

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES ARAGON



**ANALISIS DE LA RELACION ENTRE CIENCIA,
TECNOLOGIA Y EDUCACION SUPERIOR
EN EL AREA DE LAS CIENCIAS SOCIALES:
LA COMPUTACION EN LA UNAM**

Tesis que presenta:

Laura Angélica Valerio Díaz

Para obtener el título de:

Licenciada en Pedagogía

Asesora:

Maestra Lucero Argoll Cisneros

1994

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

50
20
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO
SECRETARIA DE EDUCACION PUBLICA



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.

**ANALISIS DE LA RELACION ENTRE CIENCIA, TECNOLOGIA
Y EDUCACION SUPERIOR EN EL AREA DE LAS CIENCIAS SOCIALES:
LA COMPUTACION EN LA UNAM**

	Pag.
INTRODUCCION	5
CAPITULO 1	
EL DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO EN EL MEXICO ACTUAL	15
1.1 ASPECTOS QUE DETERMINAN ESTE DESARROLLO	16
1.2 QUE SE ENTIENDE POR SOCIEDAD TECNOLOGICA	34
1.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE UNA SOCIEDAD TECNOLOGICA	43
1.4 LA SOCIEDAD TECNOLOGICA Y SUS REPERCUSIONES EN EL HOMBRE	47
1.5 LA EDUCACION SUPERIOR Y EL DESARROLLO DE LA TECNOLOGIA Y LA CIENCIA	51
CAPITULO 2	
CONDICIONES ACTUALES DE LA EDUCACION SUPERIOR EN LA UNAM	57
2.1 LA EDUCACION SUPERIOR EN LA UNIVERSIDAD EN LA EPOCA PREINDUSTRIAL, INDUSTRIAL Y POSTINDUSTRIAL	57
2.2 INTERRELACION ENTRE UNIVERSIDAD, CIENCIA Y TECNOLOGIA	70
2.3 INICIOS DE LA EDUCACION TECNOLOGICA	76
2.4 IMPLICACIONES DE LA TECNOLOGIA EDUCATIVA EN EL AREA DE LAS CIENCIAS SOCIALES	81
2.5 EL CAMPO DE LAS CIENCIAS SOCIALES Y LA COMPUTACION EN LA EDUCACION SUPERIOR	87

CAPITULO 3

LA COMPUTADORA. APLICACION Y USO EN EL AREA DE LAS CIENCIAS SOCIALES EN LA UNAM	91
3.1 CARACTERISTICAS DE LAS COMPUTADORAS Y SU INTERVENCION EN LA EDUCACION	91
3.2 RELACION DE LOS RECURSOS HUMANOS Y LAS COMPUTADORAS EN EL PROCESO EDUCATIVO EN EL AREA DE LAS CIENCIAS SOCIALES	96
3.3 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE SU USO EN EL PROCESO DE EDUCACION EN DICHA AREA	100
3.4 PERSPECTIVAS DE APLICACION DE LAS COMPUTADORAS DENTRO DE LAS CIENCIAS SOCIALES EN EL PLANO LABORAL	105
CONCLUSIONES	109
BIBLIOGRAFIA	115
HEMEROGRAFIA	119

INTRODUCCION

A través del desarrollo de la humanidad, se han ido gestando un gran número de transformaciones, tanto en sus estructuras sociales, como en sus formas de organización económica, política, cultural, tecnológica y educativa; las cuales han influido en la realización de diversas actividades que los individuos tienen encomendadas dentro de su medio, incorporando a ellas los avances tecnológicos así como los instrumentos que faciliten su realización.

Para que el hombre aproveche lo que está a su alcance y logre los objetivos que persigue, dentro del campo en que se esté desenvolviendo profesionalmente, así como en su vida diaria, debe, tomando en cuenta sus experiencias, ir más allá de éstas puesto que "...la vida social debe explicarse, no por la concepción que se hacen los que en ella participan, sino por las causas profundas que escapan a la conciencia"¹ sin quedarse en un plano contemplativo y apriorístico de los hechos, asimilando únicamente lo que la sociedad le proporciona, ya que de ser así, el hombre se convertiría en un ente pasivo de la misma.

Con base en lo anterior, surgió el interés por realizar la presente investigación que tiene por objeto de estudio la relación existente entre la ciencia, la tecnología y la formación profesional del Científico Social de la Universidad Nacional Autónoma de México, auxiliado por uno de los instrumentos tecnológicos actuales: la computadora.

Se ha elegido a ésta como uno de los elementos que forman parte de la tecnología moderna, tomando en cuenta su uso y aplicación en el proceso educativo, planteándola como un auxiliar del mismo, así como su posibilidad de aplicación como una herramienta útil que facilite la labor de todo profesionista, tanto en su ámbito de trabajo como cotidiano, tomando en cuenta el auge que la computadora va adquiriendo día a día.

¹ Bourdieu, Pierre. *El Oficio del Sociólogo*. p.36.

Sustentando la tesis de que es necesaria la vinculación entre la formación de la Educación Superior en el Área de las Ciencias Sociales en la UNAM y el avance de la ciencia y la tecnología moderna, ya que en la actualidad se presenta una desvinculación entre dichos elementos, debida por una parte a la carencia de recursos y apoyo económico sobre todo en el plano educativo así como falta de algunos conocimientos teóricos y prácticos que puedan ser aplicables a su realidad inmediata, denotándose por ejemplo en instituciones públicas como la UNAM que posee avances tecnológicos pero que no son suficientes para la población en general, además de que en su mayoría dichos avances no corresponden al proceso cultural mexicano y aunado a esto se restringe su uso a carreras que no son de tipo social.

Por tal motivo la presente investigación tiene por objetivos esenciales analizar las condiciones en las que se origina dicha desvinculación y reconocer la necesidad de poseer mayor conocimiento de la tecnología aplicable al Proceso de Enseñanza Aprendizaje en el área de Ciencias Sociales en la UNAM. Que permita una participación acorde a las exigencias del desarrollo actual del país y así "proveer al educando de los instrumentos necesarios para resistir los poderes del desarraigo frente a una civilización industrial...".²

Para alcanzar dichos objetivos, se intentó seguir una metodología que posibilitara la interpretación reflexiva y analítica de la realidad concreta, vinculando las abstracciones³ hechas de la realidad, las reflexiones teóricas y el momento histórico determinado, en el que se apreciaron un gran número de factores que no debieron ser perdidos de vista, siendo así necesario contemplar conjuntamente a cada uno de ellos interactuando activamente en este análisis, con el propósito de no efectuar una acumulación de conocimientos ni mucho menos hacer un simple reflejo de la realidad a la que se hace referencia en dicha investigación; aproximándose de esta forma a una aprehensión del conocimiento que posibilitara la interpretación crítica de la realidad concreta yendo así más allá de lo presentado a simple vista, lo cual implicó una actividad constante intentando no quedar en un plano fenomenológico de los hechos,

² Freire, P. *La educación como práctica...*, p.84.

³ Entendidas como un proceso de selección de la realidad, de separación entre lo circunstancial y lo esencial.

generándose a su vez nuevos conocimientos que ayuden a futuras investigaciones, en esta área y otras afines.

En este punto es importante destacar también que esta investigación pretende ser un espacio más de análisis en el ámbito de la Pedagogía como disciplina universitaria, considerando que se retomaron aspectos fundamentales que interactúan en torno al campo de la educación, reflexionando sobre éstos y situándolos en un momento histórico, destacando que la formación profesional de todo universitario así como los recursos didácticos con los que se cuente durante la misma y las condiciones en las que surjan forman parte de un proceso pedagógico que hay que estar actualizando y a su vez enriqueciendo con nuevos conocimientos para lograr hasta cierto punto superar situaciones adversas al bienestar humano que pudieran condicionarlo, tomando como ejemplo la desvinculación planteada en esta investigación entre la formación en la educación superior en el área social y el avance de la ciencia y la tecnología en México; esto a través de un recurso didáctico como lo es la computadora lo cual será reflejado al enfrentarse al plano laboral en esta sociedad.

Es pertinente señalar que esta situación es sólo una de tantas que el quehacer pedagógico debe considerar, teniendo en claro que en dicho quehacer convergen una serie de elementos de carácter educativo, social, económico, político y cultural en constante cambio y con implicaciones muy complejas que repercuten en el comportamiento humano día a día, por lo cual toda labor pedagógica debe intentar no perder de vista todos los elementos, aún cuando en algunas ocasiones no sea posible abordarlos en su totalidad.

Es por esto que este trabajo de análisis no fue del todo fácil puesto que él mismo implicó un manejo y articulación teórica y práctica de diversos conceptos, que fue necesario resaltar para un mejor entendimiento y comprensión.

Conceptos entre los que destacan los siguientes:

La Ciencia: actividad creadora que se genera en el seno de una sociedad con

determinadas características y con objetivos precisos como la comprensión y transformación de la naturaleza y el medio social a través de un conjunto estructurado de conceptos, principios, leyes y teorías que permiten el conocimiento de los fenómenos y explicación de la relación causa-efecto; por medio de la negación y destrucción del conocimiento precientífico⁴: ligada a la ciencia se encuentra la Tecnología: que no es un simple actuar sino una reflexión y estudio sistemático de los procedimientos para fabricar y diseñar instrumentos útiles al hombre y su entorno social; por lo que se considera que contempla dos aspectos, servicio a la sociedad y verificación de la validez del saber científico; esto a través de dos elementos básicos, el hacer (la práctica) y la reflexión teórica de tal hacer (saber).

Asimismo es importante destacar que ambos conceptos *Ciencia y Tecnología* mantienen una relación que no se puede negar ya que el avance de esta última dependerá de una ciencia creativa, amplia y variada aplicable en un determinado momento histórico.

Ahora bien, como este trabajo se refiere específicamente al área social, es indispensable destacar otro de los conceptos manejados. Las Ciencias Sociales que estudian la vida colectiva atendiendo a las estructuras sociológicas, dentro de las que se cumple toda transición de creación cultural del hombre; pudiendo insertarse aquí el concepto de Educación, planteado desde la perspectiva de una Pedagogía crítica representada por el pensamiento de Paulo Freire, quien define a la educación como un proceso a través del cual el ser humano va adquiriendo, analizando, criticando y aplicando diversos conocimientos, transformando con ellos su realidad, modificando al mismo tiempo sus actitudes y perspectivas de acción dentro de la sociedad en la que está inmerso, no pasivamente sino en un constante diálogo y transición "oyendo, preguntando, investigando".⁵

De la misma forma, al ubicar este análisis dentro de lo que sería la educación superior, es necesario también conceptualizarla teniendo de esta forma que:

⁴ Saldívar, Américo. *La Sociología dominante*. p.110.

⁵ Freire, P. *Op. cit.* p.85.

La Educación Superior debe formar profesionales capaces de asimilar la ciencia y la tecnología contemporáneas con conciencia y responsabilidad crítica y social, desarrollando a su vez conocimientos aplicables a la realidad nacional y regional fomentando de esta forma las investigaciones científicas, difundiendo la cultura y el estudio de los problemas actuales de la convivencia humana entre otras cosas, lo que en el transcurso de este trabajo se verá si se cumple o no.

Un último concepto que aquí se destaca, considerándolo como un auxiliar dentro de este nivel de educación es el siguiente:

La Computación; concebida como campo del conocimiento que muestra teórica y prácticamente el manejo y adecuación de un instrumento tecnológico como la computadora, que se encarga de procesar infinidad de información de manera rápida, obteniéndose a través de instrucciones dadas por el hombre, siendo así una buena opción para la realización de investigaciones que pueden requerir en un momento dado de información documental simultánea, por poner un ejemplo.

Ahora bien, pasando a otro punto y de acuerdo a la complejidad del tema, este análisis requirió como fundamentación teórica los planteamientos educativos de Paulo Freire, que aún cuando realizó sus trabajos en Brasil se pueden retomar la mayoría de ellos para lograr lo pretendido en esta investigación ya que entre otras cosas, plantea al ser humano como abierto al cambio, crítico y reflexivo dentro de su medio histórico social y no niega que la civilización industrial sea una característica de las nuevas sociedades, destacando a la educación como un proceso activo y transformador dentro de las mismas, elementos que se hacen presentes a lo largo de esta labor.⁶

Asimismo se toman en cuenta postulados hechos bajo la Teoría de la Dependencia que surge en América Latina durante los años 60 como una revaloración crítica de las tendencias teóricas del funcional-estructuralismo y del capital humano que privilegiaban el papel económico de la educación y buscaban las

⁶ Ref. Op cit. 1975.

condiciones que posibilitarían la transición por etapas de sociedades tradicionales a sociedades modernas.

La teoría de la dependencia es un estudio de las sociedades latinoamericanas que resalta las especificidades históricas y estructurales de éstas, así como sus contradicciones internas, considerándolas parte de una totalidad determinada por el sistema internacional capitalista. Entre sus principales representantes están Fernando H. Cardoso, Enzo Faletto y Vanla Bambira, aunque existen otros trabajos con la misma tendencia realizados desde la Comisión Económica para América Latina (CEPAL), por Jorge Graclarena, Germán Rama, Aldo Solari y Marshall Wolf, entre otros.⁷ Se ha asumido esta postura por considerar en esta investigación que México forma parte de los países latinoamericanos con una economía dependiente con respecto a las naciones desarrolladas tomando en cuenta que la dependencia no es sólo económica sino "específica a través de relaciones sociales de producción que incluyen explotación y dominación"⁸ dentro de la sociedad mexicana en este caso.

De igual forma se destacan los cambios científicos y tecnológicos que se manifestaron en el país a través de la historia, desde esta perspectiva, para una mayor comprensión de la realidad actual mexicana en esta materia; resaltando que el desarrollo tecnológico es la consecuencia de la investigación científica, pero el contexto económico, político, cultural como el educativo y social en que se generen, es el que determina la dinámica de todo saber científico⁹ siendo indispensable retomar estos factores por las repercusiones que tienen también en el comportamiento humano.

Por otro lado en este análisis se tomaron en cuenta los orígenes teóricos en que se basa la Tecnología Educativa y por ende la computación, sustento teórico que se inserta en la Teoría de Sistemas, no por el hecho de simpatizar con ésta sino con el fin de clarificar las condiciones en las que surge la Tecnología Educativa como estrategia científica para abordar el quehacer educativo, dándole un enfoque sistemático e interdisciplinario para resolver problemas de

⁷ Ref. Padua Jorge. *Educación, Industrialización y Progreso...* 1984.

⁸ Padua, Jorge. *Op. cit.* 1984, p. 54

⁹ Ref. *Ibidem*.

educación¹⁰ así como las posibilidades de aplicación en el proceso enseñanza aprendizaje para partir a una reflexión y análisis de la misma desde la perspectiva de 'la Didáctica Crítica (que) es una propuesta en (construcción) que no trata de cambiar una modalidad técnica por otra, sino que plantea analizar críticamente la práctica docente, la dinámica de la institución, los roles de sus miembros y el significado ideológico que subyacen en todo ello',¹¹ con lo que no se pretende negar las bondades de la Tecnología Educativa en la educación superior en este caso en tanto que en todo proceso educativo es necesario plantearse objetivos, hacer uso de técnicas de enseñanza así como de auxiliares didácticos que lo faciliten, sin embargo hay que cuestionar en este contexto que los contenidos temáticos por ejemplo, pasan a segundo término ya que se da mayor importancia al dominio de las técnicas privilegiando el cómo enseñar y no el qué y para qué. Con respecto a la participación del alumno, en cierta forma se promueve el individualismo y se rechaza la improvisación haciendo a un lado la creatividad y espontaneidad que siempre son necesarios en el proceso educativo ya sea por parte del profesor o del alumno; asimismo la corriente de la tecnología educativa maneja además una noción de evaluación "cuantificadora" y estricta de logro de los objetivos de aprendizaje, visto a través de los cambios conductuales del alumno, por tener sus bases psicológicas en el conductismo, considerándolo como un ente aislado y descontextualizado de su entorno social.¹²

Con base en lo anterior, se reconoce reflexivamente la necesidad de ir más allá de una simple aplicación y uso de técnicas e instrumentos tecnológicos como lo sería la computadora dentro del campo educativo de la UNAM, indagando a su vez sobre los posibles usos de dicha herramienta para auxiliar a los educandos y educadores dentro de las Ciencias Sociales tanto en su proceso educativo como en su desarrollo profesional, sin convertirlo en el único instrumento que facilita estas actividades, evitando además considerarla como el único apoyo que pudiera transformar al hombre en un ser manipulado, carente de responsabilidad y participación activa en la sociedad; con el fin de resaltar su labor creadora en la sociedad mexicana, reconociendo que todo aprendi-

10 Ref. Contreras E. Ogalde I. *Principios de tecnología educativa.*

11 Moran, Oviedo, P. *Instrumentación didáctica. En Fund. de la didáctica.* p. 192.

12 Ref. *Ibidem.*

zaje es un proceso en constante movimiento que hace que el sujeto cognoscente con sus características y experiencias particulares pueda apropiarse y transformar el objeto de conocimiento.¹³

Por otra parte, para contextualizar, reflexionar y comprender el problema central del que se partió en este análisis, planteado como la desvinculación entre la formación en la educación superior dentro del área de la Ciencias Sociales en la UNAM y el avance de la ciencia y la tecnología, destacando el caso y uso de la computadora, como ya ha sido mencionado anteriormente, se consideró pertinente plantear la siguiente estructuración de trabajo:

En el **Capítulo I** se hace una referencia histórica de algunos avances científicos y tecnológicos que México ha experimentado a partir de la época prehispánica hasta la actualidad, con el objeto de reconocer los aspectos en esta materia que caracterizaron cada momento histórico de acuerdo al uso que el hombre hizo de ciertos instrumentos y herramientas de trabajo que facilitaron su vida diaria; tomando en cuenta también su participación dentro de un contexto social, educativo, político y económico determinado, con el fin de tener una mayor comprensión de las condiciones actuales del desarrollo¹⁴ de la ciencia y la tecnología, así como la relación que guardan con la educación superior nacional; para delimitar de esta forma el papel que el hombre ha experimentado en torno a la ciencia y la tecnología a través del ámbito educativo y su vida cotidiana.

Por tal motivo este capítulo enfoca su atención también a las características de lo que sería una sociedad tecnológica, tomando este término como un contexto social en el que los avances científicos y tecnológicos tienen bastante injerencia en la mayoría de las actividades cotidianas, educativas y laborales del ser humano, lo que no significa que la postura de este trabajo concuerde en que sean los únicos factores que convergen en una sociedad ni mucho menos que el comportamiento humano se rija por dichos avances. Siendo indispensable resaltar tanto las ventajas como desventajas de una sociedad tecnológica

¹³ Ref. *Ibidem*.

¹⁴ Enténdase por desarrollo los cambios, transformaciones y avances experimentados por ellas dentro de un proceso histórico social determinado.

destacando sus repercusiones en el hombre que en un momento dado pudieran evitar conceptualizarlo como individuo social, pensante, crítico y reflexivo de su entorno, lo que sería fatal tanto para él como para la sociedad en general.

Posteriormente en el **Capítulo II** se abarca lo concerniente a la educación superior en la UNAM y la educación tecnológica partiendo de los inicios de ambas hasta la actualidad, para resaltar sus condiciones y características correspondientes en cada época, así como la relación que mantienen con respecto a la ciencia y la tecnología sin perder de vista la influencia que ejerce el entorno social en dichas instituciones y particularmente en la formación del profesionista universitario del área social interés primordial de esta investigación.

Asimismo en dicho capítulo se señalan las aplicaciones de la Tecnología Educativa en el área y nivel ya sugeridos con el interés de dirigir la atención a la interrelación entre estos y la computación, uno de los auxiliares utilizados por la tecnología citada, para todo proceso de trabajo. No olvidando que el poseer una computadora no es lo primordial, sino el saber utilizarla y aprovecharla al máximo, para lo cual es necesario que quienes hacen uso de ella, ya sean los educadores y educandos dentro de un proceso enseñanza-aprendizaje, o los profesionistas sociales, no se conviertan en seres dependientes de ésta sino que por el contrario "...sepan que la computación es un instrumento y que concienticen su utilidad, al mismo tiempo que desarrollen las habilidades para adecuarla ... a las necesidades (de su quehacer y del país en general)"¹⁵ no como seres pasivos sino transformadores de la realidad, con el fin de lograr el bienestar común, puesto que todo ser humano merece vivir dignamente, demostrando sus capacidades mentales sobre todo, recordando que nunca llegarán a ser desplazadas por ningún avance tecnológico, por muy sofisticado que parezca. De tal suerte que al concebirlos de esta forma es menester indicar en este punto que se retoman algunos de los postulados propuestos por la Didáctica Crítica, por considerarla como base para los planteamientos de análisis críticos y reflexivos de la *Tecnología Educativa*, además de que ve en el hombre un ser creativo, cognoscente y participativo dentro y fuera del proceso enseñanza aprendizaje, ya que no está aislado y es por excelencia un ser social: dejando claro que no

¹⁵ Granillo Vazquez, S. *Más allá de los videojuegos*. En *rev. Inf. Cient. y Tec.* p.48.

se concibe a la *Didáctica Crítica* como la panacea del quehacer educativo, pero sí como una alternativa de acción del mismo.

Por otro lado, en el **Capítulo III** se contemplan conjuntamente los recursos tanto humanos como materiales que conforman el contexto de la educación superior en la UNAM y que intervienen en todo proceso de enseñanza-aprendizaje, resaltando las características de un recurso material como lo es la computación, así como las condiciones que dieron origen e impulsaron la idea de su incorporación en este nivel educativo. Lo anterior es con el objeto de señalar tanto las ventajas y desventajas de esa herramienta de trabajo, como la relación que guarda con el profesionalista social dentro y fuera de su formación educativa, por considerar que su utilidad puede traspolarse al plano laboral en dicha área, planteando siempre como fundamental que la postura adoptada por el ser humano frente a esta innovación tecnológica no debe ser pasiva ni acrítica sino conciente de su función y de la ayuda que le proporcione en su desarrollo profesional.

Asimismo se espera que al haber realizado este análisis se promueva también la aproximación a nuevos conocimientos que ayuden al país y a quienes forman parte de él a lograr en cierta forma su autonomía tanto educativa como cultural, social y económica con respecto a los demás, ya que de no ser así seguiremos en la más triste de las situaciones, esto tal vez pudiera considerarse como algo ideal pero que en última instancia sería lo más deseable para la mayoría de la humanidad.

