx. 1988

Weber, Max. La ética protestante y el espíritu del capitalismo. Peninsula. Barcelona 1973.

Zavala, Silvio. Pérez Prendes J. M., Weinberg Gregorio. Coordinadores. Iberoamérica. Una Comunidad. Ediciones de Cultura Hispanica. Madrid 1989, Tomos 1 y 2.

Zea, Leopoldo. Historia y Sentido. La Cultura en México. SRE. Mex 1990

Ziman, John La Fuerza del Conocimiento. Alianza edt. Madrid 1980.

#### ARTICULOS

Corona, Leonel. "Ciencia y tecnología en América latina". Uno Mas Uno Julio 1989.

Gomez Victor. "Entre tecnología productiva, división del trabajo y calificación laboral". en U. Mohar compilador. Crisis y

contradicciones en la educación técnica en México, Edt. gaceta. Mex. 1984.

Machado F. "La vinculación entre, los sectores gubernamentales de I-D y el sector productivo". Memorias del Seminario Franco-Latinoamericano de gestión tecnológica. Sao Paulo Sept. 1989.

Maraboto, Esteva. "Vinculación con la industria: una posible contribución a la eficacia de los Centros de Desarrollo Tecnológico Industrial" (CDTI). Memorias del II Seminario Latinoamericano de Gestión Tecnológica. México 1987.

Muñoz Izquierdo. y P. Rodríguez. "Enseñanza técnica: canal de movilidad social para los trabajadores?". Revista Latinoamericana de Estudios Educativos. Vol. X Num 3 1980.

Otto Keck. "A theory of white elephants: asymmetric information in government for technology" en Research Policy Num 17. 1988.

Saldaña Juan José. "La Ciencia y el Leviatán Mexicano", en Actas de la Sociedad mexicana de historia de la Ciencia y de la Tecnología, Vol. 1 (1989).

Sagasti Fco. y Cook Cecilia. "La ciencia y la tecnología en América latina durante el decenio de los ochentas". Comercio Exterior. vol 37 num 12 Mexico dic. 1987.

Weiss Edo. "La educación técnica en México" en Revista de Comercio Exterior. Vol 41 Num. 1 Mex Enero 1991.