Por último es necesario aclarar que esta investigación no pretende demostrar prácticamente la aplicación que pudiera hacerse de la computación al área de las Ciencias Sociales ya que el manejo que se hizo de la temática, pretende generar en quienes se interesen en su estudio, un panorama más o menos amplio de los elementos que forman cualquier práctica educativa, declarando que esta investigación no ha sido fácil, por la amplitud de la temática y por las repercusiones que tiene en el hombre toda actividad creadora.

CAPITULO 1

EL DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO EN EL MEXICO ACTUAL.

Es sabido que en el transcurso de la historia, la ciencia y la tecnología han jugado un papel muy importante caracterizando cada época en la que el hombre ha ido subsistiendo y satisfaciendo sus necesidades prioritarias, por lo cual para iniciar este primer capítulo, se han considerado algunos aspectos relativos a los cambios experimentados en México en el ámbito científico y tecnológico de ciertas culturas hasta nuestros días; entendiendo por ciencia una actividad creadora que por generarse en cada sociedad, se aboca a la comprensión y transformación de la naturaleza y el medio socio-cultural, basándose en teorías, leyes, principios y conceptos que permiten el conocimiento y explicación de los fenómenos destacando la relación causa-efecto, mediante la negación y destrucción del conocimiento precientífico.

Es pertinente señalar que lo anterior genera un saber técnicamente utilizable que es la tecnología, reflexión y estudio sistemático de los procedimientos para fabricar y diseñar instrumentos útiles al hombre y su entorno social, contemplando dos aspectos, servicio a la sociedad y verificación de la validez del conocimiento científico; esto a través del saber y de la práctica. Sin embargo el problema fundamental de la tecnología radica en el grado y la forma en que su uso ha sido socializado entre los diferentes miembros de una misma sociedad, lo cual no debe perderse de vista por sus repercusiones en cada nación y en especial en México con la finalidad de ubicar el desarrollo del país dentro de esta materia en la actualidad.

Aclarando que los avances que aquí se mencionen no pretenden ser una simple descripción del pasado sino un parámetro que ofrezca la posibilidad de integrarlos en un marco histórico para una mejor comprensión de la realidad actual mexicana asimismo hay que resaltar que no se hace mención de los avances

ocurridos en el resto del mundo no por parcializar el conocimiento sino por convenir así a los intereses de este trabajo, con el fin de reconocer las particularidades del país en cuestión y algunos aspectos generales de América Latina; negando que México se encuentra aislado y hermético ante otros países sino que por el contrario ha recibido la influencia de ellos en éste y otros ámbitos, generando ciertas condiciones de vida que son dignas de análisis en esta ocasión.

1.1 Aspectos que determinan este desarrollo

En primera instancia hay que considerar que a través de la evolución de la humanidad se han efectuado una serie de interacciones complejas entre los constructores de utensilios más remotos y la capacidad de construcción tecnológica del hombre actual, dejando en claro que el desarrollo cultural, científico, tecnológico y biológico del ser humano van interrelacionados entre sí. A su vez no es posible registrar la historia de la ciencia y la tecnología en México como es el caso de varios países de Europa, en los cuales se da una serie acumulativa de avances y descubrimientos como un impulso propio; ya que a pesar del ingenio indígena los avances en este país no se presentan de esa forma.

Así pues, históricamente se va a partir del México prehispánico ya que el desarrollo alcanzado en él se puede comparar al de otras grandes civilizaciones aún cuando no utilizaron básicamente elementos como la domesticación de algunos animales, la rueda ni el metal, factores que impulsaron las revoluciones tecnológicas de Asia y Europa, siendo la fuerza humana, el fuego y la energía solar los recursos indispensables en toda Mesoamérica en esta época; de la misma forma se puede hablar de la caza y de la agricultura propiciada con la domesticación del maíz, frijol, calabaza y otros, así como el desarrollo técnico en la alfarería, cestería, la industria lítica y la cerámica; transformándose algunos grupos en una sociedad sedentaria, haciendo uso del riego en el cultivo logrando gran avance en la productividad agrícola .¹⁶

Lo anterior deja ver que cada uno de los adelantos experimentados, responden a ciertas condiciones y necesidades de los hombres, por lo que se puede decir que uno de los aspectos determinantes de dichos adelantos es el deseo de subsistir y la satisfacción de las necesidades propias del ser humano generándose un cierto tipo de economía que relaciona a los hombres dentro y fuera de sus civilizaciones; de esta manera tenemos que otro de los avances técnicos característicos que responden a esas necesidades lo conforman la construcción de pirámides de la cual se tienen antecedentes desde el año 1200 a.C., aún cuando su pleno desarrollo se encuentra en el período Preclásico, Medio y Tardío. Es factible aseverar que el logro de tales construcciones se debió a la organización de la fuerza humana aunada a los adelantos en conocimientos de Ingeniería en construcción, acrecentándose además las técnicas en torno a ésta, a través de las cuales se puede ver la existencia en estas sociedades de una organización social, política y cultural.

Mediante la cual las grandes civilizaciones de esta época fueron generando avances importantes en su organización como la determinación de un ciclo agrícola con la finalidad de lograr buenas cosechas y poder así subsistir; concibiendo como importante el saber el curso del sol y la luna (para obtener mejores resultados en la agricultura) construyendo torres para su observación; percibiéndose de esta forma que estas culturas ya hacían uso de la astronomía para la orientación arquitectónica de sus construcciones y conseguir así satisfacer sus necesidades, asimismo se puede hablar de un desarrollo científico incipiente en el área de las matemáticas, con los cálculos y mediciones realizados para tales construcciones, así como para el surgimiento de innovaciones tecnológicas como la chinampa, la construcción de suelo artificial para cultivo y grandes obras hidráulicas que junto con la eficaz organización del trabajo y la tecnología instrumental limitada, hicieron posible la producción de canales, la sequía, acueductos y calzadas, generando con ello la construcción de la metrópoli de Tenochtitlán, por citar alguna cultura.

Partiendo de lo anteriormente expuesto y de acuerdo con Levi Strauss y Horton,

se puede ver que estas civilizaciones se basaban en lo concreto más que en las abstracciones, desarrollándose normalmente de acuerdo con conceptos implícitos de estabilidad social y ecología,¹⁷ esto porque buscaban siempre la protección y cuidado de la naturaleza, lo cual estaría relacionado con los inicios de la Botánica como un avance científico más al querer conservar y multiplicar la flora, evitando su extinción; de igual forma se puede mencionar el uso de algunas plantas como medicinales lo que sería la base de la medicina actual, todo con el objeto de encontrar el bienestar humano para estar en condiciones de obtener sus principales elementos alimenticios y de trabajo.

Ahora bien, es importante mencionar que en cada civilización está presente la adquisición de conocimientos por el hombre, destacando que ésta ha ido cambiando, teniendo en sus inicios un carácter rudimentario a través de procedimientos imitativos; después se transforma en una educación intencional que se da principalmente en sociedades sedentarias viendo las ventajas e importancia de educar a las nuevas generaciones, con el fin de satisfacer sus necesidades comunes; posteriormente se le conoce como tradicionalismo pedagógico puesto que existe un sistema escolar reglamentado con ciertos procedimientos de trabajo, caracterizándose entre la cultura azteca y la maya, del año 400 hasta la consumación de la conquista.¹⁸

Con base en lo anterior, se puede ver que día con día la humanidad ha ido generando elementos científicos y tecnológicos cada vez de mayor complejidad basados en un cierto tipo de educación, con lo cual se quiere decir que la educación es un elemento de enlace entre el pensamiento humano y la creación de diversos avances tanto científicos como tecnológicos lo que permite inventar otros instrumentos que faciliten su vida en común y lo conduzcan a una sociedad, en cierta forma complicada pero caracterizada por el deseo de lograr una armonía entre sus integrantes.

Hasta aquí se han presentado algunas de las innovaciones que caracterizaron la época prehispánica de nuestro país, en seguida se hará mención de las

17 Ref. Dickson, D. *Tecnología Alternativa y políticas...*

18 Ref. Larroyo, Fco. *Historia comparada...* 1947.

características de México en la conquista española (siglo XVI) fenómeno que alteró sustancialmente la organización política, económica, cultural, educativa, científica y tecnológica de los pueblos mexicanos en este caso concreto, por los nuevos ideales de los conquistadores aún cuando dichos pueblos mostraron resistencia ante el establecimiento de la colonia.

Por consiguiente, en esta época la base tecnológica se plantea con la introducción de cultivos y prácticas agrícolas nuevas, así como el ganado de todo tipo, de tracción animal y el uso de energía hidráulica además de la introducción de amalgamación de la plata; en este período no se vislumbran más avances como en los anteriores, debido a la subyugación de los españoles sobre las civilizaciones mexicanas imposibilitando de esta forma la libre creatividad e inventiva de los ciudadanos, ya que lo único que deseaban era la explotación de los recursos y riquezas del país, ante esto hay que agregar que, si bien la realidad y la educación incentivan los avances científicos y tecnológicos como se señaló con anterioridad, pueden generar la limitación de éstos por el mismo hombre, para prolongar esas condiciones de explotación.

Situación que se puede palpar por una parte con la evangelización efectuada como una forma sutil de manipulación y poder sobre los indígenas y por la implementación de escuelas rurales por ejemplo, en las que se obligaba a trabajar en la agricultura seis horas al día enseñándoles a cultivar la tierra pero con técnicas españolas, introduciendo más tarde la culticultura, orfebrería y la pirotecnia entre otras ya señaladas, es a mediados del siglo XVI cuando se crean instituciones dirigidas únicamente a los mestizos y criollos, observándose así una desigualdad notoria entre éstos y los nativos del país, además de plantearse que para ser maestro no se debería ser mulato, negro o indio.¹⁹

Lo anterior es algo digno de criticarse puesto que desde aquí se está viendo la limitación de acción de los indígenas por parte de los españoles, lo cual es imperdonable puesto que se denota una total opresión y deseo de mantenerlos al margen de los elementos educativos que les pudieran ayudar a conseguir

¹⁹ Ref. Larroyo, Fco. *Historia comparada...* 1947.

mejores condiciones de vida, evitándose así darse cuenta de la posición subyugante que favorecía a los conquistadores.

Ahora bien, si se analiza lo anterior se deduce que no pretendían hacer de los Indígenas seres reflexivos y muchos menos creadores ni críticos de su realidad, sino que por el contrario deseaban obtener de ellos mayor provecho para beneficio de estos conquistadores, acto que podemos ejemplificar con la negativa de algunos españoles sobre la participación de los indígenas en la educación superior, así como sus oposición a que éstos tuvieran acceso alguno a la lectura de escritos facilitados por la imprenta que arriva a la Nueva España para 1537. Es necesario aclarar por otra parte que, a este tipo de educación incluyendo la secundaria, no acudían las mujeres ya que sólo se les educaba para los quehaceres del hogar, siendo hasta el fin del siglo XVII cuando se reflexiona sobre su participación en esa enseñanza. Asimismo, es en este siglo cuando se inicia la educación pública elemental continuando durante el siglo XVIII.

En la última década de este siglo, la educación superior se efectuaba a través de la universidad y las instituciones circum-universitarias, las cuales se interesaban en dar auge a la investigación científica, obteniendo información con respecto a "noticias geográficas y de historia civil y natural... métodos acerca del cultivo de la morera, del cultivo y beneficio del lino y del cáñamo y del trasplante de vegetales",²⁰ con lo cual se demuestra el deseo del criollo por lograr su bienestar y el de la tierra formando una corriente científico práctica en investigaciones, aprendiendo y desarrollando nuevas técnicas de cultivo y de organización social; aunando a esto, la difusión de nuevos descubrimientos científicos como la gravitación universal, la generación seminal, las dimensiones del cosmos, etc., por parte de otros científicos que caracterizaron también esa labor pedagógica, basada en la observación y experimentación.

A su vez, se dice que la ciencia, así como su aplicación a fines de este siglo, se convirtió en una forma de dominio en México y América Latina, puesto que la

²⁰ Becerra López, J. *La Organización de los Estudios...* p.314.

mayoría de las técnicas fueron reincorporadas a estos países para saquear por decirlo de alguna manera, los recursos naturales de los mismos; caso concreto tenemos el de la Minería en nuestro país, siendo Joaquín Velázquez de León quien propone ingeniosos métodos para su explotación, beneficiando a Carlos III al colocarlo como representante de los propietarios de las minas y director del Real Tribunal de Minería.

Ahora bien, hacia el siglo XIX la situación para México empeora denotándose las diferencias entre los españoles dirigentes, los criollos, los indios, negros, mestizos y mulatos, hecho insostenible que lleva entre otras cosas la necesidad de volverse una nación independiente; por lo que después de varias luchas y esfuerzos logran romper el yugo español existiendo aún técnicos artesanales en todas las ramas de la producción, pero cuarenta años más tarde se da una mecanización significativa en la industria textil; así, en 1830 se funda el Banco del Avío que tenía como fin promover la industrialización en México presentándose la expansión de la industria en este y otros países de América Latina.²¹

La mayoría de las actividades científicas de esta época se dirigían a la descripción geográfica del país y cuestiones de Botánica; para 1833 se da mayor impulso a la Medicina con el establecimiento de Ciencias Médicas y a partir de 1850 la ciencia opera totalmente sobre la tecnología a través del científico técnico moderno (Ingeniero); haciéndose propuestas teóricas que fueron utilizadas prácticamente por los inventores e industriales, subordinando así la ciencia a los requerimientos de la sociedad capitalista, siendo la burguesía la clase que desempeña un papel fundamental en dicha actividad.

De esta manera, a fines del siglo XIX se presenta una primera etapa de crecimiento económico en México, vinculada sobre todo con el sector externo y acompañada de una tecnificación acelerada particularmente en economías orientadas a la exportación. Sin embargo en este punto se puede ver que desde épocas pasadas países como éste han experimentado cierta dependencia con respecto a economías extranjeras que por estar más avanzadas han aprove-

²¹ Ref. Flores et al. *La Ciencia y la Tecnología en Méx.* CONACYT 1982.

chado los recursos naturales de México, invirtiendo grandes sumas de dinero para su beneficio propio.

Por lo tanto, cuando Estados Unidos surge a mediados del siglo XIX como país poderoso económico-político, expansionista y depredador, México se ve obligado a buscar la manera de modernizarse debido a su vecindad con él, corriendo el riesgo de desaparecer como nación independiente. Ante tal situación Porfirio Díaz impulsó el progreso material de la Nación construyendo importantes obras públicas, entre las que destacan el mejoramiento de puertos, las obras de desagüe en el Valle de México, caminos y puentes, telegráfos, electrificación; aumento de la red de ferrocarriles, industrias de hilados y tejidos tuvieron gran incremento. También la minería experimentó progresos aplicando procedimientos de concentración de cianuración en la extracción del oro y plata aumentando su producción al igual que la de plomo, cobre, zinc y otros.

Se crea la Secretaría de Educación y Bellas Artes, se promulga la Ley General de Instituciones de Crédito y se promueven en demasía las inversiones extranjeras iniciándose la expropiación petrolera por hombres de negocios extranjeros anulando muchas de las leyes de reforma, principalmente las relativas a los bienes de la Iglesia y educación religiosa.

Como se puede observar durante este gobierno predominó la economía sobre la política, coartando así la libertad política bajo el manto de la prosperidad material, favoreciendo a los extranjeros y enriqueciendo a unos cuantos que estaban con Díaz perjudicando el nivel de vida de las clases trabajadoras y de los verdaderos intereses nacionales; por lo que se presenta además un choque entre las innovaciones y la rígida organización feudal erigida por España, fortalecida por la clase terrateniente después de la Independencia, surgiendo con ello la Revolución de 1910 a 1917.²²

Es interesante señalar que aún en nuestros días se puede hablar de una Independencia "aparente" puesto que existe una dominación política que se

²² Ref. Op. cit. 1982.

mantiene mediante una dependencia de carácter económico en algunos rubros de la producción nacional, ante países como el ya citado.

Otro caso claro de la influencia ejercida hacia México es el de las Ideas positivistas las que reafirmaron la fe liberal en la educación y la ciencia en la época de la República; después de 1910 se identifica al Positivismo con los elementos más conservadores del Porfiriato, provocándose una actitud contraria entre la población y la actividad científica e intelectual.

Pese a ello, en esta época se da también el desarrollo de Industrias como la tabacalera, azucarera y sus derivados y la textil, iniciándose también la fabricación de otros materiales como el cemento; la energía eléctrica es otra innovación que contribuye al incremento de la mecanización aprovechada por la industria, alumbrado público, electricidad doméstica, servicio de transporte urbano y la minería.

En 1926 Calles continúa la modernización del país que Porfirio Díaz había iniciado, con la construcción de ferrocarriles, obras de carretera y de riego, dejando ver además el deseo de progreso de la técnica de la producción agrícola e Industrial y hacia fines de su gobierno se organiza el Departamento de Enseñanza Técnica Industrial y Comercial.

Por otra parte, con respecto a la investigación científica, en 1935 se crea el Consejo Nacional de la Educación Superior, primer organismo gubernamental creado con el fin de darle a la actividad científica y tecnológica el carácter de instrumento de desarrollo económico.

Posteriormente, con Lázaro Cárdenas se crea el Instituto Politécnico Nacional en 1937 construyéndose como plantel dirigido al área técnica, puesto que en estas fechas, México experimenta nuevas necesidades sociales con el desarrollo de la industrialización, por lo que el IPN tiene como tareas fundar centros tecnológicos regionales. Se crea además la Escuela de Artes y Oficios para la zona de

Michoacán con el fin de formar cuadros productivos y capacitar en los avances técnicos.

Asimismo se plantea la creación de Consejos Técnicos de Educación, destacándose el Consejo Nacional de Educación Superior e Investigación Científica (CENESIC), organismo gubernamental que se creó con la finalidad de orientar a la actividad científico-tecnológica, como un Instrumento de desarrollo económico, asignando a la actividad agropecuaria gran importancia para la industrialización de México. En cuanto a la actividad científica se le asignó la tarea de introducir las técnicas más modernas para la agricultura, la industria y la administración aplicada, todo para lograr un bienestar social, para lo cual se crean organismos que estudien el mundo físico, la vida vegetal y animal, así como los problemas del hombre como ser social.

Por su parte el carácter laico de la educación en esta etapa excluye toda la enseñanza religiosa dando respuesta científica y racional del universo y la sociedad, misma en la que se acelera en la apertura de caminos construcción de presas y sistemas de irrigación, impulsándose también la electrificación, todo dentro de una política nacionalista, basada en el Plan Sexenal.

Este plan pretendía gobernar las actividades mercantiles y productivas evitando la monopolización extranjera sobre todo en la minería; crear empresas nacionales de exportación y para la industria, así como la repartición de tierras, actos para los cuales el pueblo mexicano debería estar preparado, puesto que "sin educación... ni el progreso, ni la prosperidad pueden llegar a toda la población"²³ observándose con esto, la interrelación existente entre educación, ciencia y tecnología como factores dirigidos al desarrollo cultural, económico, social, político, industrial y agrario en México.

Para 1941, en el periodo presidencial de Avila Camacho se reforma el CENESIC y se substituye por la Dirección General de la Educación Superior y la Investigación científica que después se convierte en la Comisión Impulsora y Coordina-

dora de la Investigación Científica (CICIC), que planteaba como objetivos centrales el desarrollo del país con base en la producción industrial sustentada por programas de investigación en física-matemáticas, biología, geología, química aparte de la ciencia aplicada. Posteriormente con Miguel Alemán (1946-1952) se construyen planteles docentes como Ciudad Universitaria y en 1950 se creó el Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC); el cual funcionó 19 años hasta la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT). Durante este periodo presidencial se fomentó fuertemente la industrialización, realizando programas de obras públicas, aprovechamiento de recursos hidráulicos, aumentó la productividad agrícola y generación de energía eléctrica para el desarrollo industrial.

Posteriormente Ruiz Cortines continúa con el progreso económico elevando notablemente la producción industrial; así se puede decir que a partir de la Segunda Guerra Mundial México inicia un modelo de desarrollo basado principalmente en el sector agrícola, así como el sector industrial que tuvo sus inicios desde principios del siglo, como ya se mencionó en párrafos anteriores, y que de 1900 a 1905 ya contribuía con un 14% del producto interno;²⁴ dicho modelo influyó en la elevación de los salarios así como en el nivel de vida, se cuenta ya con grandes clínicas con tecnología moderna que posibilita a los trabajadores asistencia médica, asimismo la economía nacional admite inversionistas extranjeros pero minoritariamente.

Dicho desarrollo dura treinta años provocando un crecimiento en la economía del país y con esto la estabilización de los precios debido a cierta modernización que implicó gran crecimiento industrial apoyado en los recursos naturales, en el desarrollo de la energía, la incorporación de nuevas tecnologías, mejoramiento del sistema educativo dando mayor importancia y presupuesto a la educación en general por parte de López Mateos; facilidades para el adiestramiento de la mano de obra, aplicando políticas financieras acordes a los avances y requerimientos del país en general, logrando así a mediados de los sesentas aumentar la producción agrícola y ganadera misma que baja en la siguiente década.²⁵

²⁴ Ref. Bambirra Vania. *El capitalismo dependiente latinoamericano*. 1983.

²⁵ Sepúlveda A.B. *Visión de México...* 1979.

Corresponde a Díaz Ordaz continuar con la tónica que llevaba la modernización en el sexenio anterior, pero en vez de interesarse por aumentar las relaciones internacionales y con ello un mercado de exportación, al intensificar la industrialización retorna a la actitud bilateral con Estados Unidos sin tomar atención a los conflictos de América Latina, además de que los resultados en materia educativa no fueron los esperados a pesar de mostrar interés por la segunda enseñanza reformando sus planes modernizando sus programas y dotando de laboratorios y talleres a las escuelas de este tipo. Resultados que se dan debido tal vez a la elección de los funcionarios en la materia, reflejándose desde 1966 en una crisis y desorganización de la educación superior lo que conlleva junto con otras cosas a la realización del movimiento estudiantil en 1968 ante el cual se aplica una completa represión.²⁶

En materia de investigación científica y tecnológica el INIC continuaba formando personal de investigación, impulsando la creación de centros de este tipo, apoyando la publicación de revistas especializadas; aunque es hasta la creación del Consejo Nacional de la Ciencia y la Tecnología (CONACyT) que esas tareas se realizan en forma más estructurada, cosa que se lleva a cabo durante el periodo presidencial de Luis Echeverría Álvarez.

Es así como el CONACyT surge como alternativa para disminuir el atraso en materia científica y tecnológica de México respecto a los países desarrollados, además de ser una posible solución o tentativa política, después de lo ocurrido en 1968 cuando el Estado se da cuenta de "la falta de canales de comunicación institucional con la comunidad universitaria, científica y tecnológica...".²⁷ Así pues, el CONACyT se encarga de investigar las necesidades tecnológicas de sectores productivo y educativo, apoyando a la vez las demandas y requerimientos de expansión de la comunidad científica, tecnológica y universitaria, fomenta también el desarrollo de la investigación y asesora al gobierno en los problemas referentes a la ciencia y la tecnología.

Asimismo en este sexenio se realiza una reforma educativa que experimenta

²⁶ Ref. Op. cit. 1947.

²⁷ Flores et al. *La Ciencia y la Tecnología...*p. 58.

ciertos tropiezos en 1972; logrando sin embargo incrementos cuantitativos y prestando mayor atención a la enseñanza agropecuaria e industrial a todos los niveles, pero a falta de planificación metódica y de honestidad se hizo imposible el logro de lo planteado, agregando a esto la crisis económica de 1976 mediante la devaluación, fuga de capitales, deterioro de la balanza de pagos y el crecimiento de la deuda pública.²⁸

Se puede ver que al inicio de este gobierno todo se refiere a modernizar y fe en la técnica, entendiendo que "modernizarnos como simples compradores de tecnología completa y acabada, que con frecuencia desperdiciamos, es mas una muestra de debilidad que de avance".²⁹ Por lo que se requiere estudiar y adecuar las nuevas tecnologías a las necesidades del país evitando realizar una supuesta modernización que sólo garantiza la permanencia en el poder y mantiene la transferencia científica y tecnológica en el país cosa que hasta nuestros días podemos apreciar; caso concreto lo tenemos en el uso de las computadoras extranjeras dentro de varias empresas mexicanas para el almacenaje de datos y el desempeño del trabajo diario, uso que se complica debido al idioma en que se encuentran los instructivos y por tanto a la falta de adecuación a las condiciones concretas de México; lo que deja ver una vez más la dependencia tecnológica en la que México se encuentra con referencia a otros países que han logrado un avance superior en esto y otras áreas; puesto que "las nuevas tecnologías no pueden improvisarse por nadie de la noche a la mañana, sino son resultado de cuantiosas inversiones de la capacidad de información de una infraestructura que va de la investigación básica a la aplicada"³⁰; cosa que imposibilita hasta cierto punto el logro de una ciencia y tecnología propias en naciones como México.

Aún cuando desde 1980 con José López Portillo se fomenta la investigación, desarrollo y comercialización de la tecnología nacional, se realiza un nuevo Plan Nacional de Educación y se plantea que los técnicos medios serán la base de

²⁸ Ref. Op. cit. 1979

²⁹ Warman, A. *Desafío Mexicano*. p. 77.

³⁰ De la Garza Toledo, E., México, ¿Desindustrialización...?, en *Universidad Nacional y Economía*, p. 160

una economía moderna y eficiente entre otras cosas; haciendo referencia a dichos técnicos por considerar que en esta investigación no pueden pasarse por alto por las implicaciones que tienen su formación tanto en el plano educativo como en el campo laboral, recordando que a la fecha no se ha podido lograr una modernización desde esta perspectiva, ya que este país no cuenta con la infraestructura científica y tecnológica para llevarla a cabo;³¹ entendiendo que el término de modernización es en cierta forma ambiguo puesto que su realización depende del marco histórico en el cual se ubique, considerando la articulación entre la política gubernamental, la ejecución de los proyectos, el nivel educativo, las posibilidades económicas del país y de sus integrantes, así como la estructuración y capacidad productiva de sus industrias entre otros aspectos.

Reconociendo en esta ocasión que durante el período presidencial de Miguel de la Madrid y el que vivimos actualmente (de Carlos Salinas de Gortari), México ha enfrentado serios problemas de corrupción, de crisis económica debido a la deuda externa, balanza de pagos elevados, falta de recursos para hacer los mismos, fuga de capitales, déficit fiscales así como el aumento de la población, falta de empleos, carencia de estabilidad en los precios a pesar del Pacto de Estabilidad y el Crecimiento Económico, concentración del ingreso entre unos cuantos, carencia en la industria de niveles de competitividad y dinamismo a nivel mundial;³² aspectos que en conjunto determinan el avance científico y tecnológico del país, aún cuando a nivel de discurso se habla de proyectos y progresos en la materia que no se visualizan en todos los sectores de la sociedad mexicana, pero que sin embargo están interactuando constantemente y dependen hasta cierto punto de los alcances científicos y tecnológicos de otros países.

Es así como, tomando en cuenta que en la actualidad se ha fortalecido la investigación y el desarrollo experimental de nuevas tecnologías, conocimientos y técnicas, aún existe la transferencia de tecnología extranjera como se señaló en párrafos anteriores. Debido a lo cual no se percibe relación alguna entre la

31 Ref. Pérez Tamayo, R. *Ciencia y Tecnología. Nexos* 1989.

32 Ref. Plan Nal. de Desarrollo. *Diario Of.* 31 mayo 1989.

tecnología importada y la nacional, ya que la importación de tecnología como Ingeniería requiere de una actividad de tipo adaptativo, lo que no se ha podido realizar a falta de infraestructura y recursos humanos calificados; cabe hablar en esta parte de lo que se conoce como Tecnología Intermedia, término que surge a mediados de los años sesentas, siendo indispensable considerar el papel material e ideológico que tiene toda tecnología en el desarrollo industrial, y es en los países dependientes donde se han notado mayores efectos de la ideología de la industria: "...extraño conjunto de ideas, generalmente inapropiadas... para el actual conjunto de condiciones económicas y sociales."³³

De esta forma la Tecnología Intermedia suele ser vista por quienes la apoyan como una solución parcial al desarrollo industrial y como un complemento a los modelos grandes de industrialización, por lo cual es importante entender hasta qué punto, esta tecnología mantiene y refuerza la estructura social en la que se ubica, ya que el surgimiento de ideas de cambios contenidos en la tecnología misma, son en cierta manera apagadas o calladas por los intereses políticos y económicos que han llevado a la dependencia por parte de países como México, con respecto a otros países más avanzados, con el engaño de una rápida modernización; siendo que lo único que se ha hecho es el estar recibiendo y adaptando tecnologías del extranjero.

Así pues, la revolución científica del siglo XX ha provocado una civilización tecnológica para todo el mundo, propiciando a su vez un cambio en el significado y la naturaleza del conocimiento lo que se refleja en la actitud de algunas sociedades hacia éste, teniendo como ejemplo los países latinoamericanos que asimilan la ciencia europea adoptando sus tecnologías para lograr un "control" del mundo físico y no una comprensión profunda de los hechos, cosa que sería conveniente evitar ya que "nuestros conocimientos y experiencias deberían capacitarnos para desplazar la ideología dominante y las prácticas sociales sobre las que aquella se basa, por otra que permita que la innovación tecnológica responda a necesidades sociales directas y que mantenga una relación no-alienadora y no-explotadora entre los hombres."³⁴

³³ *Op. cit.* p. 132.

³⁴ *Ibidem.* p. 80.

Con base en lo anterior, se detecta entre otras cosas que las causas del avance científico y tecnológico en México principalmente están relacionadas intrínsecamente con las necesidades de subsistencia y supervivencia del hombre en coordinación con su comunidad, y el tipo de educación que cada nación posee y que en México "la atención de la educación ha sido (vista) desde una perspectiva de control y equilibrio de poder",³⁵ aumentando o limitando en algunos casos la adquisición de conocimientos según sean los intereses de las clases dominantes, por lo cual es necesario estar alertas y no olvidar que los hombres, además de ser individuos pensantes requieren a su vez de interactuar entre sí para sobrevivir, mantener sus creencias y mejorar su forma de vida.

Asimismo, es interesante destacar que no se ha experimentado un avance netamente nacional, sino que en su mayoría se ha efectuado una selección de la tecnología de otros países (en los lugares donde existe) omitiendo un análisis y adecuación de ésta a las condiciones reales de dicho país, aspecto sobre el cual hay que poner mayor atención ya que esto redundará en el desarrollo de nuestra sociedad.

Por otra parte los cambios sociales producidos a raíz de la Revolución mexicana rompiendo con la rígida estructura de castas que dejó la colonia, son un elemento de acción para el desarrollo de nuevos métodos de producción y con ello la creación de nuevas industrias. Aunado a esto se puede mencionar también la migración masiva de personas del campo a las ciudades, lo que conlleva la necesidad de implementar nuevas y mejores condiciones y medios de vida para un mayor número de personas.

La creación de nuevos institutos, universidades y centros de investigación facilitan la invención y adecuación de diferentes avances tanto científicos como tecnológicos en una sociedad determinada; por tal motivo, de acuerdo a lo expresado por De la Madrid en su último informe de gobierno, señala que durante su sexenio en México se estableció el Sistema Nacional de Investigadores,

³⁵ Flores, Patricia. *Sin Reforma educativa no habrá... UNO MAS UNO, 1 de junio 1992, p. 9*

para estimular la labor de los grupos de investigación, concibiendo como fundamental el desarrollo científico y tecnológico en el proceso de renovación nacional, fortaleciendo para esto programas de posgrado, orientando becas a instituciones nacionales, promoviendo sólo en forma complementaria las del extranjero; además se pone atención especial a la selección y orientación de tecnologías avanzadas que apoyan las diversas ramas de la economía³⁶ hay que destacar que en este informe nunca se habla de haber logrado la estructuración de una tecnología nacional que facilite el desarrollo del país, con lo que se comprueba una vez más la dependencia tecnológica a la que está sujeto, con referencia a países que han alcanzado la plenitud en ese ámbito; lo que repercutirá consecuentemente en la formación e información de quienes hagan uso de dicha tecnología.

Actualmente con la modernización científica descrita en el Plan Nacional de Desarrollo del gobierno de Salinas de Gortari, se realizan estrategias para impedir la fuga de cerebros y tratar que científicos mexicanos que se encuentran en el extranjero regresen al país, además de plantearse que con el fortalecimiento de la soberanía se podrán llevar a efecto actividades de modernización para lograr estar "mas o menos" al nivel de otros países y competir así con ellos.³⁷ Pero como este país experimenta una serie de situaciones desfavorables, mismas que ya fueron señaladas anteriormente, en la realidad se observa que los planteamientos en esta materia quedan precisamente a nivel de discurso, puesto que en la vida diaria siguen existiendo carencias y desigualdades entre los que tienen el poder y los que no lo poseen, lo que se puede ver reflejado por ejemplo con programas como el de Solidaridad, ya que lo único que propicia es la creencia de que las condiciones de vida en México están mejorando gracias a su política gubernamental y la participación ciudadana siendo esto un engaño aberrante puesto que existen aún lugares en donde no se ve otra cosa que pobreza y por consiguiente la carencia de avances científicos y tecnológicos si es que los conocen que faciliten la vida diaria de quienes ahí habitan, con lo cual se corrobora una vez más que el acceso a dichos avances es restringido a ciertos sectores de la población.

36 Ref. De la Madrid H, M, 6º Informe de Gob. 1988.

37 Ref. Salinas de Gortari, Plan Nal....1989.

Por otra parte, el avance científico y tecnológico en México se ha visto beneficiado en cierta forma con la llegada de inmigrantes altamente calificados que aportan sus conocimientos a este país, así como la asistencia de varios mexicanos a Universidades extranjeras, sin embargo hay que decir sobre esto último que debido a las condiciones de vida en México, la mayoría de ellos, si tienen posibilidades, no regresan al mismo prefiriendo trabajar en otra nación.

Ante esto hay que recordar que en este sexenio se ha negociado un Tratado Trilateral de Libre Comercio (TLC) con México, E U A y Canadá; en torno al cual se han generado múltiples opiniones tanto a favor como en contra del mismo, debido a las implicaciones que traerá a la sociedad mexicana en general, considerando en primera instancia que las características de la economía nacional y de su estructura productiva no se comparan con la de otros países, ya que "más de una cuarta parte (25.4 por ciento) de la fuerza laboral mexicana recibe su ingreso más importante de las ganancias de sus negocios, en comparación con sólo el 8.2 por ciento en Estados Unidos y el 8.5 por ciento en Canadá".³⁸ Lo que muestra que un porcentaje mayor de la población mexicana es autoempleado con pequeños comercios en comparación con E.U. y Canadá en los que la mayoría de los ciudadanos cuenta con un trabajo asalariado seguro; esto por un lado, por otro hay que resaltar que existen en México desigualdades notables en cuanto a la repartición de la riqueza y con el TLC lo que se logrará será el enriquecimiento de grandes empresarios capaces de competir en el mercado y el empobrecimiento del grueso de la población aprovechando el abaratamiento de la mano de obra por la necesidad de subsistir y el miedo al desempleo; esto sin tomar en cuenta las repercusiones que en materia educativa traerá consigo dicho tratado puesto que cada vez se verá más grande la brecha que existe entre el sector educativo y el avance científico y tecnológico por ejemplo al ser invadidos por tecnologías extranjeras más de lo que ya está el país; lo que trae consigo además la importación de maquinaria y equipo de trabajo.

Pasando a otro punto, de acuerdo con Dickson D., un aspecto fundamental

y que no puede pasarse por alto es que bajo las relaciones de producción la innovación tecnológica está determinada con respecto a la eficacia de la tecnología productiva y a las necesidades de una tecnología que mantenga el sistema así como la fragmentación de la fuerza de trabajo, un ejemplo claro lo es la televisión, "interlocutora fundamental de la sociedad y monopolista del uso del tiempo libre" ³⁹ puesto que es un medio diseñado por la economía capitalista para mantener su status, denotando que la tecnología contemporánea pretende una máxima explotación del medio ambiente natural sin considerar un equilibrio entre los factores que constituyen este medio, pudiendo decir así que la TV y el medio ambiente están relacionados generando en los hombres ciertas actitudes y parámetros de conducta "aceptables" para todos.

De esta forma, "la historia de la tecnología puede ser considerada como el proceso de la transformación histórica que va desde la dominación del hombre por la naturaleza, a la dominación del hombre y la naturaleza por el hombre (mismo)".⁴⁰

Pudiéndose distinguir a una tecnología Industrial que refleja un modo de producción social y a una tecnología de consumo que muestra las acciones Instrumentales de sus miembros por el uso que le dan a las Innovaciones tecnológicas, así como las repercusiones que tienen en la sociedad; Por tanto una cuestión muy importante a considerar con respecto a cualquier innovación de este tipo, sea una televisión, videograbadora o una computadora por citar algunos ejemplos, no es la de cómo podría ser idealmente utilizada, sino por qué es utilizada en la manera actual y cómo dicho uso se refleja en el diseño de la tecnología de la comunicación como institución social.

Hoy en día, se presenta un claro temor por creer que las nuevas tecnologías están llevando a la humanidad a la perdición, tomando en cuenta que algunos artefactos, motores, dispositivos y otros, incrementan en cierta forma la conta-

³⁹ Sin referencia hemerográfica, Nexos, p.44

⁴⁰ Op. cit. p. 48.

minación ambiental así como el mal funcionamiento de las instituciones sociales, políticas y las características culturales e ideológicas de las sociedades.

Pese a ello, no se puede asegurar que el único factor que interviene en un cambio sociocultural del hombre sea la tecnología ya que todo proceso biocultural del mismo, trae consigo otra serie de factores que congregan el devenir del hombre, puesto que son las condiciones existentes las que propician entre otras cosas la necesidad de implantar y generar nuevos avances científicos y tecnológicos.⁴¹

Por tanto, se puede decir que todo lo expuesto en párrafos anteriores conforman los aspectos que determina el desarrollo científico y tecnológico en una sociedad determinada y que a su vez caracterizan hasta cierto punto a una civilización avanzada -Sociedad Tecnológica- de la que se hablará en el siguiente apartado, habiendo dejado en claro los elementos que influyen en los avances científicos y tecnológicos, en un momento histórico.

1.2 Qué se entiende por Sociedad Tecnológica

En el apartado anterior se vieron algunos de los aspectos fundamentales que generan el desarrollo científico y tecnológico en una sociedad; toca en este punto clarificar el término "Sociedad Tecnológica", así como sus principales características y las condiciones de existencia de los hombres que en ella habitan.

Se le ha dado esa terminología con el fin de resaltar la importancia que en toda sociedad poseen los avances científicos y tecnológicos, que en cierta medida modifican algunas de las condiciones de vida de quienes la conforman, pero que no por esto se ven en este trabajo como los únicos elementos que interactúan en la sociedad mexicana ni mucho menos reducirlos a ejes de acción del proceso social, ya que también existen otros aspectos de carácter político, económico, social, educativo y cultural que interactúan constantemente,

41 Ref. Bernard H. Russell. Tecnología y cambio...1972.

conformando así la nación mexicana; por lo cual en ningún momento de análisis deben separarse o dejar de lado.

Por tanto, es oportuno señalar a una sociedad de este tipo como aquella en la cual el deseo del control humano sobre la naturaleza es predominante, debido a la gran cantidad de innovaciones de carácter científico y tecnológico que son aplicadas, puesto que la ciencia y la tecnología han alcanzado cierto nivel de desarrollo que permiten con esto grandes cambios a muchos niveles, invadiendo todas las esferas de la civilización.

Es importante explicar que, en este contexto el ser humano tiende a consumir aspectos de la naturaleza que no son reemplazables, pero que pese a ello se les ha asignado un valor por lo útil que son para el hombre debido a sus particularidades sin considerar en la mayoría de los casos las consecuencias futuras para el medio ambiente, teniendo como ejemplo la energía que provee los medios para actualizar y desarrollar la tecnología moderna, por lo que se deduce que mientras sea abundante la energía pueden ser elevados los niveles de consumo de la misma, así como el exagerado uso de los recursos naturales;⁴² destacando que con esto no se está en favor del uso indiscriminado que se haga de ellos puesto que llegaría como consecuencia un caos total a falta de estos recursos siendo considerable restringir el uso de los mismos y efectuar proyectos a largo plazo para el bienestar y sobrevivencia del hombre, por lo cual existe un gran número de controversias en torno a la naturaleza y el papel que funge en nuestra sociedad.

De esta forma, la opinión de quienes asumen un punto de vista técnico con respecto al progreso tecnológico está en favor de éste y considera en cada conquista tecnológica la afirmación humana de poder efectuar grandes transformaciones en el medio ambiente natural, tomando a la innovación como una expresión de la libertad humana y a la tecnología como libre de todo control social. Sin embargo, existen otras opiniones que por su parte adjudican a la tecnología moderna más desventajas que ventajas, por considerarla responsa-

42 Ref. Gregory H. D. Tecnología ¿Esclavitud o Liberación?

bie de generar demasiada artificialidad en la vida común del ser humano, preocupándose por la conservación vital del medio, concluyendo que la tecnología debe ser controlada y limitada por la sociedad misma.⁴³

Ahora bien, en una sociedad tecnológica o avanzada, como se le quiera llamar, se benefician económicamente por un lado algunas personas que tienen ciertos estilos de vida, empobreciendo por otro las condiciones y posibilidades económicas de quienes no poseen los medios de producción. Lo anterior podemos verlo en la sociedad mexicana la que no se consideraría como Sociedad Tecnológica, pero que ha experimentado el fenómeno de la reconversión Industrial el cual no puede reducirse únicamente al cambio tecnológico dentro de las industrias en una sociedad determinada puesto que se trata de transformaciones en los sistemas de máquinas y cambios en la organización del trabajo incluyendo las relaciones obrero-patronales; aunado a esto se generan recortes de personal aumentando a su vez las cargas de trabajo para conseguir mayor productividad, lo cual se realiza no sólo en empresas transnacionales aún cuando el peso de éstas en México es muy importante reconociendo sin embargo que en la mayoría de las ramas industriales nacionales se carece de tecnología propia por ser cara y compleja, por lo que se puede resaltar que " en la medida en que las grandes empresas extranjeras detentan el control de las nuevas tecnologías, a través de la propiedad de las patentes, ellas pueden imponer los términos de su utilización en los países dependientes",⁴⁴ destacando que una situación de dependencia posee condiciones de vida subyugadas a las formas de funcionamiento y a las leyes de movimiento de los países dominantes, puesto que hasta cierto punto la toma de decisiones se hace en función de intereses políticos de las clases en el poder con respecto a otras naciones, aún cuando México se encuentra en estos momentos, con la intención de impulsar un proceso de modernización que hasta cierto punto se está realizando en forma lenta, requiriendo de cambios estratégicos en lo

43 Ref. *Ibidem*.

44 *Bambirra Vania. Op. cit. p. 103.*

político, económico, educativo, científico y tecnológico, por citar algunos de ellos.

Es necesario recordar que en la medida que la ciencia y la tecnología se modernizan y se desarrollan, la fuerza productiva de trabajo social se modifica también; y hablando en cuanto a los cambios experimentados en el caso concreto de México, se puede decir que la reconversión industrial no ha sido llevada a cabo de la misma manera en todos los sectores industriales del país; teniendo que, en el transnacional se caracteriza entre otras cosas por la relocalización industrial hacia la frontera norte de México, utilización de tecnologías avanzadas y procesos de trabajo automatizados, con lo cual hasta cierto punto se asegura la calidad de los productos; además de lo anterior la reconversión en este sector busca una fuerza de trabajo más moldeable con ausencia de contratación colectiva y niveles de salarios más bajos, afectando lógicamente al grueso de la población trabajadora.

Por su parte, en la industria paraestatal la reconversión está muy determinada por las relaciones sindicales y político-estatales, en lo que respecta a los cambios tecnológicos estos mantienen un carácter heterogéneo, por ejemplo, en la industria eléctrica "...se da una coexistencia ...con plantas generadoras sumamente modernas (telecontroladas) junto a reliquias, como la planta de Necaxa que datan de principios de siglo".⁴⁵ Situación que no se compara en ningún momento a lo que sucede en la industria transnacional.

Con respecto a la privada nacional hay que considerar la pequeña, mediana y gran industria resaltando que en cada una se generan diversas condiciones en lo que se respecta a la reconversión industrial; así en la gran empresa se destaca el cambio tecnológico como característica principal, aunque en algunos casos también es heterogénea, asimismo existe temor a la apertura al mercado externo, falta de créditos e intereses altos en el financiamiento y en muchos casos falta de competitividad en cuanto a calidad de los productos; asimismo se puede hablar una vez más

⁴⁵ De la Garza Toledo, E. *Op cit.*, p. 148

del desempleo que esta situación causa, afectando también a la pequeña y mediana industria que a su vez son opacadas y absorbidas por las grandes, debido entre otras cosas a su falta de competitividad, escasos recursos económicos y por consiguiente poca capacidad productiva; resaltando además que el uso de nuevas tecnologías es costoso y no pueden ser improvisadas, ya que requieren cuantiosas inversiones, formación de una infraestructura, que vaya por ejemplo desde la investigación básica a la aplicada. Por tales motivos "(resultaría) utópico pensar que países como México pudieran competir con los países ricos"⁴⁶ sin considerar que para México el lograr un desarrollo científico y tecnológico propios es una necesidad para sobrevivir ante otras naciones siempre y cuando no se descuiden los aspectos educativos, políticos y económicos internos que conforman la sociedad en general e interactúan dinámicamente dentro de la misma y generan ciertas condiciones de vida que en la mayoría de los casos no son las mejores; por tanto hay que recalcar que "tener éxito en el exterior ...a costa u olvidándose del mercado interno podría significar la salvación del 20 o 30% de los mexicanos y la condena del resto;"⁴⁷ situación en la que actualmente se encuentra el grueso de la población y que es necesario modificar para satisfacer y mejorar las condiciones de vida de cada mexicano.

Por tal motivo, es importante destacar que para lograr una modernización en el país es indispensable que quienes realicen la misma tengan en claro que la ciencia como tal ofrece una serie de conocimientos teóricos que requieren de mucho estudio, los cuales pueden ser demostrables a largo plazo y útiles para el progreso de una sociedad, dependiendo del uso que el hombre dé a dichos conocimientos, a través de lo cual puede ser valorada su contribución.

Del igual forma la tecnología da varios elementos para propiciar la modernización en una sociedad determinada puesto que ofrece la aplicación de técnicas, uso de herramientas y máquinas innovadoras que mejoran las actividades productivas; sin embargo no todos los países gozan de estos beneficios, como ya se

⁴⁶ De la Garza Toledo, E. *Op cit.*, p. 160

⁴⁷ Alonso Concheiro, A. *Transformación de la estructura productiva... Op cit.* p. 186.

Indicó en párrafos anteriores, en tanto que en naciones dependientes por ejemplo, el capital extranjero domina algunos sectores productivos, desplazando en muchos casos a los empresarios nacionales del control de los mismos, colocándolos así en la disyuntiva de cerrar la empresa o integrarse al capital extranjero como un socio minoritario, por no encontrarse en condiciones para competir con él, y no poseer tecnologías propias.⁴⁸

Es importante aclarar que el desarrollo tanto de la Ciencia como de la Tecnología depende a su vez del factor educativo, por el vínculo estrecho que éste posee con respecto a la actividad productiva, puesto que "un ambiente cultural es inseparable de todo proceso formativo al igual que de los nuevos avances de la ciencia y de la tecnología."⁴⁹

Con base en lo anterior es pertinente destacar que todos esos factores mencionados se dan de diferente forma en cada uno de los países existentes dependiendo de su marco histórico y las condiciones económicas y sociales que les caractericen por lo que no se puede decir que en toda sociedad se van a presentar estos de igual manera, ya que cada nación tiene una problemática intrínseca a sus necesidades sociales y su grado de desarrollo.

De igual forma, en cada una de ellas es diferente la postura que los grupos sociales tengan para aceptar un cambio en sus relaciones sociales debido a la introducción de los avances científicos y tecnologías nuevas que en muchos de los casos son monopolizadas por los países capitalistas desarrollados al exportar sus maquinarias obsoletas, beneficiándose al aumentar sus divisas logrando a la vez su renovación tecnológica a costa de los países dependientes.

Por otro lado, un ejemplo en el que se puede observar la relación de los factores de modernización ya señalados, sería la sociedad mexicana a mediados de los setenta, donde se presenta una "tentativa" de utilizar la actividad científica como palanca de desarrollo económico para intensificar la industrialización;

⁴⁸ Ref. Bambirra, V. Op. cit.

⁴⁹ Larroyo, Fco. Op. cit. 1947.

planteando que a medida que se crearan condiciones económicas y políticas para la expansión transnacional se alcanzaría la eficiencia de los recursos a nivel mundial con el fin de competir con los mercados de otros países en materia de educación, ciencia y tecnología, disminuyendo a su vez los gastos de producción de los bienes y servicios requeridos por la humanidad, dando auge con ello a la innovación tecnológica y el mejoramiento del poder adquisitivo de los integrantes de la sociedad. Sin embargo esto quedó sólo como tentativa puesto que hasta nuestros días México continúa como país dependiente que en cierta forma ha logrado algunos cambios y transformaciones en su proceso de producción pero que desgraciadamente aún participan dentro del mismo capitales extranjeros que son quienes obtienen mayores beneficio, como ya se señaló anteriormente.

De esta forma se puede hablar del término reindustrialización o redespigüe industrial, característica también de una sociedad tecnológica, que se basa en la acelerada innovación tecnológica y la apertura externa de las economías para lograr la internacionalización de la competencia, disminuir los costos y aumentar la productividad.

Actualmente las transnacionales se encuentran en búsqueda de nuevos productos, visualizándose con ello un marcado empeño en la investigación científica y la aplicación de nuevas tecnologías. Incorporando de esta manera la electrónica, la informática y la robótica a los diferentes procesos productivos, a la administración y a los servicios.⁵⁰

Por lo anterior, se plantea que en una sociedad avanzada tecnológicamente se presentan algunas líneas fundamentales de cambio, tales como la robótica que es la implantación en los procesos productivos de sistemas de automatización total con robots programables; la microelectrónica con gran capacidad para transformar las características del uso y transmisión de la información así como las condiciones de algunos sectores como el de servicios y administración; la ingeniería genética mediante la cual es posible modificar la forma de partici-

pación de los seres vivos en proceso de transformación, así como su comportamiento; por último están los nuevos materiales capaces de cambiar la naturaleza de las demandas de insumos naturales y su aplicación a algunos bienes manufacturados.

La informática y las telecomunicaciones, son sin duda unas de las bases de la revolución científico-tecnológica de hoy en día teniendo como ejemplos fidedignos a las computadoras y las fibras ópticas, aplicables tanto en el interior de una empresa o en las comunicaciones más amplias cambiando diferentes dispositivos computarizados; avances que en México han tenido gran participación en diversos ámbitos.

Dichas bases son aún objeto de varias indagaciones en cuanto a sus aplicaciones posteriores dejándose ver que "...tras el debate político sobre el futuro de esta industria en Estados Unidos se esconden poderosos intereses";⁵¹ puesto que el tránsito hacia la internacionalización de la producción mexicana, está siendo posible con base en el desarrollo de técnicas de comunicación, informática y control, en su mayoría importadas, que permiten la dirección diseño y control de los sistemas industriales en forma centralizada, con cierta capacidad técnica para fragmentar procesos productivos y desarrollos de tecnologías de transporte como las automotrices, aparatos electrodomésticos, entre otras; con lo que se puede concluir que mientras las tecnologías necesarias no estén al alcance del capital nacional, la demanda interna de los productos más complejos como los señalados seguirá siendo atendida por la producción externa.

Asimismo, otra de las limitantes importantes tanto para la modernización como para los proyectos de reactivación interna es el problema del financiamiento ya sea externo o interno, por lo que se dice que "la crisis económica y la forma como se enfrenta en América Latina condicionan y limitan las posibilidades de desarrollo en una perspectiva dinámica, modernizadora y autosuficiente."⁵² Esto debido a la dependencia que existe en los países que la conforman con respecto a los países desarrollados los cuales cuentan con el capital suficiente para llevar a

⁵¹ Olave, P. en *Ciencia y Tecnología...* p. 37.

⁵² *Ibidem.* p. 45.

cabo su modernización logrando todo avance científico y tecnológico propuesto.

Lo anterior conlleva a los países dependientes a soportar la penetración de capitales extranjeros mediante la importación de maquinarias, materias primas e implementos diversos, recalcando que dicha maquinaria por lo general en los países avanzados es tecnológicamente superada, por lo que al instalar sucursales en países dependientes resuelven su problema de renovación tecnológica, sacando provecho una vez más a la situación que caracteriza a naciones como México.

Con el fin de no fomentar esa dependencia y abuso del extranjero es indispensable destacar que además del capital suficiente se debe considerar también el tipo de educación que caracterice a cada país puesto que "la modernidad económica se presenta en México (por ejemplo) en dos planos: el de las estructuras económicas y el de su modelo educativo-cultural".⁵³ Donde debe existir un balance y correspondencia entre ambos planos lo que desgraciadamente no se efectúa en este país, en tanto que la calidad de educación en todos los niveles está lejos de lo que demanda una sociedad moderna, por lo cual sería preciso plantear objetivos a mediano y largo plazo para dotar a todos los mexicanos de calidad en su formación profesional y posibilidades de productividad; asimismo ver como necesario el desarrollo de sistemas de capacitación con calidad que respondan al progreso científico y tecnológico requerido por el país, no dejando de lado su superación personal y conocimiento de su realidad histórico social.

Hasta aquí se han mencionado los aspectos considerados como característicos en una "Sociedad Tecnológica" para contextualizar más aún la problemática planteada en este trabajo, logrando con ello una visualización y ubicación concretas de la realidad en México.

Por tanto, con esta finalidad en el punto siguiente se destacarán las ventajas que

⁵³ Alejo, Fco. Javier. *La educación, la modernidad...* En Op cit. p. 197.

proporciona una sociedad de esta naturaleza así como sus desventajas y repercusiones en la vida cotidiana del ser humano.

1.3 Ventajas y Desventajas de una Sociedad Tecnológica

En todo el mundo se han sucedido una serie de cambios científicos y tecnológicos los cuales repercuten en el diario acontecer de las sociedades; por tal razón se ha visto la necesidad de distinguir simultáneamente los aspectos positivos y negativos que conlleva el desarrollo de la ciencia y la tecnología en una sociedad denominada con anterioridad como "sociedad tecnológica".

De tal suerte que, a través del tiempo el hombre se ha propuesto buscar la verdad científica, encontrando una serie de conocimientos que de alguna forma le permiten el dominio de la naturaleza; logro considerado como una de las ventajas de dicha sociedad por los beneficios que se han obtenido, tales como la domesticación de animales y el cultivo de plantas alimenticias, así como la obtención de utensilios de orden natural que sirven al trabajo, vivienda y vestido diario del hombre. Sin embargo esto fué sólo en un principio ya que el uso indiscriminado que se ha hecho del ambiente natural hasta nuestros días, ha llevado a las sociedades de este tipo a una preocupación cada vez mayor sobre el mejoramiento de la convivencia social y el ecológico de las naciones, vislumbrándose así una de las más grandes desventajas del avance científico y tecnológico, el deterioro del ambiente.

Por tal razón en una sociedad tecnológica en cierto momento se llega a pensar que los beneficios de la tecnología moderna sean menores a los efectos nocivos, planteando como ejemplo los detergentes contaminantes del agua, sustancias alimenticias artificiales que causan cáncer y otras enfermedades, destacando el mal uso que el hombre moderno ha hecho de cada uno de los avances científico y tecnológico sobre todo al no respetar la naturaleza.

Es pertinente destacar que tales avances traen consigo los que se conocen

como efectos colaterales, considerados como una desventaja del desarrollo de la ciencia y la tecnología por ser las consecuencias negativas propiciadas por la aplicación de algunas tecnologías, tales como el automóvil que funciona en forma útil y rápida siempre y cuando no se encuentre en un congestionamiento, ya que es en este caso cuando más contamina el ambiente; el D.D.T. que actúa contra las plagas, pero que por otra parte no es producto biodegradable y causa efectos carcinogénitos al hombre.

Es por esto que el ser humano no se debe dejar guiar por espectaculares y costosos inventos o comodidades a base de oprimir un botón, conveniencias como los aerosoles y las tarjetas computarizadas de crédito, las cuales son ventajas que facilitan las acciones del hombre en esta sociedad, transformando su vida en más rápida y práctica, pero que a su vez lo convierte en más pasivo, dependiente y falto de creatividad, considerando estas actitudes como uno más de los efectos negativos de otras tecnologías modernas; por lo que sería catastrófico que en la actualidad el hombre permanezca inerte y persiga su idea absolutista de adquirir más poder sobre la naturaleza sin prever las consecuencias negativas que propicia el uso indiscriminado de los avances científicos y tecnológicos; cayendo de esta forma dentro del *nihilismo tecnológico*.⁵⁴

A su vez, se deja ver que en referencia con las actitudes que presentan los individuos en esta sociedad, la tecnología moderna pretenden en muchos casos que el hombre actúe de acuerdo a lo que se transmite a través de inventos como el cine o la televisión sobre todo, perdiendo hasta cierto punto su voluntad individual, puesto que no adquiere o hace algo por iniciativa propia sino porque alguien más se lo dice o lo hace, claro que esta tendencia responde a ciertos intereses por parte de países y grupos dominantes que prefieren que los seres humanos no sean reflexivos y críticos de su realidad, ni mucho menos que cuestionen lo que se les presenta, por lo que "aparentemente" se les facilitan sus actividades cotidianas mediante innovaciones tecnológicas, con el fin de continuar con la situación dependiente obteniendo así mayores beneficios.

⁵⁴ El término *nihilismo tecnológico* se entiende como la preocupación de la innovación en la tecnología sin tomar en cuenta los efectos negativos que ésta genera.

Es importante recalcar que esta situación no se da en forma espontánea e independiente de todos los elementos que conforman una sociedad ya que el avance científico y tecnológico por ejemplo, mantiene estrecha relación con la manera de educar a una civilización entre otras cosas, como se mencionó en párrafos anteriores.

Ante esto, retomando el pensamiento de Paulo Freire, se propone como alternativa, que en toda sociedad con estas características el proceso educativo cree una "...actitud crítica permanente....que permita al hombre captar la situación de opresión en que se halla sumido y captar esa situación de opresión como limitante y transformable",⁵⁵ todo con el objeto de que aprenda a tomar conciencia del mundo y reflexione buscando las posibilidades de reestructuración actuando sobre él para su beneficio y modificarlo.

Puesto que el ser humano recibe directamente los efectos de la tecnología en esta sociedad, es fácil encontrar actitudes de resentimiento ya que el cambio tecnológico continuo provoca cierta desestabilidad social, forzando al hombre a adaptarse a nuevas condiciones y "en vez de ser capaz de crecer y cambiar por sí sólo, de ir en pos de proyectos creativos de auto desarrollo, usa su tiempo y energías en reacciones hacia los cambios continuamente acelerados...",⁵⁶ trayendo esto consigo mediocridad y falta de conciencia de la realidad en la que se encuentra.

Con base en lo anterior se puede decir que mientras las experiencias de la vida moderna nos demuestran algunas desventajas de una sociedad tecnológica, tanto los científicos como los técnicos, los gobiernos y corporaciones poderosas, se sienten amenazados por las críticas que anteponen el bienestar del ser humano a cualquier tipo de avance científico y tecnológico que pudiera perjudicarle; de esta forma, si los valores técnicos se desacreditan, decae a su vez el mito de que la ciencia y la tecnología son agentes de progreso debido a que la sociedad industrializada está organizada sobre las bases tecnológicas dependiendo de tal suerte de la tecnología moderna.

⁵⁵ Palacios, J. *La Cuestión Escolar*. p. 524.

⁵⁶ Gregory H.D. *Tecnología ¿Esclavitud o liberación?* p. 25.

Por tal razón se puede señalar que día con día existen más personas que se interesan por el bienestar de la comunidad tomando como centro de atención al hombre como ser íntegro y capaz de elegir lo que mejor le conviene; temiendo que pase lo que se predice que ocurrirá para el año 2000 considerando que en esa era el hombre se transformará en una máquina sin sentimientos y sin ideas, viendo ésto como una desventaja más de los avances científicos y tecnológicos; es así como en la actualidad algunos individuos temen en cierta forma el reemplazamiento del pensamiento humano por algunas computadoras, puesto que la "cibernetización" ha construido máquinas para la solución de problemas técnicos y de organización entre otras, con gran velocidad y tal exactitud como el cerebro humano.

Por tanto, es fácil ver que la deshumanización es una de las desventajas más notables e importantes que posee una sociedad tecnológica en la actualidad, problema común que debe ser superado por la necesidad del hombre de lograr su completo desenvolvimiento para no ser sólo un engrane más de dicha sociedad, considerando sus habilidades y capacidades como ser humano digno de ser tomado en cuenta, hoy y siempre.

Con respecto a lo anterior Fromm define a la sociedad como "megamáquina" un sistema organizado similar a una máquina, donde los hombres son sus partes y la mayoría de las empresas son administradas por la burocracia aún cuando sean propiedades de miles de accionistas, estableciéndose así una relación cada vez más estrecha entre las empresas privadas y el gobierno, resultando además que "un número relativamente reducido de gigantescas empresas ha venido a ser el centro de la máquina económica...".⁵⁷

Así pues en una sociedad tecnológica lo que interesa más, erróneamente, es la cuestión de la eficiencia económica, visto como prioritario el uso de menor cantidad de recursos para obtener un máximo efecto, además de ésto uno de los estímulos principales para el progreso de la tecnología lo han constituido siempre las guerras, por ejemplo la de Vietnam donde se aplicaron las más

⁵⁷ Fromm, E. *La revolución de la esperanza...* p. 36.

modernas tecnologías, la televisión y los rayos laser que se usaron en sistemas gu ladadores de armas y las rondas de bombardeo se controlaron a través de computadoras, entre otras cosas. Todo lo que se consideró una ventaja para ciertos intereses, pero no funje como tal al no tomar en cuenta las condiciones de vida de los individuos, cosa que debería hacerse puesto que el hombre no es un títere que pueda ser manipulado al antojo de quienes postulan un desarrollo tecnológico mal entendido y sólo para su beneficio egocéntrico.

Hasta aquí se puede observar que las características esenciales de una sociedad tecnológica traen consigo tanto ventajas como desventajas para el hombre puesto que con los avances científicos y tecnológicos se logran realizar actividades cotidianas y profesionales con mayor precisión y rapidez, así como máxima calidad en los resultados de cualquier proceso educativo y de trabajo; sin embargo fueron señalados también aspectos que pueden dañar al ser humano si éste no se ubica en la realidad y reconoce como principal punto que sus condiciones biológicas y psicológicas deben anteponerse al uso indiscriminado que se haga de los inventos científicos y tecnológicos. De tal suerte, para enfatizar más sobre este aspecto, en el apartado siguiente se hace referencia a las repercusiones de éste en el comportamiento humano.

1.4 La Sociedad Tecnológica y sus repercusiones en el hombre

En el apartado anterior se señalaron algunas de las ventajas y desventajas de una Sociedad Tecnológica, en esta parte se consideran los aspectos que repercuten en el ser humano en cuanto a su comportamiento cotidiano dentro y fuera de su ambiente profesional o laboral, así como la influencia psicológica que ejerce cada una de las innovaciones tecnológicas, características de este tipo de sociedad.

De esta forma, se distingue a la AUTOMATIZACIÓN como una de las repercusiones que la ciencia y la tecnología modernas han desarrollado en el hombre, concibiéndola como factor que hace actuar a los individuos de manera repetitiva e inconsciente de sus actos, sin efectuar algún análisis y explicación de

los hechos de su realidad, pudiendo llevarlo con esto a un equivalente de una sociedad esclavizada.

A su vez la automatización propicia la elevación de la explotación de la fuerza de trabajo, un mayor control de la humanidad sobre la acción de las máquinas, un control del hombre por el hombre y a la vez del medio ambiente que le rodea. De ahí que se reconozca a la cibernética y la automatización como principio teórico y práctico de control humano, partiendo de la computación como elemento más significativo de dicha automatización.

Actualmente, se puede decir que México ha iniciado su proceso de automatización en tanto que poco a poco más industrias mexicanas empiezan a contar con diferentes equipos computarizados de empresas extranjeras tales como la IBM, Hewlett Packard y Apple entre otras, observando así que este país está en posibilidades de convertirse en una sociedad tecnológica, pero a un largo plazo puesto que en este ámbito por ejemplo no logra aún fabricar artefactos de este tipo con materiales propios y mucho menos con la calidad que ofrecen las empresas citadas.

Ahora bien, el carácter innovador de la automatización no está tanto en haber logrado la velocidad y regularidad del proceso productivo sino en la integración de los informes del mismo con la notificación del gasto de la fuerza de trabajo. Por lo que la automatización se palpa desde el momento en que existen una serie de avances en la producción que se introducirán masivamente; la microelectrónica, el microprocesador y la tecnología computarizada, son ejemplos visibles de esto y junto con estas innovaciones el proceso productivo se hace más complejo por un lado y por otro menos accesible y comprensible en cuanto a conocimientos para el trabajador, transformándose así en un autómatas que sólo repite rutinariamente procesos de trabajo y por tanto esta forma de degradación humana.⁵⁸

Con base en lo anterior es indispensable aclarar que no se debe ser tan tajante

58 Ref. Didriksson T.,A. Educación, Universidad...

al culpar a la computadora de ese factor puesto que el uso moderado que de ella se haga, posibilita al hombre menos errores en su desenvolvimiento personal, así como un trabajo más práctico y rápido, pero cuando se llegue a un uso excesivo de la misma y aumente su pasividad, esta actitud será un síntoma de la ENAJENACION.

Así pues, en la actualidad existe una tendencia a colocar al progreso técnico como el valor más alto debido a la atracción que ejerce lo mecánico en el hombre, considerando que en el futuro se pueden fabricar computadoras similares a él, por tanto: " la Idea de una computadora humanoide es un buen ejemplo de la alternativa entre el uso humano de las máquinas y el inhumano. La computadora puede enriquecer la vida en muchos aspectos, pero la Idea de que reemplace al hombre y a la vida es la manifestación de la patología actual."⁵⁹

De tal suerte que se denominan como formas de decisión enajenadas a las hechas por el hombre entregando su capacidad de indagación e inventiva, su perspicacia, conocimiento y su responsabilidad a un ídolo, sea un dios o la computadora en este caso, sin ver la posibilidad de elegir diferentes modelos y hacer uso de su razón, percatarse además de la realidad en que vive para obtener solo ayuda de la computadora sobre algunos hechos que le sean importantes desde el punto de vista de la razón, considerándola sólo como un instrumento de apoyo para realizar cualquier actividad dentro y fuera de su desempeño laboral.

Asimismo, se puede señalar que los efectos de una sociedad tecnológica en el hombre se experimentan simultáneamente y la mayoría de las veces unos forman parte de otros, tal es el caso de la PASIVIDAD y el CONFORMISMO, debido a la postura de un ser humano que no tiene deseos de transformar su realidad recibiendo y asimilando todo lo que se le dé, conformándose con lo que esta sociedad le presenta, por las facilidades que le son proporcionadas al hacer uso de cualquier innovación científica o tecnológica.

⁵⁹ *Op. cit.*, p.53.

Ante lo mencionado Fromm plantea que al producir la sociedad muchas cosas inútiles genera también hombres inútiles, convirtiéndolos en una parte de la máquina de producción dejando así de ser humano, ingiriendo pasivamente todo lo que la industria pone a su alcance; de tal forma que los aparatos electrónicos, los automóviles, el cine y la televisión, lejos de impedir el aburrimiento lo aumentan; por lo cual Marx reconoció que "la producción de demasiadas cosas útiles da como resultado demasiados hombres inútiles."⁶⁰ De tal suerte que el hombre en esta sociedad se encuentra aburrido y agobiado por la pasividad convirtiéndose en insensible y "unilateralmente cerebral" lo cual lo va a llevar a ser conformista, indiferente por la vida, depresivo, tener síntomas de angustia, despersonalización, violencia, dependencia, impotencia para realizar las cosas y en el peor de los casos explotados por las grandes industrias.

Por tal motivo Freire rechaza que la educación impartida en toda sociedad se limite a transferir y depositar los conocimientos en las mentes acríticas, oponiendo de esta forma una alternativa liberadora que haga del hombre un ser más conciente y por lo tanto reflexivo de él y de su realidad, lo que sería formidable, con miras a lograr una transformación de la misma; reconociendo que el hombre no es un objeto más de ese entorno, en tanto que mantiene una relación activa constante con dicho entorno al ser reflexivo y crítico; sin embargo, desgraciadamente hoy en día es común ver a individuos que carecen de conocimientos básicos en una sociedad cambiante, adoptando una actitud pasiva ante la vida, delegando en otras personas la responsabilidad de su existir.

Asimismo existen personas especializadas técnicamente, que carecen de una comprensión amplia del mundo en general ya que se han sometido a una educación que parcializa el conocimiento, dejándose llevar por las apariencias sin reflexionar ni cuestionar su papel en esta realidad, ante lo cual se dice que el técnico es fácil de "manejar", cosa que conviene a las grandes industrias y a la clase en el poder; pero que es necesario atacar enfrentándose a la realidad; puesto que "en la medida en que las pautas de comportamiento de los oprimidos se conforman de acuerdo con la de los opresores, su comportamiento es ... alienado ... (sin creatividad, convirtiéndose así) en un comportamiento

⁶⁰ Fromm, E. *Op. cit.* p. 47.

acomodado (y) ajustado".⁶¹ Por tanto, se observa que aunado a los efectos citados, se encuentra la AUSENCIA de la CREATIVIDAD, debido a que al hombre se le presentan las cosas ya terminadas evitándole cualquier esfuerzo físico y mental en su quehacer cotidiano y al privarlo de su libertad de acción éste se va resignando volviéndose indiferente, perdiendo así su creatividad, deseo de transformar las cosas y su interés, aún cuando cada individuo posee cierta aptitud creativa, puesto que el medio sociocultural estimula o impide el pensar, actuar y producir de forma diferente a los modelos comunes.

Ahora bien, podemos señalar a los anteriores como efectos inhumanos de una sociedad; para evitar los mismos se plantea que una sociedad tecnológica humanizada requiere de un cambio de la vida social educativa, económica y cultural, hacia un crecimiento y vitalidad del hombre activo, en lugar de ser pasivo y receptivo, considerando a las máquinas y computadoras únicamente como parte funcional del sistema social evitando la dependencia ante la cibernización buscando una participación activa en el trabajo, ya que aún cuando las máquinas facilitan todo tipo de organización laboral no podrán intervenir en las funciones interpersonales.⁶²

Recordando y de acuerdo con Freire, que el hombre no puede vivir aislado por requerir de la comunicación con otros hombres para poder vivir se afirma que "el monólogo es la negación del hombre; el diálogo su afirmación,"⁶³ así la humanización de un sistema se refiere al bienestar, crecimiento, amor, realismo y razonamiento crítico del hombre, logrando con ello el desarrollo integral de éste y a la vez del sistema y no un mal que tienda a acabar con ellos.

1.5 La Educación Superior y el desarrollo de la Tecnología y la Ciencia

Con la finalidad de ubicar al lector en lo que sería la educación superior y su correlación con la ciencia y la tecnología, en este punto se hace mención de ello, tomando en consideración lo tratado en los apartados anteriores.

⁶¹ Palacios, J. *Op.cit.* p.530-531.

⁶² Ref. Fromm, E. *Op. cit.*

⁶³ Palacios, J. *Op. cit.* p.529.

De esta forma se puede partir de las características que debe observar la educación a este nivel, concibiendo como punto inicial la difusión de la cultura, desarrollando en el alumno conciencia de responsabilidad social, así como el formar profesores e investigadores en disciplinas relacionadas directamente con los factores socioeconómicos regionales y nacionales, estudiando también los problemas actuales de la convivencia humana, contribuyendo al desarrollo e independencia social, económica, científica técnica y cultural, fomentando de esta manera las investigaciones científicas para resolver los problemas nacionales solucionando de tal suerte las condiciones de vida del pueblo en general.

Por lo tanto, se plantea como uno de sus propósitos el ser componente esencial del desarrollo y la independencia de la sociedad mexicana, fortaleciendo así la capacidad nacional para producir avances científicos y tecnológicos acordes al desarrollo del país; aún cuando "desde la perspectiva de las necesidades de la modernización que confronta (México), es patente...que la calidad de la educación en el país, en todos sus niveles, se encuentra lejos de lo que demanda una *sociedad moderna*",⁶⁴ por lo que se destaca la necesidad de elevar la cobertura y la calidad de las diversas formas de educación superior, en donde debe existir también un proceso dialógico entre educandos y educadores, evitando considerar a estos últimos como recipientes de conocimientos para con ello lograr su concientización y participación transformadora de su medio social.

Por lo cual la educación superior participa en el aumento de la producción en todos los sectores al igual que en el aprovechamiento de los recursos naturales y la transformación de la sociedad actual, sin embargo, aún cuando el sistema de esta educación se relaciona con el sistema productivo y la estructura social, en México, no está adecuado totalmente a las necesidades de los distintos sectores para lograr el desarrollo de una educación nacional, científica y democrática formando los recursos humanos para el desarrollo económico del país, ya que "si el subdesarrollo implica dependencia, ésta se revela en la

64 Alejo Fco. J. *La educación, la modernidad económica y...* En Op cit. 1990, p. 205.

carencia de una ciencia y una tecnología propias.⁶⁵ Por lo que se plantea como necesario establecer relaciones entre la educación, el sistema económico y el sector productivo, puesto que México requiere profesionales de alta preparación para poder insertarse en la realidad logrando la superación de ambos, destacando que esto no es lo único importante sino que además el profesional debe ser conciente de su participación y reflexione activamente sobre su condición y situación dentro de dicho país, logrando su reafirmación como ser humano junto con la elevación de los índices de producción y el desarrollo social armónico, para lo cual es pertinente fomentar la investigación y el desarrollo científico y tecnológico en la educación, por formar parte del mundo en cambio con el fin de evitar que el avance científico y tecnológico siga concentrándose en los países más avanzados manteniendo la dependencia de los que no lo son.

A su vez, en la actualidad los científicos mexicanos se han caracterizado por la dependencia de unas cuantas personalidades convirtiéndose en administradores y políticos de la ciencia, considerando además que los institutos de investigación funcionan de manera independiente, disponiendo de un presupuesto específico cada uno para realizar su actividad, tomando en cuenta que la ciencia y la tecnología avanzan tan rápido que en la actualidad es necesario educar para el futuro próximo, con el fin de obtener elementos para adaptarse a la sociedad y realidad del mañana; por citar algún ejemplo, en los últimos años la industria electrónica (microelectrónica) el microprocesador y la informática se conciben como las innovaciones tecnológicas más avanzadas que actualizan y mejoran las formas de tecnología computarizada.⁶⁶

Ahora bien, a causa de la competencia de las grandes potencias en cuanto al desarrollo científico y tecnológico las universidades se han transformado en grandes centros de investigación puesto que es de ellas de donde surgen los elementos teóricos y metodológicos que fundamentan el desarrollo de la tecnología y la ciencia.

⁶⁵ Rangel Guerra, A. *Educación Superior...* 1983. p. 154.
⁶⁶ *Ref. Op. cit.*

Sin embargo, en la mayoría de los países subdesarrollados existe una separación entre el conocimiento que se da en las universidades, la ciencia moderna y la creación de la tecnología, presentándose demasiada información por un lado y por otro gran incomprensión sobre diferentes temáticas, generándose así la paralización del conocimiento y la dificultad para su acceso, aplicación y creación.

Además de que la organización académica importada incrementa la dependencia, en tanto que facilita la formación de cuadros profesionales que son capaces de manejar tecnologías extranjeras, pero sin interés e incapacidad para generar nuevos conocimientos y tecnologías nacionales.⁶⁷

Con base en lo anteriormente citado, se puede constatar que existe gran disociación entre la educación superior y la realidad social mexicana, en tanto que la política educativa plantea integrar a los sectores populares al proceso de desarrollo nacional mediante la educación técnica y superior, sin irse adecuando a los cambios internos y externos que condicionan el proceso económico y social del país, descuidando en cierta forma el nivel académico y de investigación, aún cuando esporádicamente se realicen investigaciones sobre los avances científicos y tecnológicos modernos que puedan ser útiles en esta sociedad concluyendo la función social que toda educación posee.

No se pretende que la formación universitaria sea una repetición mecánica del desarrollo social, y para que exista una correspondencia histórica entre la formación de cuadros profesionales y los requerimientos laborales por ejemplo; será conveniente que la educación superior considerara aspectos como las necesidades de la economía nacional, las innovaciones tecnológicas que van surgiendo, las variables demográficas del país, índices de migración interna, variaciones en la fuerza de trabajo, además de cuestiones como la problemática de comunidades marginadas y sus implicaciones en la sociedad actual.⁶⁸ Aunado a lo anterior se encuentra "la degradación de la experiencia y (el)

⁶⁷ Ref. Ornelas, C. *Contradicciones en la formación...* en *Op cit.* 1990.

⁶⁸ Ref. *Op cit.* 1990.

conocimiento....el remplazo de éste por un mecanismo computarizado, reproducción de la selectividad del sistema escolar... el control del acceso al trabajo, el creciente desempleo del personal (preparado), el credencialismo (y por si fuera poco) la devaluación de los títulos*,⁶⁹ razones por las cuales en este trabajo se propone también la necesidad de actualizar los conocimientos de quienes estudian una carrera universitaria en el área social específicamente, para que al terminar la misma se incorporen con mayor facilidad a su realidad social.

Asimismo, es pertinente señalar que en toda sociedad tecnológica las instituciones de enseñanza superior, en su mayoría, perpetúan un modo unidimensional de pensamiento, característica principal de una sociedad de este tipo, formando profesionistas para pensar y actuar en cierta forma reduccionista, para perpetuar el control social y la tranquilidad política, por lo que es necesario realizar modificaciones y cambios estructurales para buscar formar profesionales críticos y realistas que no estén preparados para una sola actividad, sino que por el contrario, sean formados para afrontar conscientemente su entorno social y a su vez cada uno de los avances científicos y tecnológicos que la vida diaria les presente como instrumentos auxiliares de trabajo reconociendo además que son los hombres los más importantes en todo momento histórico social y que por lo tanto tienen derecho a expresarse y cuestionarse a sí mismos reflexionando sobre la validez de dichos instrumentos, siendo un ejemplo característico de nuestro tiempo la computadora, que en este trabajo se plantea como viable su utilización pero no como única ni mucho menos remplazante del pensamiento creativo del ser humano, aspecto que hasta cierto punto ya ha sido mencionado pero del cual se hablará más a fondo posteriormente.

Es así como, habiendo desglosado a lo largo de este primer capítulo los elementos característicos del desarrollo científico y tecnológico en este país, al igual que su interacción con la educación superior; en el capítulo siguiente se hará referencia a los mismos pero abordando específicamente a la Universidad Nacional Autónoma de México, con el fin de lograr un mayor acercamiento a

69 Op cit. p. 37.

los objetivos planteados en este trabajo, sin perder de vista la participación de los individuos no como piezas del proceso educativo sino como sujetos de acción y creación de su realidad.

CAPITULO 2

CONDICIONES ACTUALES DE LA EDUCACION SUPERIOR EN LA UNAM

Para el desarrollo del presente capítulo, se han contemplado una serie de elementos que caracterizan a la educación superior en la UNAM a través de la historia, esto con el fin de ir clarificando y ubicando el objeto de estudio de este trabajo, sin perder de vista la relación existente entre lo que sería la Universidad y su entorno social incluyendo en él a la ciencia y la tecnología, tomándolos como elementos inseparables en todo proceso social.

De igual forma se hará mención de lo que se conoce como educación tecnológica partiendo de sus inicios y las condiciones en que surge por considerar de interés su estudio puesto que mantiene relación estrecha con la ciencia y la creación de nuevas tecnologías; asimismo se destacarán algunos aspectos de la tecnología educativa así como una alternativa crítica a dicha tecnología, no por reprobar su aplicación del todo sino con el fin de resaltar algunas ventajas y desventajas que su uso genera dentro del proceso enseñanza aprendizaje viéndola reflexivamente y no considerándola como la panacea de todo proceso educativo, especialmente en el nivel superior de la Universidad dentro del área de las Ciencias Sociales, interés primordial de esta tarea, con lo cual se aterrizará finalmente a la interrelación planteada entre dicha área y uno de los instrumentos más innovadores utilizados por la tecnología citada, tal es el caso de la computación auxiliar útil en todo proceso de trabajo.

2.1 La Educación Superior en la Universidad en la época preindustrial, Industrial y posindustrial

En esta ocasión se puede partir de los inicios de la educación superior en México,

resaltando sus condiciones y características dadas en cada época; así como la influencia que ejerce en ella el medio social en que está inmersa.

Por tanto, tenemos que es a partir del siglo XVI cuando empieza en dicho país la educación superior, con El Colegio de Santa Cruz de Tlatelolco en 1537, dirigido especialmente a la instrucción de los indígenas; este colegio comprendía dos grados, uno de educación elemental y otro de educación superior en el que se impartían básicamente estudios filosóficos y literarios, posteriormente, se cultiva también la retórica, la medicina indígena la música y la teología; pero a fines de este siglo en lugar de ser un Colegio de humanidades se convierte en una escuela de primeras letras, causado esto por la "envidia" y el temor de los españoles de que los indígenas poseyeran los mismos conocimientos que ellos.

Posteriormente la educación superior universitaria se impartía en la llamada Real y Pontificia Universidad, misma que se crea en 1551, regida conforme a las constituciones de la Universidad de Salamanca y autorizada por la concesión del monarca y el Papa.

Los estudios impartidos en la Universidad estaban dirigidos a los naturales e hijos de españoles, en grados como bachillerato, licenciatura, maestría y doctorado, teniendo como metodología de enseñanza la escolástica; a fines de este siglo (XVI) se implementaron ya carreras de teología, derecho canónico, leyes y medicina, todas con siete cátedras comunes tales como la teología, cánones, gramática, leyes, artes, retórica y escritura.

Dicha Universidad es la que norma la vida cultural de la Nueva España hasta el México Independiente; atravesando por varios conflictos, de tal suerte que para 1810 el gobierno Virreinal pretendió que la Universidad influyera contra el movimiento insurgente, pero al resistirse, el virrey Venegas dispersa a maestros y alumnos transformando el edificio en cuartel, prosiguiendo a estas fechas veinte años de decadencia en la Universidad.⁷⁰

Con base en lo anterior, es posible comentar que en este período la educación

70 Ref. Solana, Fdo. Historia de la Educación.... Méx. 1982.

superior sobre todo se encuentra muy sectarizada, discriminando a los nativos del país con el fin de continuar con la represión existente; además se puede ver que quienes mantienen el poder pretenden seguir en él. Asimismo se destaca la impartición de carreras que en esa época se les daba mayor auge por convenir así a los intereses de los conquistadores cosa que hoy en día no es de extrañarse y que sucede con algunas carreras "modernas".

Por otro lado se puede decir que la época descrita hasta aquí, corresponde a la era preindustrial en la que surge la Universidad, en tanto que durante esta era no existe en México una industria que se genere por iniciativa de los indígenas, tomando en cuenta que son los españoles quienes se dedican a exportar riquezas y artículos hacia Europa con el fin principal de obtener mayores ganancias a costa de la pobreza de nuestro país, sin dar auge ni propiciar el desarrollo de cualquier industria mexicana que generara beneficios al mismo; sino para el enriquecimiento de los españoles, como lo hicieron con la industria minera, aspecto que ya fué planteado en el capítulo anterior pero el cual es necesario reiterar, por las implicaciones y repercusiones del mismo para con el desarrollo de la educación superior mexicana.

Es necesario aclarar que al señalar las condiciones en las que se presenta el tipo de educación citado, no se hace con el simple objetivo de mencionar datos cronológicos, sino por el contrario, ver qué tanto esta educación como su desarrollo corresponden a las condiciones de la época en la que se gesta, reflejando a su vez las ideas predominantes de la misma, a través de sus características y la capacidad que posee para dar respuesta a la realidad a la que se enfrentan quienes tienen acceso a ella, ofreciendo así una visión determinada de la cultura.

Por otra parte, después del año 1824 los Colegios Civiles de enseñanza superior que se habían creado, se apartan de los patrones eclesíásticos impuestos, aproximándose un poco al liberalismo del siglo XIX.

Ahora bien, se puede considerar que México inicia una etapa de industrialización

con el auge y prosperidad propiciados por la industria textil en 1830 proceso que muestra ciertos rasgos de capitalismo embrionario, generándose posteriormente otras industrias como la del aceite, la tabacalera y licorera entre otras, dándose una producción industrial estimada en cincuenta y ocho millones de pesos.⁷¹ Asimismo para fomentar la industria nacional se crea también el Banco del Avío, mismo que se cita ya en el primer capítulo de este trabajo.

A su vez tenemos que para 1833 la Universidad es cerrada por Gomez Farias, mediante un decreto que incorporaba seis establecimientos donde se impartían Estudios Preparatorios, Ideológicos y de Humanidades, de Ciencias Físicas y Matemáticas, dándose también estudios de Ciencias Médicas, de Jurisprudencia y de Ciencias eclesíásticas, además de las cátedras de botánica, agricultura práctica y química aplicada, organizadas todas sobre bases científicas.⁷²

En 1834 se restablece la Universidad pero en 1857 se vuelve a cerrar con Comonfort, abriéndose nuevamente con Zuloaga en el siguiente año, cerrándose en 1861 con Juárez; en 1863 se reabre hasta que Maximiliano la suprime nuevamente en 1865. Es durante esta dictadura cuando Justo Sierra presenta ante el Congreso de la Unión un proyecto para crear una Universidad Autónoma, proyecto que no fué aceptado.

Entre los años 1867 y 1869 se implantan las leyes de Juárez con respecto al laicismo en la educación, inspirándose en el pensamiento positivista de Gabino Barreda, introduciéndose de esta forma en México el Positivismo, como "filosofía orientadora de la educación."⁷³ Filosofía que es adoptada por los liberales, tomándola como un arma política basada en la ciencia, mediante la que se formaría en los mexicanos una ideología similar, acorde a todos, en tanto que las verdades de la ciencia se pueden demostrar cosa que no es posible hacer con las de la religión y la metafísica.

Es así como el positivismo caracterizaba la educación superior de esta época en las Escuelas Nacional Preparatoria y de Medicina, Ingeniería y Jurisprudencia,

71 Ref. *Gaceta UNAM*. Mayo 1977.

72 Ref. *Op. cit.* 1982

73 *Solana Fdo*, *Op. cit.* p. 236.

que dependían directamente del Estado y que además eran netamente laicas funcionando así durante cuarenta años.

Dentro de estas instituciones el positivismo pretendía preparar a los estudiantes para afrontar los problemas del país; que en el último cuarto de este siglo (XIX) experimenta una segunda revolución industrial incorporándose en el mismo el petróleo y la electricidad; de tal suerte que en esta época empieza a actuar a nivel internacional como un Estado "moderno". Pese a ello, los postulados positivistas se convierten en una utopía ya que lo único que lograron fue formarlos al servicio de latifundistas, de los capitales extranjeros y de la burocracia del gobierno; siguiendo a esa doctrina el Socialismo en México como una nueva perspectiva que deseaba terminar con el clero.⁷⁴

De esta forma, la Escuela Nacional Preparatoria, proponía entre otras cosas, eliminar ideas que no tuvieran fundamentos y demostración de tipo científico; basar el conocimiento en la teoría y la práctica; someter a discusión los hechos de la realidad, buscando así que la conducta práctica estuviera acorde a las necesidades de la misma, considerando además a las matemáticas como la base del conocimiento.

Para 1906 se realiza una revisión de las instituciones docentes dedicadas a la cultura académica; es así como en 1907 Justo Sierra refiere la necesidad de crear la Escuela Normal Superior y de Altos Estudios al igual que el restablecimiento de la Universidad Nacional, dando la primicia de una concepción sobre educación superior separada del Estado en México a través de un proyecto de autonomía universitaria aún cuando desde 1881 ya se había propuesto uno. Así, el 7 de abril de 1910 se crea la Escuela Nacional de Altos Estudios y en ese mismo año Porfirio Díaz promulga la ley constitutiva de la Universidad Nacional de México, misma que para la Revolución consta de siete facultades y cinco escuelas.

Al establecerse esta Universidad, Justo Sierra propone lo que sería la teoría moderna de la educación universitaria "concebida como la culminación de la

⁷⁴ Ref. Solana Fdo. *Op. cit.* 1982.

educación mexicana para la enseñanza profesional, de grados y la investigación.⁷⁵ Sin embargo, durante la revolución mexicana, con el cierre de muchos planteles se paralizan las actividades de preparación de los estudiantes, destinando los recursos humanos y materiales a otros fines; pese a esto la UNM se mantiene al margen del cambio generado en las estructuras sociales así como de la evolución de la ciencia, continuando con la formación de médicos, abogados e Ingenieros, a pesar de tal situación en la misma Universidad se dan ciertos movimientos de adecuación a las condiciones que la Revolución generó, reflejándose esto en el Primer Congreso de escuelas preparatorias en 1922.

Posteriormente en 1926 se genera en torno a la UNM la revolución cristera y en 1929 se presenta un movimiento estudiantil que da inicio en la facultad de Derecho y Ciencias Sociales movimientos que determinan la autonomía de la Universidad solicitando además un cambio en los estudios de ciencias, técnicas y humanidades de niveles superiores. Es en 1933 cuando se le da plena autonomía a la Universidad a través de una nueva ley orgánica, suprimiendo en esta ocasión el carácter nacional de la misma surgiendo a la vez muchos conflictos durante la vigencia de esa nueva ley, siendo hasta 1944 cuando se nombra como hoy en día, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

Ahora bien con base en lo expuesto en el capítulo anterior es sabido que el auge económico de la segunda guerra mundial permitió el desarrollo de la industrialización en México fomentado por el proceso de sustitución de importaciones de bienes de consumo, basado en la importación de tecnología y auspiciado por un amplio programa de construcción de obras de infraestructura,⁷⁶ por lo cual, bajo estas circunstancias la UNAM se orienta a formar profesionales capaces de operar la tecnología del sistema productivo, además de cubrir la demanda de servicios sociales, así como programar y realizar las obras de infraestructura; por lo cual se puede agregar que en cada proceso y momento histórico se requiere de una correlación entre la formación universitaria y la realidad social que la entorna; destacando la interrelación de comunicación entre quienes forman parte de ella.

⁷⁵ Rangel Guerra. *La educación superior...* 1983, p. 236.

⁷⁶ Mendoza Berrueto, E. *Apuntes...* p. 133.

De esta manera y continuando con el devenir histórico se sabe que es hasta los años cincuentas cuando México demanda masivamente técnicos y profesionales, para incrementar tanto la industrialización como el comercio internos, caracterizándose esta época por un desequilibrado crecimiento entre la educación superior y la economía, puesto que la mayoría de los estudiantes estaban inscritos en carreras de tipo social administrativas y una menor parte en las ciencias naturales y exactas.⁷⁷

Asimismo, como hacia 1959 prospera la industria manufacturera; la petroquímica y la industria automotriz obligaron al país a experimentar un avance tecnológico, sin embargo a mediados de los sesentas se agota el proceso de sustitución de importaciones provocando una crisis social, así como una crisis en la educación superior, culminando con el movimiento estudiantil de 1968.

En lo concerniente a la matrícula de la UNAM, esa se duplica después de 1970, lo cual genera un crecimiento tanto en el gasto corriente como en el de inversión, creándose así más planteles como el Colegio de Ciencias y Humanidades en 1971.

Es a partir de esta época que en la sociedad mexicana se gesta una tercera revolución industrial, la que consta del surgimiento de tecnologías de información tales como la computadora, lenguajes digitales, banco de datos e inteligencia artificial entre otras innovaciones; presentadas a través de la importación y no de la creación dentro del país. Se puede decir que en cierta forma la intervención de estas modernas técnicas generaron el desplazamiento de los aparatos de hegemonía prevalecientes a un plano secundario, por lo cual se lleva a cabo entre otras cosas la implementación de sistemas de satélites para la televisión.

Es pertinente aclarar que "tanto en materia satelital, como en el terreno de la computación y las telecomunicaciones, el proceso que origina la instalación de estas técnicas avanzadas ... emerge ... de los intereses de expansión del capital

⁷⁷ Ref. *Ibidem*.

privado⁷⁸ y sobre todo por el deseo de competir con empresas extranjeras lo que es muy difícil ya que mientras los países dependientes intentan tener acceso a innovaciones tecnológicas útiles para la nación, el capital extranjero por su parte ya lleva un camino recorrido, situándose de esta forma en una postura de imponer de alguna manera sus condiciones de actuación en dichos países, no teniendo así más que aceptar su penetración en estas economías dependientes, cosa que puede observarse a través de las instalaciones de empresas nacionales por ejemplo, así como materiales de apoyo que poseen las universidades particulares en comparación con las públicas, repercutiendo a su vez en la formación que adquieren los estudiantes, haciéndose más notoria la diferencia entre los "privilegiados" y los que no lo son.⁷⁹

Ahora bien, continuando con el seguimiento histórico de la UNAM tenemos que al convertirse Soberón en rector de la misma en 1973 plantea restablecer la institución, ya que ésta presentaba muchos problemas como el sindicalismo, porrismo y el anarquismo; asimismo se interesa en dar auge a la superación académica puesto que se encuentran en ella una serie de conflictos dignos de atención, empezando por la masificación gestada entre 1967 y 1972 lo que reclamaba un aumento de espacio y mejorar las condiciones de trabajo.

Por tanto se empiezan a crear diversas instalaciones como el Centro de Servicio de Cómputo (CSC) en 1973, incrementándose la capacidad instalada adquiriendo a su vez diferentes equipos estableciéndose una red de teleproceso y algunas microcomputadoras para el uso de la comunidad universitaria, lográndose de esta forma actualización en este campo. Por otra parte, es en 1974 cuando se aprueba el programa de estudios profesionales para desconcentrar Ciudad Universitaria y restablecer así mejores proporciones entre los recursos académicos y la población estudiantil, surgiendo de esta forma las Escuelas Nacionales de Estudios Profesionales ENEP Cuautitlán, Acatlán, Iztacala en 1975, Aragón y Zaragoza en 1976; mismas que surgen con la intención de dar la oportunidad de hacer varias innovaciones al trabajo académico, así como la búsqueda y organización de nuevas formas de investigación y estrategias para

⁷⁸ Esteinou M., J. *La Identidad Cultural...* p. 63.

⁷⁹ Ref. Bamblira, Vania. *Op. cit.*

relacionar a la UNAM con la sociedad que le rodea, atendiendo además la demanda estudiantil por zonas y favoreciendo un trabajo interdisciplinario.⁸⁰

Del mismo modo se reubican algunos institutos y centros del área de Ciencias y de la facultad de Ciencias en instalaciones nuevas en el sureste de CU, trasladando también los institutos de humanidades a la Torre de Ciencias llamada desde ese momento de Humanidades II.

Con el fin de contextualizar los hechos anteriormente citados, dentro de todo el Sistema Educativo Mexicano, hay que considerar que se dan en un período de fuerte expansión educacional puesto que también surge el Colegio de Bachilleres en 1973, la Universidad Autónoma Metropolitana UAM en 1974 y el Colegio Nacional de Educación Profesional CONALEP en 1978, lo que conlleva a que exista carencia de docentes, así como elementos de apoyo educativo entre otros; disminuyendo el número de egresados y aumentando la deserción escolar; haciéndose notoria la falta de distribución equitativa de la demanda de educación superior y la carencia de previsión en cuanto a las necesidades reales de los cuadros profesionales que demandaba el desarrollo económico y social del país.

Así tenemos que con López Portillo se expide la Ley para la Coordinación de la Educación Superior con el fin de lograr objetivos a nivel nacional, regional, estatal e Institucional, estableciendo de alguna manera el compromiso de las autoridades e instituciones para con este nivel educativo.⁸¹

Por su parte la UNAM continúa con la creación de nuevas instalaciones como lo es el Centro Cultural Universitario inaugurado en 1979; el Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia en 1980, año en el que se cubre una gran cantidad de disciplinas en Ciencia básica y aplicada partiendo de cierto desarrollo tecnológico de la Universidad y parte de México.

Durante este último año citado, la UNAM cuenta ya con 26000 profesores e

80 Ref. Soberón A., G. UNAM.

81 Ref. Op. cit.

investigadores que requieren actualizarse, generándose por lo tanto un programa de superación para dicho personal. Asimismo se termina un sistema de información automatizada en la Coordinación de Investigación Científica y como este tipo de investigación evoluciona rápidamente es necesario actuar y fortalecer el estudio del aprovechamiento de la energía solar, automatización, la bioenergía, biotecnología y las ciencias del mar, entre otras.

Posteriormente, en 1983 se crea la Dirección General de Desarrollo Tecnológico la que se conoce hoy como Centro para la Innovación Tecnológica "... organismo ... responsable de identificar los desarrollos tecnológicos hechos por universitarios que tuvieran posibilidad de ser transferidos a la industria mexicana para convertirse en un bien o un servicio"⁸² con lo cual se puede observar que día con día la Universidad realiza innovaciones para lograr la solución de problemas de carácter nacional, de tal suerte que en estos últimos cinco años ese Centro ha logrado 215 contratos con la industria, esperando que de esta forma exista una interrelación entre la Universidad y ésta, posibilitando un mejoramiento de la productividad nacional.

Para 1984 el CONACYT realiza acciones con el fin de fortalecer el posgrado en México, proporcionando becas crédito dentro del país y apoyando a investigadores aumentando la investigación así como el intercambio científico y tecnológico a nivel internacional, situación que hoy en día se sigue propiciando pero al parecer se está dejando de lado el área de tipo social puesto que se le da prioridad a las investigaciones realizadas en el ámbito de las ciencias naturales, cosa que no debiera suceder por la importancia que representa todo proceso histórico social, el cual es digno de análisis, mediante el que se pueden proponer algunas alternativas para el desenvolvimiento del hombre en su sociedad, donde la labor de todo científico social es de gran importancia puesto que el ser humano debe estudiarse como un ente social interactivo y reflexivo en dicho medio, ya que esto redundará en su comportamiento con los demás.

Se puede observar que lo anterior no se está realizando completamente en

⁸² Martuscelli, J. La UNAM.... Gaceta. p. 5.

tanto que los investigadores o instituciones buscan más el reconocimiento del sistema científico externo que la posible vinculación entre las Investigaciones realizadas y la problemática del país, entendiendo que esto se genera por la precaria retribución obtenida por esta labor, además de que prácticamente cada seis años se repiten los planes de ciencia agregando a esto el que cada grupo de investigación concibe a su disciplina como la que requiere mayor atención, careciendo así de una visión general de lo que realmente se necesita investigar.

Por tal motivo se ha realizado un convenio entre la Universidad y el CONACYT proponiéndose lograr el desarrollo económico del país formando recursos humanos de alto nivel para desarrollar tecnologías propias, fomentando la investigación científica y tecnológica en todos los campos, bajo el marco del Plan Nacional de Desarrollo, citado ya en el capítulo anterior. Es así como día con día, la Universidad prosigue transformándose y actualizándose en cierta medida, por lo cual en 1985 dentro de la Facultad de Estudios Superiores (FES) Cuautitlán se inaugura el Centro de Asimilación Tecnológica (CAT) con la finalidad de beneficiar tanto a la industria como a la Universidad manteniendo y generando un vínculo entre ambas, que posibilite el desarrollo de las mismas. De igual manera para ese año se establecieron en la UNAM once unidades dedicadas al estudio de varios problemas médicos así como la implementación de nuevos medicamentos.

Es en 1986 cuando el rector Jorge Carpizo da a conocer el documento Fortaleza y Debilidad, destacando aspectos que caracterizan a la UNAM, con el fin de realizar una serie de modificaciones en todos los ámbitos para "mejorar" la calidad de la enseñanza, ante lo cual surgen una serie de conflictos dentro de dicha Institución creándose un Consejo Estudiantil Universitario (CEU) y elaborándose una serie de ponencias para la realización de un Congreso Universitario con el fin de transformar a la Universidad con la participación de representantes de la comunidad universitaria y con esto experimentar en la UNAM nuevos avances, situándola frente a otras necesidades para ampliar la capacidad académica.

Es así como en 1989 se pone en marcha un programa de Orientación Vocacional por computadora, por citar un ejemplo, destacando que día con día la UNAM cuenta ya con más infraestructura de investigación que en sus inicios, infraestructura que comprende laboratorios e institutos, en los que se realizan investigaciones básicas; dando origen a nuevas técnicas y procesos de aprendizaje.

Asimismo es en 1990 cuando se realiza el citado Congreso Universitario en el cual se resalta en materia de Ciencia y Tecnología por un lado el establecimiento de una red de cómputo con acceso de todas las dependencias a los bancos de datos del Sistema de Bibliotecas, esto con el fin de lograr que la mayoría de la población estudiantil tenga conocimiento del material bibliográfico que posee la UNAM sin necesidad de trasladarse a otro plantel para su consulta.

Se plantea también descentralizar los servicios de informática y de cómputo, así como el desarrollo de la red de cómputo integrando los diferentes centros del sistema con acceso a bancos de datos nacionales e internacionales, actualizando con ello los conocimientos requeridos por estudiantes, y profesores universitarios; por tanto en cada escuela o facultad, de acuerdo a sus necesidades académicas y administrativas, se impartirán cursos gratuitos de cómputo a los miembros de la comunidad; de igual forma, si así lo requieren se establecerá un programa para que cuenten con una computadora por cada veinte estudiantes.⁸³

Ahora bien, ante lo citado y propuesto en dicho Congreso se pueden observar y analizar cuestiones que atañen directamente a la economía de la Universidad y de la Sociedad mexicana en general ya que para implementar los equipos de trabajo, se requiere en primer término de gran capacidad adquisitiva por parte de la UNAM, así como un desarrollo industrial netamente nacional, provocando con esto menores costos en la adquisición de los mismos lo que sería de mayor utilidad tanto para la Universidad como para la sociedad, cosa que está lejos de suceder debido al desarrollo industrial del país, caracterizado por un nivel bajo de actividad tecnológica, manteniendo así a la industria nacional

83/Ref. Congreso Universitario. Gaceta UNAM.

y a la UNAM dependientes del exterior en lo que respecta a tecnologías, diseños, bienes de capital, componentes, entre otros, ya que en México desgraciadamente se aplica con retraso lo que proviene del exterior.⁸⁴

Con base en esto, es pertinente concebir que aún en nuestros días la sociedad mexicana no ha logrado rebasar los límites de la dependencia, por lo cual es conveniente aclarar que mucho menos se considera su ubicación como una sociedad en una época posindustrial, lo cual implicaría el haber desarrollado industrias propias, así como el generar avances e inventos que repercutan en las mismas y lleven a la sociedad tal nivel de los países que poseen empresas transnacionales con la ciencia y tecnología necesarias para experimentar un completo desarrollo educativo, cultural y económico. "Por ello, para México, desarrollo científico y tecnológico no son asunto de conveniencia, sino necesidad para sobrevivir; ⁸⁵compiendo con base en más y mejor tecnología.

Con lo cual se puede palpar que tanto la ciencia como la tecnología son producto de una sociedad capitalista industrializada, encubriéndose a su vez una relación de subordinación, consolidándose la dependencia económica y educativa del país. Por lo que, sociedad y universidad son instancias inseparables en toda tarea de creación y desarrollo científico y tecnológico, puesto que la UNAM, tiene como uno de sus objetivos el transmitir y acrecentar el conocimiento científico, técnico y humanístico, manteniendo a su vez una postura crítica y racional para solución de algunos problemas que la comunidad experimenta, por lo que la educación superior sobre todo requiere de ajustes tanto a corto plazo solucionando los problemas existentes; como a mediano plazo, para que la educación superior esté acorde a las exigencias del país así como la formación profesional que aquella proporciona.

Aspecto que día con día preocupa más, puesto que el subempleo, por ejemplo, sigue latente en nuestra época al igual que el desempleo de profesionistas que ven con tristeza la corrupción y favoritismo hacia quienes no poseen los conoci-

⁸⁴ Ref. Trejo Reyes, S. Empleo para todos... 1988.

⁸⁵ Alonso Concheiro, A., Transformación de la Estructura... op. cit., 1990, p. 185

mientos indispensables y que sin embargo se encuentran desempeñando actividades que requieren de cierta preparación profesional.

Aunado a lo anterior es pertinente señalar que para que México logre su propio destino y se deshaga de muchos vicios, necesita de una Universidad de vanguardia, crítica que promueva cambios sociales interrelacionados a su vez con los avances en materia de ciencia y tecnología,⁸⁶ cosa que no se logra de la noche a la mañana puesto que va más allá de una reestructuración universitaria, siendo necesario un cambio a nivel de mentalidad y estructura nacional, comprendiendo en ésta, cuestiones de carácter educativo, cultural, económico y de convicción propia, que hagan posible el bienestar común.

2.2 Interrelación entre Universidad, Ciencia y Tecnología

A lo largo de este trabajo se han venido tocando términos que son fundamentales para un mayor entendimiento del mismo, a los cuales se hizo alusión en la introducción de este trabajo tal es el caso del término *UNIVERSIDAD* visto en el apartado anterior y del cual se destacarán en el presente inciso los principales aspectos de interrelación entre ésta y conceptos como el de la *CIENCIA*, concebido como una actividad creadora con objetivos precisos entre los que se encuentra la comprensión de la naturaleza y el medio social, dando como producto el conocimiento, generando así la cultura propia de cada época, al igual que la formación de recursos humanos que la sociedad requiere,⁸⁷ haciendo uso de los conocimientos para beneficio de la misma, en la mayoría de los casos, ya que desgraciadamente las bombas nucleares por ejemplo son también producto de la actividad científica y no por ello benefician a la humanidad en general.

El otro concepto a que se hace alusión es la *TECNOLOGIA* que consiste en un estudio sistemático de los procedimientos para fabricar y diseñar instrumentos útiles al hombre en su entorno social, aclarando que el avance de la misma

⁸⁶ Ref. Op. cit.

⁸⁷ Ref. Art. Gaceta UNAM. 1984.

depende de una ciencia creativa, amplia y variada, desarrollándose y aplicándose en cada país de acuerdo con su nivel educativo, económico y cultural.⁸⁸

Por lo tanto, es sabido que todos los países a nivel Internacional tienen diferentes papeles, por lo cual las sociedades necesitan de la ciencia y la tecnología interrelacionadas estas con un determinado tipo de educación; elementos que en cierta forma ayudan al desarrollo de las mismas.

Es así como, la Universidad que forma parte del Sistema Educativo en un país, debe procurar e incentivar el desenvolvimiento de la ciencia e investigación acorde a la política estatal, con el fin de que esta última impulse también cada área de la producción, dependiendo de sus características y particularidades, considerando a su vez, los últimos avances tecnológicos como las computadoras, respondiendo en alguna medida a los requerimientos del hombre y del medio en que habita; ya que de acuerdo con Reséndiz Núñez los problemas que enfrenta el país hacen necesario dejar de considerar a las universidades como puntos centrales y únicos generadores de ciencia y tecnología trasladándose al lugar donde se fabrican las cosas, ya que es ahí donde se aplica la tecnología.

Asimismo, es pertinente considerar y recordar que México carece del apoyo suficiente para realizar investigaciones, teniendo como elemento principal la falta de recursos económicos, entre otros; sin embargo, pese a esto, últimamente el CONACYT en coordinación con la UNAM están tratando de superar esa situación; tomando en cuenta el pago que reciben los científicos mexicanos, mismo que en su mayoría no corresponde a las actividades que estos realizan.⁸⁹

Es así como se plantea que la Universidad se debe desarrollar junto con un contexto social histórico y cultural para posibilitar a través de ella el acceso de parte de la población al conocimiento de la ciencia y la tecnología, puesto que gran parte de la gente desconoce muchos de los avances que en esta materia existen, sea por cuestiones de marginación o de pobreza, lo que en países como éste se observa con frecuencia, además de ser cada vez más notoria la

⁸⁸ Ref. *Ibidem*.

⁸⁹ Ref. Art. *Gaceta UNAM*, 1989.

dependencia con respecto a las potencias, que son las que poseen la información de todos y cada uno de los inventos que se generan en las mismas y que se adoptan de alguna forma en países no desarrollados, en los cuales se reconoce la importancia de la Ciencia y Tecnología, pero no se comprenden los mecanismos de su funcionamiento, aspecto en el que hay que trabajar más a fondo para que México en un futuro pueda ser capaz de generar las suyas, siendo imperante la ayuda tanto del gobierno como de la iniciativa privada facilitando recursos para tal efecto.

Como ya se señaló anteriormente, la actividad científica favorece la creación de nuevos conocimientos, a la vez que cuestiona racionalmente los ya existentes, repercutiendo en la cultura y superación intelectual, debido a lo cual la política científica debe proponerse lograr una mayor capacidad educativa tecnológica, productiva y económica; asimismo es palpable que la revolución científico-técnica que experimenta la humanidad hoy en día da muchas esperanzas de desarrollo, puesto que se requiere de tecnologías modernas para el manejo de los servicios públicos y las actividades privadas, por ejemplo, impulsando así el desarrollo de nuevas tecnologías.

Sin embargo es necesario destacar que: "la dependencia tecnológica, como símbolo de la brecha entre los países altamente industrializados y los llamados subdesarrollados, no ha sido salvada a través de la transferencia de tecnología,"⁹⁰ puesto que de nada sirve adoptar tecnologías modernas externas si quienes se encuentran en el campo laboral no saben hacer uso de las mismas, ya que el desarrollo de un país se va dando de acuerdo a las oportunidades que el pueblo tiene para informarse, aprender, enseñar y expresar sus pensamientos, es decir que posea libertad para juzgar y se comprometa a transformar la estructura política nacional a través de la reflexión y de la acción convencido críticamente de la necesidad de tomar estas actitudes para su superación personal y no seguir alimentando el conformismo y la dependencia que le caracteriza, tarea en la cual la educación en general y en este caso la universidad debe intervenir.⁹¹

⁹⁰ *Gaceta UNAM*. Nov. 1985.

⁹¹ *Ref. Freire, Paulo. Ped. del Oprimido.*

Aún cuando desgraciadamente no todo lo que se maneja en la Universidad responde a las condiciones particulares de la nación, tal es el caso de algunos términos que se proporcionan en la Universidad, tales como el de ciencia, tecnología y cultura por citar algunos ejemplos, que pueden ser considerados como una transferencia cultural de lo que los países desarrollados entienden por ellos y no lo que realmente significan y representan en la sociedad mexicana, de esta forma, irónicamente se dice que "en el marco de la dependencia cultural nuestras Instituciones de educación superior tienen un defecto esencial: no son nuestras,"⁹² si se consideran algunas teorías, métodos, técnicas, postulados, etc. que dentro de las licenciaturas se proporcionan, siendo necesaria su adecuación y no su aplicación directa dentro de la sociedad, con lo cual no se trata de rechazar toda tecnología y ciencia del extranjero, sino de no aceptar ciegamente todo lo que le llamen progreso científico.

Si bien es cierto que la transferencia de tecnología es necesaria para el país, también es indispensable que la misma se haga en forma más racional, puesto que al momento en que México la compra no se puede adecuar por las diferencias de las condiciones entre un país y otro, trayendo consigo más efectos negativos que positivos.

Por lo cual es necesario que tanto en México como en América Latina se evalúe el tipo de actividad científica necesaria para nuestro desarrollo puesto que se padece de una dependencia científica y tecnológica tal, que impide al país liberarse económicamente entre otras cosas, con respecto a los países avanzados, por lo que poco a poco se debe ir aprovechando el patrimonio de los avances modernos para desarrollar los propios en un futuro no muy lejano ya que la producción científica y tecnológica impuesta por los países desarrollados refuerza el carácter que debe desaparecer para beneficio de todos.⁹³

Ahora bien, es necesario recalcar que tanto la naturaleza como la función y contenido de la ciencia y la tecnología requieren de ser tomadas en un sentido humanista considerando que las mismas van a estar al servicio y como auxiliares

⁹² Witker V., Jorge, *Universidad y dependencia...*, p. 15.

⁹³ Ref. Witker V., J. *Universidad y dependencia...*

del hombre sin convertirse en esclavo o dependiente de ellas, puesto que aún cuando existan grandes avances en estos aspectos, el hombre con sus características biológicas y psicológicas siempre seguirá siendo un ser pensante capaz de transformar y crear su medio, para lo cual la Universidad debe propiciar los conocimientos requeridos por la sociedad incorporando la ciencia y tecnología a sus necesidades reales, por lo que se puede aseverar que la relación *Universidad, Ciencia y Tecnología* se caracteriza por estar estrechamente ligada al desarrollo social, político, cultural y económico del país.

Sin embargo, actualmente México se encuentra limitado para obtener una economía basada en el progreso industrial, en tanto que los programas gubernamentales han presentado varios inconvenientes con respecto al logro de una autodeterminación en materia de ciencia y tecnología; tal es el caso del programa de Salinas de Gortari que no ha sido lo suficientemente real en cuanto a las posibilidades que ofrece la infraestructura científica y tecnológica del país⁹⁴ ya que hay cierta desvinculación entre quienes rigen el desarrollo de la producción y la estructura y funcionamiento de la formación académica universitaria sobre todo, así como de investigación requerida; haciéndose necesaria una instancia gubernamental que promueva la relación entre la educación superior y las industrias, por lo que Gustavo Cadena, escritor de la UNAM, advierte la necesidad de que en el país se realicen innovaciones tecnológicas para evitar que México se convierta en un simple maquilador, manufacturando productos nocivos al medio ambiente motivo por el cual otros países no desean fabricar, así como el "adoptar procesos que por tediosos y nocivos a la intelectualidad de las personas se nieguen a operar los ciudadanos de otras latitudes,"⁹⁵ situación que día a día se hace más palpable, además de que el sector productivo compra tecnología que en muchos de los casos resulta obsoleta y difícil de manejar.

Por tal motivo, "si México desea ser una nación competitiva con base en su propia cultura y una fuerte economía independiente, es fundamental contar con un aparato científico tecnológico de alta categoría,"⁹⁶ lo cual se logrará en

⁹⁴ Ref. *Gaceta UNAM*, Oct. 1989.

⁹⁵ Cadena Sanchez, G. *El Cambio Tecnológico....cit. Gaceta* Oct. 1990, p. 2.

⁹⁶ Pérez Pascual, R. *Gaceta UNAM* Oct. 1990, p. 8.

el momento en que el gobierno sea más realista y la sociedad mexicana se concientice a través de la educación de que el conocimiento de la ciencia y la tecnología son fundamentales para su quehacer cotidiano, claro que esto no se va a llevar a cabo mediante un proceso educativo en el que los educandos reciban pasivamente los conocimientos memorizando y repitiéndolos, anulando así su "... poder creador ... estimulando ... su Ingenuidad y no su criticidad,(satisfaciendo) los intereses de los ... (poderosos);"⁹⁷ sino por el contrario a través de una educación que los haga participar reflexionando sobre sí mismos y la condición de vida en la que están, concientes de su realidad y de su capacidad de transformarla.

Recordando que de nada sirve realizar programas de modernización a nivel discurso, si por otro lado se carece de toda preparación así como de infraestructura en todos los ámbitos y en especial en materia de ciencia y tecnología para el desarrollo de las mismas, de esta forma la innovación en estos aspectos debe desarrollarse dentro de la cultura nacional, que se caracterice por un diálogo constante entre quienes la integran y no una *"cultura del silencio"*⁹⁸ con el fin de impulsar la modernidad contribuyendo a la actualización educativa para el desarrollo del sujeto pensante y con ello el avance de paquetes tecnológicos por ejemplo que promuevan la competitividad de los productos mexicanos.

Puesto que en términos históricos de crecimiento del país, los problemas se han ido agravando, tal es el caso de la desnutrición, falta de vivienda, desempleo, contaminación y daño ecológico, así como el deterioro de niveles de educación y de una verdadera modernización democrática del sistema escolar y extraescolar entre otros más, lo que día con día es más preocupante y necesario que quienes forman parte de México actúen para superarse y aproximarse al logro de una independencia con respecto a otros países que toman ventaja de esta situación dependiente, carente del capital suficiente para competir con ellos.

⁹⁷ Freire P, *Ped.del Oprimido*, p.75.

⁹⁸ *Ibidem*, p.74.

Ahora bien, prosiguiendo con lo referente a la educación científica y tecnológica en el apartado siguiente se hará mención del trayecto que ha tenido ésta en México, considerando sus características y su correlación con el proceso de transformación y desarrollo del país; con el fin de abordar un punto más donde se muestra la interrelación entre el ámbito educativo, la ciencia y la tecnología.

2.3 Inicios de la Educación Tecnológica

Anteriormente se ha hablado sobre los conocimientos científicos y tecnológicos que poseían nuestros antepasados; resaltando que su tecnología se desarrolló de acuerdo a las necesidades de su tiempo, lo que sigue ocurriendo aún en nuestros días. Así tenemos por un lado que toda enseñanza científica y tecnológica responde al momento histórico en el cual se genere, considerando que el aprendizaje y enseñanza del saber hacer son fundamentales en este tipo de instrucción por lo cual "(...)(toda) enseñanza técnica (es) aquella que tiene por objeto adiestrar al hombre en el manejo inteligente de los recursos teóricos y materiales que la humanidad ha acumulado para transformar el medio físico y adaptarlo a su necesidades."⁹⁹

Asimismo la educación científica surge cuando el hombre eleva su pensamiento hacia campos superiores del conocimiento resultando la experimentación e investigación y con ellos la transmisión de conocimientos.

De esta forma, considerando algunos de los aspectos del pasado más sobresalientes en la materia, tenemos que durante la época de la Colonia se funda el Real Seminario de Minería con el que se genera la institucionalización de la enseñanza tecnológica y científica, destacando que las instituciones dirigidas a resolver problemas referentes a la industrialización y el campo son consideradas el antecedente más firme de la enseñanza tecnológica, antecedente que se da en la época del liberalismo.

Ahora bien, para dar solución a algunos aspectos referentes al campo se crea la Escuela de Agricultura en 1832 en el Hospital Huerta de Santo Tomás, en 1843

⁹⁹ *Erro Luis, E. Tomado de: Historia de la Educación.... p. 475.*

se instituye en la Hacienda de la Asunción y en la Finca de San Jacinto, impartándose conocimientos de los diferentes terrenos, instrumentos aratorios, cultivo y naturalización de todos los vegetales útiles, razas animales entre otras cosas. En 1853 se le agrega la escuela Veterinaria constituyendo el Colegio Nacional de Agricultura y Veterinaria.

Por otro lado, en 1856, Comonfort decreta el establecimiento de la primera escuela de Artes y Oficios, exactamente cuando en México se presenta la decadencia del Sistema artesanal que proporcionaba la capacitación tecnológica.

Asimismo, es importante destacar que en esta época y todavía después de la misma el aprender algún oficio y dedicarse a los trabajos manuales se consideraba como algo denigrante siguiendo la idea de que sólo los esclavos deberían realizar trabajos de este tipo; cosa que ya ha desaparecido.

Para 1867, se funda la primera escuela Industrial, la de Artes y Oficios y la de Comercio y Administración, estableciéndose para 1910 otras seis escuelas técnicas (dos comerciales y cuatro de artes y oficios); de igual forma, al inicio de la Revolución se plantea que desde la primaria se imparta un tipo de educación Industrial, pero esto sólo quedó a un nivel teórico por falta de recursos para realizar prácticas en talleres y laboratorios, por lo que esta educación no tuvo razón de ser ya que es necesaria la integración teórico práctica para efectuar una educación completa, aunada a la postura crítica de los educandos y educadores. Asimismo para 1916 se crea la Escuela Nacional de Industrias Químicas y en 1923 el Instituto Tecnológico Industrial.

Es en 1924 cuando Alvaro Obregón concibe como obligatoria la educación Industrial, aumentando así el número de escuelas de este tipo que en muchos casos no tenían ni estudios previos ni programas definidos. Por tal motivo se establece en el año siguiente el departamento de enseñanza técnica por la Secretaría de Educación Pública, para orientar y controlar la apertura de esas

escuelas. Tiempo después, se fundan escuelas técnico industriales en las que se impartía una educación que posibilitaba a los alumnos continuaran en escuelas de nivel superior; dependiendo de sus capacidades y aprovechamiento, con lo cual se puede observar que las características de esta educación se van transformando de acuerdo con los requerimientos y modalidades de la sociedad aumentando poco a poco el número de alumnos que acuden a ellas. Así es como la educación científica y tecnológica va adquiriendo mayor popularidad sobre todo por los beneficios que ésta propicia a la sociedad, de tal suerte que en 1932 se establece la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, y la Escuela Superior de Construcción; siendo en el período presidencial de Lázaro Cárdenas, cuando se le da inicio al Instituto Politécnico Nacional, el cual hasta la fecha continúa con la formación profesional en las carreras de tipo principalmente técnicas, requeridas por el país, aspecto señalado ya en el capítulo anterior.

En las fechas que Torres Bodet era Secretario de Educación, se ve clara la necesidad de vincular la formación tecnológica con los distintos niveles, con el fin de propiciar el avance del país especialmente en el ámbito industrial, por lo que se crea la Subsecretaría de Enseñanza Técnica y Superior, dando mayor atención a los Institutos Politécnico Nacional y Tecnológicos Regionales; por tanto señalaba que "solo la educación, la ciencia y la cultura darán su sentido pleno a la revolución técnica de esta época."¹⁰⁰ Palabras que aún en nuestros días pueden ser repetidas, por las implicaciones que estos factores han demostrado tener en el desarrollo de la humanidad ya que conforman entre otras cosas el entorno de nuestra sociedad.

Ahora bien, otro aspecto a destacar es el de la fuga de cerebros, que todavía en nuestros días se sigue dando, a pesar de que en 1961 se creó el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN, (CIEA-IPN) para evitar dicho fenómeno y atraer a los científicos mexicanos empleados en el extranjero, abriendo un campo de trabajo para estos con percepciones de acuerdo a su importancia.

¹⁰⁰ Torres Bodet. (Discurso) tomado de *Op. cit.* p. 390.

Por otra parte, en 1963 se crea el Centro Nacional de Cálculo (CENAC) dependiente del IPN, dicho centro tenía como propósito fundamental el realizar estudios de posgrado en materia de computación, ver la conveniencia de su uso en el país y cómo hacerlo de la mejor forma, asesorando además a los órganos del gobierno que se interesaran en instalar centros de cálculo, capacitando así a su personal.

A su vez, hubiera sido ilógico que con la apertura de la enseñanza técnica la formación de los maestros no experimentara ningún cambio, por tanto se requiere de cursos por parte de la Escuela Normal Superior, para capacitarlos en actividades tecnológicas; de igual manera con la proliferación de los Centros de Capacitación del Trabajo Industrial y Agrícola, se solicitan también personas competentes en el área técnica correspondiente, tratando con ello de que la enseñanza a estos niveles sea lo mas completa posible.

Posteriormente, en 1964 se inaugura el Centro Nacional de Enseñanza Técnica Industrial con base en un acuerdo celebrado entre la Organización de las Naciones Unidas y el gobierno de México, dotando al mismo de un presupuesto, maquinaria y equipo para los talleres; todo con el propósito de preparar a los maestros de enseñanza técnica media y especializada para mejorar su calidad, posibilitando además cursos especiales para la capacitación de mano de obra y formación de instructores y jefes de taller.

Por otra parte, en 1965 se crean otras escuelas técnicas agregando a los planes de estudio materias de carácter humanista, creando carreras de técnico y auxiliar técnico. Con respecto al nivel de educación superior trabajaron los Institutos Tecnológicos Regionales cuyo número aumentó de once en 1964 a diecinueve en 1970. Paulatinamente surgen una serie de centros dirigidos al desarrollo de la educación tecnológica, tal es el caso del Centro Regional de Enseñanza Técnica Industrial (CERETI), creado en Guadalajara preparando técnicos en mecánica, electricidad, electrónica y construcción; también se crea el Centro Mexicano Alemán en 1966 para preparar obreros especializados auxiliares de técnicos en mecánica, electricidad y fundición.

Por otro lado con la reforma educativa de 1971 el ciclo vocacional sufre una reestructuración académica, en tanto que las anteriores vocacionales se denominan, Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos, en los que por un lado se imparte una formación científica estricta y por otro una humanística acompañadas de una capacitación técnica especializada lo que permite al alumnado continuar con sus estudios a nivel superior, dentro del área técnico profesional correspondiente.

Asimismo, siguiendo con la evolución de la educación científico-tecnológica, se observa que ha adquirido hasta nuestros días, gran importancia en cuanto a la producción y desarrollo económico de México, ya que desde el gobierno de López Portillo, se plantea como soporte de ambos, lo cual se refleja en las medidas gubernamentales posteriores que poco a poco han favorecido el surgimiento de un mayor número de planteles de este tipo, lo que ha propiciado en la actualidad tres modalidades de dicha educación, una que surge de necesidades regionales y en la que se desarrolla un aprendizaje de carácter laboral, capacitando al obrero textil, agrícola y minero, por citar algunos ejemplos. Otra que es la enseñanza técnica media impartida en escuelas vocacionales y secundarias tecnológicas en las que se prepara en el conocimiento de una técnica para ejercer en la industria o en el agro, como un obrero calificado. Y la última que se refiere a la enseñanza técnica superior donde el estudio de la ciencia aplicada es uno de los principales propósitos para el desarrollo de la vida económica del país; impartándose en institutos como el Politécnico y la UNAM principalmente.¹⁰¹

Con base en lo anterior, es pertinente señalar que el tipo de educación descrito en este apartado no ha pretendido ser sólo enumeración histórica de hechos sino por el contrario, dotar al lector de una perspectiva más amplia de la realidad educativa mexicana, viendo a la educación científica y tecnológica, como una de las alternativas que el país puede tomar para lograr un desarrollo propio en todos los ámbitos, siempre y cuando aproveche los recursos humanos que genere la misma para tratar de fabricar una tecnología propia, cosa no del todo

¹⁰¹ Ref. Larroyo, Fco. *Pedagogía de*

fácil por las implicaciones de capitales extranjeros en la economía mexicana, pero que sería lo ideal.

Por lo tanto, hay que considerar además, que los conocimientos proporcionados mediante dicha educación coincidan verdaderamente con las posibilidades y requerimientos del país, el momento histórico en el que se dan, así como con los intereses de la población en general; cosa que desgraciadamente no es tan sencilla de realizar, puesto que en la mayoría de los planteles educativos no se actualizan los programas de estudio a las condiciones que imponen los cambios sociales por una parte, se carece de suficiente material para interrelacionar la teoría con la práctica y lo que es peor, al terminar no se cuenta con el campo de trabajo que ocupe a quienes egresan de tales escuelas, lo que se refleja en el subempleo y desempleo en la mayoría de los casos, aspectos que ya han sido mencionados anteriormente, pero que por su incidencia en la vida diaria es menester tener presentes; sin dejar de lado la situación de quienes egresan actualmente de otras carreras como son las de tipo social, requiriendo de ese vínculo teórico práctico desde el inicio de su formación profesional hasta el término de la misma; en donde se promueva la investigación como eje articulador de dicha formación profesional resaltando aspectos cognoscitivos y "la necesidad de dominar métodos y conceptos en lugar de memorizar y repetir".¹⁰²

Así pues, es referente a esta área que en el siguiente apartado se hablará, considerando que su práctica profesional requiere de estar actualizada, por las innovaciones científicas y tecnológicas que México ha adoptado de otros países en su quehacer cotidiano

2.4 Implicaciones de la Tecnología Educativa en el área de las Ciencias Sociales

Como ya se indicó en el apartado anterior, toca en esta ocasión enfatizar en lo que respecta a las carreras universitarias pertenecientes al área de las Ciencias Sociales considerando principalmente las implicaciones que tienen en ellas los

¹⁰² Ornelas, C.. *Contradicciones en la... En op cit. 1990, p. 351*

avances científicos y tecnológicos, contemplando en primer plano uno de estos denominado como *Tecnología Educativa*, misma que tiene sus antecedentes en la década de los cincuentas en Estados Unidos, tiempo en el cual existía una tendencia a llamar a todo el conjunto de técnicas audiovisuales por este nombre.

Asimismo se hace referencia a la *Didáctica Crítica*, alternativa crítica que surge como análisis del uso de dicha tecnología y sus repercusiones en el hombre; con el fin de ir más allá en este trabajo de una simple aplicación de las innovaciones tecnológicas en el proceso educativo.

En 1967, la OEA (Organización de Estados Americanos) define a la tecnología educativa como la aplicación sistemática de los adelantos de la técnica moderna a la enseñanza, la administración y otros aspectos de la tarea educativa comprendiendo como adelantos de la técnica (aparatos, sistemas y procesos). Posteriormente se incluyen dentro de la tecnología de la enseñanza las innovaciones organizacionales y de contenidos didácticos, los medios audiovisuales, los sistemas de comunicación y la enseñanza programada desde los programas lineales hasta la cibernética pedagógica.

Hoy en día se le concibe como el tratado teórico práctico que se hace de las técnicas y medios técnicos aplicables a todo proceso educativo, contemplando a su vez los métodos y procedimientos propios de la educación tomando en cuenta sus fines y sus valores.¹⁰³ Recordando que la "tecnología educativa se inserta en la noción de "progreso", "eficiencia", y "eficacia", que responde explícitamente a un modelo de sociedad capitalista",¹⁰⁴ por lo cual retoma el carácter instrumental de la didáctica con el objeto de aprovechar al máximo la enseñanza en el salón de clases, dando mayor importancia a las prácticas educativas pero sin reflexionar en su implantación ni mucho menos en los contenidos que se manejan pasando de esta forma a segundo término y cayendo en un practicismo inmediato; para evitar esto su aplicación debería estar de acuerdo con las particularidades de los educandos y de la sociedad

¹⁰³ Ref. Díaz Barriga et. al. *Tecnología Educativa*.

¹⁰⁴ Moran Oviedo, P. *Op. cit.* 1986. p. 178.

en la que se realice, por lo que hay que considerar la evolución social e interacción del hombre con su ambiente natural y social, de una forma consciente y crítica de las implicaciones de dicha evolución e interacción humana.

Los materiales y equipos audiovisuales, pertenecen a los recursos didácticos de la tecnología educativa y se encuentran ligados también a lo que se conoce como teoría en Investigación de sistemas, que ofrece una perspectiva de aplicación de nuevas tecnologías al diseño de la instrucción; por lo que "la moderna tecnología de sistemas está íntimamente vinculada con la tecnología electrónica particularmente con las computadoras con el desarrollo de las nuevas ramas de las matemáticas...",¹⁰⁵ tecnología a su vez aplicable a las Ciencias Sociales como auxiliar en el desarrollo de investigaciones, así como en la solución de problemas que atañen a la sociedad en general y por lo tanto son de interés para el científico social que desea resolverlos.

Claro está que todo a través de un procedimiento metodológico, cuestionando en primer término los objetivos de la tarea que se va a realizar, buscar la manera más conveniente de hacerlo determinando estrategias de acción y por último evaluar el rendimiento de dicha labor comparando los resultados obtenidos con lo planteado en un principio.

Lo anterior es con objeto de mejorar la calidad de la educación superior sobre todo, de tal suerte que entre los progresos considerados en este nivel educativo destaca el empleo de técnicas de computación electrónica, tanto en el proceso de enseñanza-aprendizaje¹⁰⁶ como en el manejo de archivo y otras funciones de carácter administrativo así como en programación de cursos, horarios y sobre todo auxiliar en las actividades de investigación, tanto en el área de las Ciencias Naturales, como de Ciencias Sociales, tomando en cuenta algunos recursos didácticos, como la televisión, la enseñanza programada, los laboratorios de idiomas, proyectores y videocaseteras entre otros más.

Ante esta situación se ve la necesidad de evitar una visión individualista del

105 Sidney G. I. Educación en la era... p.65.

106 Según la Didáctica Crítica, Implica tres momentos metódicos: Apertura (aproximación al objeto), Desarrollo (análisis del objeto), Culminación (reconstrucción del objeto).

proceso educativo al hacer uso de tales instrumentos en tanto que dicho proceso implica la apropiación del conocimiento por parte de quienes participan en él sean los educadores o los educandos del área social en este caso, para evitar limitar el trabajo sólo a la aplicación de innovaciones, buscando que sepan las implicaciones que su uso tiene a través de diferentes actitudes concientes y críticas que los hagan reflexionar sobre sí mismos y su entorno social, y en un momento dado dar pauta a efectuar modificaciones a algunos problemas que surjan a partir de esa aprehensión del conocimiento, ya que el educando no es un recipiente en el que sólo se van depositando los contenidos en forma pasiva sin obtener ningún beneficio de lo que aprenden.¹⁰⁷

Aún cuando se puede decir que la interrelación entre educación y tecnología moderna en nuestros días es una necesidad debido a los cambios que las sociedades van experimentando; hay que considerar algunas actitudes que obstaculizan el camino de la tecnología educativa, tal es el caso de profesores que temen ser desplazados por las máquinas y que además pretenden mantener una actitud autoritaria ante los educandos, sin preocuparse por renovar y perfeccionar su instrumentación didáctica olvidándose de que en todo proceso educativo se requiere de una interacción bilateral entre educandos y educadores, aparte de no tener claro en muchos casos el tipo de ayuda que los auxiliares educativos pueden proporcionarles a unos y a otros.

Por tanto es increíble que en esta época que las computadoras tienen gran impacto social, económico, educativo, científico y cultural en muchas carreras de tipo social, no se reconozca que las actividades relacionadas con la computación son fundamentales¹⁰⁸ por lo que hay que considerarla como un medio más de instrucción, en donde la universidad desarrolle sus propios planteles técnicos capacitados en tecnología de la computación.

Por tal motivo se requiere proporcionar tanto a profesores como a alumnos información concerniente a las ventajas y desventajas de las innovaciones educativas, así como la actualización de sus conocimientos, logrando mejorar

¹⁰⁷ Haciendo referencia a la def. de Freire de la "Educación Bancaria". En *La educ. como Pract....*
¹⁰⁸ Ref. Información Científica y Tecnológica.

la calidad de la educación dentro de la Universidad sobre todo, concibiendo que la misma está constituida tanto por la calidad del material que se usa, como por la del personal existente, entre otros factores.

Aunque todo investigador universitario debe supeditar su investigación a los fondos disponibles por la Universidad, factor sobre el que el investigador tiene escaso control; una de las principales contribuciones de las Ciencias Sociales al conocimiento social ha sido el desarrollo de técnicas y metodologías de investigación, que contribuyen al progreso y bienestar de la sociedad.

Debido a lo anterior, la actualización de los conocimientos en áreas de tipo social específicamente, se hace indispensable con el objeto de estar al día con referencia al mercado de la comunidad económica mundial, evitando de esta manera que México se quede al margen a este nivel,¹⁰⁹ por lo que al hablar de modernización en este país debe hacerse mención también a una educación basada en la comprensión científica de los procesos educativos, a una capacidad innovadora del aprendizaje continuo y trabajo en equipo, vinculando el carácter manual e intelectual de quienes participan en el proceso enseñanza-aprendizaje, logrando así el predominio del ser humano sobre los auxiliares de trabajo; es importante destacar que el valor de una innovación tecnológica depende del uso que se haga de ella, sin importar únicamente sus atributos físicos cuidando constantemente de no caer en una dependencia por parte del factor humano, ante los avances científicos y tecnológicos, concibiendo así a la *didáctica crítica* como el medio para evitar que esto suceda en tanto que plantea como fundamental que el sujeto de aprendizaje participe activamente dando solución a diferentes situaciones enriqueciendo su pensamiento y actualizando sus conocimientos.

Por tal motivo se hace necesario apoyar el desarrollo de las Ciencias Sociales, y la educación en coordinación con la tecnología, concibiéndose así como las bases del país para un desarrollo económico y social equilibrado, en tanto que el conocimiento sociocientífico forma parte de la herencia cultural de la

¹⁰⁹ Ref. Castrejón Díez. *Gaceta UNAM*. Oct. 1989.

humanidad, procurando siempre que el estudio que se desprende de las Ciencias Sociales en este caso se aplique para fines humanitarios, y no destructivos; esto porque en ocasiones se señala que algunas Investigaciones de tipo social han servido a las clases opresoras para mantener su hegemonía sobre las otras, ya que en lugar de dar solución a algunos problemas de carácter social, los encubren y con ello aparentan un bienestar común que se convierte en momentáneo puesto que al poco tiempo surgen otros conflictos que atañen sobre todo a la población oprimida con menos posibilidades de subsistencia.

Ahora bien, como las Ciencias Sociales estudian la organización de la vida colectiva atendiendo a las estructuras sociológicas dentro de las que se cumple todo proceso de creación cultural del hombre;¹¹⁰ el conocimiento que se desprende de dicho estudio debe ser tratado cuidadosamente, al realizar el análisis y descripción de los hechos que se están observando, por lo que "la Ciencia Social aplicada generalmente significó la práctica de un científico social calificado en interés de un objetivo no determinado directamente por él mismo, sino por otro grupo o agencia, con consecuencias directas para el manejo de los asuntos humanos,"¹¹¹ siendo por ello necesaria su interpretación clara y precisa de los hechos con el fin de obtener un conocimiento más fidedigno y apegado a la realidad social a que se haga referencia, apoyando su labor a nuevos medios tecnológicos que faciliten toda investigación, dando a conocer críticamente su postura ante la realidad y dejando un espacio de análisis para quienes tengan acceso a dicha información, evitando que el científico social se convierta en simple pieza de las máquinas burocráticas donde trabaja; si es que no se encuentra engrosando las filas del subempleo o desempleo que aqueja a nuestra sociedad.

Así pues, es necesario dotarlo desde el inicio de su carrera, de conocimientos que vayan más allá de un nivel mecanicista proporcionándole información sobre la aplicación en su área de algunas tecnologías, sugiriendo a la vez los límites de acción que las caracterizan así como las perspectivas de aplicación a diversas situaciones.

110 Ref. Ayala, Fco. *Introducción a las Ciencias Sociales.*

111 Stavenhagen, R. *Las Ciencias Sociales.* p. 35.

2.5 El Campo de las Ciencias Sociales y la Computación en la Educación Superior

Toca en esta ocasión adentrar al lector en lo que se refiere al uso específico de la computación en el área de las Ciencias Sociales a nivel superior, considerando sólo este nivel por convenir así a los objetivos de este trabajo. De esta forma, habiendo mencionado en el apartado anterior a que se refiere el campo de las Ciencias Sociales, hay que destacar que la computación como un instrumento de ayuda es muy útil por proporcionar grandes beneficios a quienes se desenvuelven en esta área aclarando que la computadora misma se concibe como un medio de transmisión o de presentación de información que puede ser utilizada por cualquier investigador que así lo desee, ya que el desarrollo del Sistema de la Computadora es impresionante logrando buen rendimiento en toda labor por el auxilio que presta al usuario.

Asimismo se dice que el aprendizaje ayudado por computadora se desarrolla a partir de programas que no se caracterizan por una secuencia lineal del inicio al fin, sino que cada paso va a depender de los que se hayan dado con anterioridad considerando inclusive las preferencias del usuario ¹¹² de acuerdo a lo que más le interese investigar o desarrollar en su área correspondiente, anteponiendo los beneficios que ésta puede ofrecer a la sociedad en general y al ser social en particular. A su vez se puede agregar que la computadora es neutral, puesto que no emite ningún juicio o impide que el investigador desee poner a prueba una u otra teoría para experimentar, siendo también flexible haciendo lo que se le indica sin olvidar las instrucciones que se le han dado.

Por otra parte, si es utilizada dentro del proceso enseñanza-aprendizaje proplamente dicho, el profesor podrá contar con un protocolo de lo que el alumno esté investigando y aprendiendo, así como los errores que pueda cometer para ayudarlo a corregirlos indicándole posibles alternativas de solución a los mismos; recordando que este trabajo se debe realizar tanto en forma

¹¹² Ref. Op. cit.

Individual como grupal con el fin de no parcializar el conocimiento y no caer en un aprendizaje individualista únicamente.

Ahora bien, con el afán de responder a las crecientes necesidades de la educación en esta sociedad en desarrollo, es indispensable la modificación, adecuación y actualización de las nuevas tecnologías incluyendo la computación que por poseer alcances ilimitados se propone que los planes de estudio en esta área proporcionen información para el uso de computadoras enfocado a la solución de problemas en otras disciplinas; considerando que el asistir la enseñanza por computadora es uno de los progresos realizados experimentado en el campo de la ciencia de la información.

Hoy en día se está observando en la educación superior que muchos estudiantes se esfuerzan por formular proyectos de investigación aptos para la programación mediante computadora,¹¹³ de ahí que se diga que el sector estudiantil a este nivel es el más ligado con la computación, aún cuando el acceso a las computadoras esté restringido por la demanda y bajo número de equipo existente en servicio, lo que conlleva la falta de representatividad de la población nacional en general,¹¹⁴ por cuestiones de dependencia económica que ya han sido tratadas en este trabajo, y a las cuales debería ponerse solución, invirtiendo el presupuesto educativo en equipos más modernos y de mejor calidad, y no sólo aceptar lo que países avanzados desechan con el objeto de tener mayor duración y por consiguiente sean útiles a más estudiantes que así lo requieren.

Hay que aclarar que el científico social al realizar su trabajo con computadora no requiere saber las características de Ingeniería de la misma, siendo necesario que sepa bien como darle las órdenes de lo que desea investigar facilitándole así su trabajo, determinar lo que requiere como información, cómo organizarlo, cuáles son los resultados que desea obtener a través del programa y estar conciente de que mientras menos organizados estén los datos que desee introducir en la máquina, más difícil será la tarea de programación, invirtiendo por consiguiente más tiempo.¹¹⁵

113 Ref. Ottawa A.K.C. Educación y Sociedad.

114 Ref. 2º Simposio Internacional.

115 Ref. Conf. Aplicaciones de la Informática en las Ciencias Sociales.

También es conveniente que posea conocimientos de los equipos y programas disponibles en esta área ya que en ocasiones la solución a un determinado problema se obtiene haciendo uso de varios programas, por tanto si el científico social se está informando constantemente y actualizándose sobre las novedades programáticas que van surgiendo en su área, podrá realizar con mayor eficacia sus investigaciones, haciéndolas en el menor tiempo posible, lo cual es indispensable ya que día a día se dan hechos sociales que van cambiando el curso de la historia de la que todos formamos parte.

De igual manera es sabido que el papel de la teoría en una investigación es fundamental, ya que se requiere seleccionar cierto tipo de información señalando además su utilidad para la realización de investigaciones de carácter DESCRIPTIVO y EXPLICATIVO puesto que no se debe olvidar que toda explicación requiere de una descripción para su mejor entendimiento y comprensión.¹¹⁶ Por tanto se debe estar conciente de que toda investigación es un proceso en donde el profesional de las Ciencias Sociales se apoya en la computadora para interactuar entre el campo teórico y el empírico, ya sea formulando preguntas así como generando nuevas en el transcurso de la investigación; ordenando, interpretando y reinterpretando datos; proporcionando resultados y haciendo replanteamientos conceptuales que ayuden a la culminación del trabajo de investigación.

Todo esto porque dentro de las Ciencias Sociales se "trata...de establecer relaciones y transformaciones a partir de los hechos y para ese fin la computadora es el instrumento idóneo",¹¹⁷ mismo que no debe considerarse como único pero sí como una alternativa de apoyo y trabajo.

De esta forma, se ha pretendido dar un panorama general de la relación existente entre el ámbito de las Ciencias Sociales en la UNAM y las capacidades de la computación, mismas que el científico social puede aprovechar en el ámbito educativo y el plano laboral para estar actualizado y no perder de vista las condiciones reales de su país.

Recordando que México se encuentra en una postura de dependencia con

¹¹⁶ Ref. *Ibidem*.

¹¹⁷ Rubalcava, R. Ma. *Ibidem*.

respecto a otros países, por no poseer entre otras cosas tecnologías netamente nacionales, condicionando hasta cierto punto el quehacer de todo científico social, pero que no por ello debe restringir su capacidad creadora y de análisis con el fin de hacer más fructífera su labor de investigación.

Ahorabien, en el próximo capítulo se hace mención específica a las características principales de la computadora como un auxiliar de investigación en el área citada.

CAPITULO 3

LA COMPUTADORA APLICACION Y USO EN EL AREA DE LAS CIENCIAS SOCIALES EN LA UNAM

El presente y último capítulo de este trabajo pretende destacar las características uso y aplicación de la computadora en el área de las Ciencias Sociales aspectos ya mencionados en forma general a lo largo de dicho escrito; además es menester señalar la postura que debe mantener el hombre en el plano educativo y laboral frente a ese artefacto, con el propósito de no caer en un automatismo dependencia o enajenación del mismo, como ya se indicó en el capítulo primero.

Asimismo es necesario reconocer tanto las ventajas como desventajas de su uso y aplicación en el área citada, con el fin de que los usuarios, tengan claro hasta dónde puede llegar la ayuda que les proporciona y en qué momento es conveniente no utilizarla, todo en el ámbito de las Ciencias Sociales en la educación superior sea dentro o fuera del plano educativo.

De esta manera a continuación se hace referencia a lo que es la computadora así como su vínculo con la educación.

3.1 Características de las Computadoras y su intervención en la Educación

Hasta este momento se han señalado someramente algunas particularidades de las computadoras, siendo necesario ahondar en las mismas por la importancia que posee su conocimiento para un mejor entendimiento de lo que en este trabajo se plantea.

De tal suerte que la computadora, como una de las innovaciones tecnológicas de hoy en día, se encarga de procesar infinidad de información que se obtiene a través de instrucciones dadas por el hombre entendiendo que toda computadora tiene dos partes principales; el Hardware que "es todo aquello(...) tangible, es decir todo lo físico, metal, plástico, cables, circuitos, material magnético, etc.(y el) Software que es lo intangible en el equipo o sea programas, datos, información en general";¹¹⁸ de los cuales este último estará más vinculado con el científico social en este caso, ya que es él quien tendrá que insertar toda la información necesaria para efectuar algún trabajo o investigación según sea el caso.

Por tanto, hay que recordar que dicho instrumento puede ser considerado como reciente ya que muchas de sus aplicaciones permanecen aún inexploradas; sin embargo es fundamental reconocer su utilidad en las Ciencias Sociales, destacando como otra de sus características la velocidad en que realiza cualquier procesamiento de datos, considerando que mientras menor sea su tamaño más rápido se obtendrán los resultados esperados, cosa que es de gran importancia por ser conveniente que las investigaciones realizadas en el área citada se elaboren lo más rápidamente posible para que sean actuales y se obtengan resultados que respondan así al momento en el que se están efectuando y puedan hasta cierto punto dar solución a algunos problemas que aquejan a la sociedad, puesto que lo que ocurra en la Universidad repercutirá en todas las demás instituciones de México afectando a corto y a largo plazo las realidades sociales del país, sobre todo por el gran número de egresados que la caracterizan lo que corresponde a la mayoría estudiantil del país.

Ahora bien, dentro del ámbito educativo la computadora también ha sido una herramienta ideal para estimular la inteligencia ya que en ciertos momentos se requiere desarrollar e inventar símbolos y modelos que simulen los fenómenos que forman parte del entorno de quien hace uso de ella, desarrollando además su pensamiento creativo y analítico indispensable sobre todo en el área de tipo

social, logrando con ello el aprender a manejarla, no actuar por instinto y sin conocimiento de lo que es una computadora.

Por tal motivo se señala que: "(ésta) es la herramienta que bien usada, puede resolver el problema educativo actual y, como herramienta, debe usarse con conocimientos, con imaginación y con creatividad",¹¹⁹ todo ello para no seguir fomentando la apatía, conformismo y dependencia que es característico de los estudiantes mexicanos que aceptan en su mayoría lo que se les dá sin cuestionar el por qué de las cosas, por estar acostumbrados a no pensar ni a analizar su entorno social, sino que se van adaptando y formando parte inerte del país, no queriendo culparlos en su totalidad por esta situación ya que muchos de los profesores universitarios también adquieren hasta cierto punto actitudes que puede decirse: "reproducen prácticas profesionales dominantes sin ponerlas en duda, desconocen principios elementales de pedagogía y poco se preocupan por las técnicas de la docencia (didáctica)",¹²⁰ además de que en algunos casos no se le dá importancia a la investigación o no se cuenta con los recursos que facilitan esta actividad.

Por tanto, es conveniente recordar que desde el punto de vista de quienes plantean la *didáctica crítica*, tanto los alumnos como los profesores deben participar activamente e interactuar en el proceso de aprendizaje siendo necesario mantenerse abierto a los cambios sociales como a las innovaciones tecnológicas para no quedarse en un plano contemplativo de los hechos.

Así pues relacionado con lo anterior y considerando que la computadora es una buena opción; para realizar una labor educativa y de investigación se puede requerir simultáneamente información de varios tipos que el investigador debe proporcionar, manteniéndose activo para lograr mejores resultados en su trabajo, siendo posible obtenerlos en varias formas sean numéricas, alfanuméricas o gráficas, haciendo más explícita y fructífera la labor de investigación efectuada donde el usuario podrá discernir e interpretar dichos resultados con mayor

¹¹⁹ De la Fuente Fdez. A. La computación como.... 2º Simposio p. 50.7.

¹²⁰ Paoli, Fco. José. Pensamos en la Nva. Universidad. Art. p. 57.

facilidad, manteniéndose de esta forma pendiente y participativo durante la misma, sin quedarse al margen de lo que está leyendo.

Ahora bien, en cuanto a la lectura de la información, ésta se aparece ante el usuario mediante la pantalla de la computadora (monitor), obteniéndose después a través de una impresora que está conectada a la misma, presentando así la información requerida en forma acabada, pero la cual, todo científico social debe analizar e interpretar con el objeto de no restringir su investigación a un nivel descriptivo sino que conlleve un verdadero análisis y posibles soluciones a los problemas cruciales que esté investigando y que amenacen a la sociedad en que está viviendo y se encuentran dentro de su campo de acción, con el objeto de poder plantear alternativas de acción y participar activamente en los cambios que requiere la nación.

Es importante mencionar a su vez, que los resultados obtenidos se pueden conservar por medio de dos de las memorias que caracterizan a la computadora, la memoria de acceso aleatorio (RAM) que hace posible al usuario escribir y leer su información; es conocida también como memoria de "trabajo" de la computadora y el lugar donde se guarda dicha información, aclarando que los datos contenidos en esa memoria se borran al desconectar la computadora.

La otra memoria a que se hace referencia es la llamada secundaria o también externa, utilizada para guardar información permanentemente a través de dispositivos como el disco duro de almacenaje magnético usado en las grandes computadoras, y el disco flexible de plástico recubierto con el mismo material magnético, que se usa en las cintas de grabar que conocemos, este último es el más propicio para ser utilizado por el científico social, ya que es el que requieren las pequeñas computadoras accesibles para su práctica educativa y laboral.

Existe a su vez otra memoria denominada memoria de sólo lectura (ROM), que contiene instrucciones necesarias para el funcionamiento de la computadora,

sólo que ésta no puede ser modificada por el usuario y tampoco se borra al desconectar la computadora.¹²¹

Así pues otra de las particularidades que hay que resaltar es la necesidad de lenguajes específicos para que la computadora comprenda el conjunto de instrucciones que el usuario esté proporcionando, no siendo indispensable que el científico social como tal, domine todos los lenguajes existentes puesto que eso sería muy difícil sobre todo porque la mayoría de los investigadores, no cuenta con el tiempo y presupuesto suficientes causando con esto la imposibilidad de adentrarse en cada uno de ellos; por lo tanto sólo dependiendo de la labor que realicen será el lenguaje que usará el científico social.

De esta forma todo investigador social será capaz de aprovechar adecuadamente la computadora con paciencia, dedicación y estudio, recordando que la computación en sí misma es una disciplina sobre la cual día con día existen grandes avances, siendo indispensable estarse informando y actualizando en esta materia; por lo que la Universidad tiene como vital tarea, entre otras, alcanzar un alto nivel académico que tome en cuenta tanto el acervo científico como técnico existente, concluyendo así las transformaciones que cotidianamente experimenta la sociedad en que vivimos, ya que "el mundo es, hoy en día, más que nunca, laboratorio y biblioteca en donde podemos aprender las lecciones de la experiencia"¹²² siendo indispensable tomar en cuenta la realidad, e identificar lo que es adecuado y propicio para nuestro momento histórico contemplando en esta ocasión a la computadora como uno de los avances con que cuenta el entorno mexicano y que puede auxiliar a todo universitario en su tarea diaria, aún cuando en su mayoría sea equipo importado, y con esto se esté alimentando el estado de dependencia en el que se encuentra México con respecto a los países que generan innovaciones tecnológicas como la citada.

Es así como hasta el momento se señalaron sólo algunas de las características que posee la computadora, por concebir a éstas como las que mayor ingerencia

¹²¹ *Ref. Op. cit.*

¹²² Noriega Cantú, A. *Art. Universidad reflejo de la época*, p. 91.

tendrán en el uso de la misma, tanto en el plano educativo como laboral de todo científico social, no negando con ello la importancia de otras de sus características y aplicaciones que sin embargo no son objeto de este trabajo.

Asimismo la participación e interacción que tenga el científico social en el área de la computación, es otro de los aspectos a tratar aquí, sobre el cual se hablará en el apartado siguiente.

3.2 Relación de los Recursos Humanos y las Computadoras en el Proceso Educativo en el área de las Ciencias Sociales

Como es sabido el ser humano posee grandes capacidades para desempeñar sus actividades diarias, requiriendo para esto el empleo de algunos aditamentos que las faciliten, tal es el caso de la computadora, de la que ya se ha venido hablando, misma que en ciertas ocasiones es capaz de ajustar el tiempo requerido en cualquier tema según la capacidad, experiencia e interés de quien hace uso de ella, por citar un ejemplo de las cualidades que la caracterizan, siendo conveniente que todo estudiante del área social sobre todo, la aproveche al estar realizando sus investigaciones; pero que no olvide que ésta es sólo un instrumento más de ayuda para su actividad profesional.

Resaltando que la Universidad (UNAM) en especial, requiere de trabajos de investigación social que planteen verdaderamente los problemas reales del país, ya que muchos científicos no estudian el pensamiento actual sino que "se quedan en la crítica a la economía política del siglo XIX y nada quieren saber de sistemas y modelos del XX",¹²³ cosa que es grave por ser necesario que sepan como analizar la sociedad con su economía y cultura de hoy, sin caer a su vez en una postura tecnocrática puesto que de ser así se estaría dando un valor prepotente a lo técnico y lo científico legitimando la política impuesta por el capital transnacional, cosa que no se pretende ya que todo científico social debe ser capaz de criticar y analizar los cambios científicos y tecnológicos de la

123 Gonzalez Casanova, P. Op. cit. p.62.

realidad, considerando sólo el uso de algunos auxiliares de trabajo, como es el caso de la computadora que ya se ha venido tratando, reconociendo sus bondades y a la vez las desventajas de su uso.

Destacando que la postura mantenida por quien haga uso de ese artefacto no debe ser en ningún instante de apatía, ni mucho menos supeditarse a lo que la máquina ofrezca como resultados sino que por el contrario, más que una aceptación ciega de los mismos realice una interpretación y análisis de ellos recordando que la computadora es sólo un instrumento de apoyo en este proceso de aprendizaje, la cual "...bien manejada por el educador (y educando), desarrolla el hábito de pensar",¹²⁴ puesto que se debe enseñar a aprender, discernir, escoger u optar y a evaluarse a sí mismo, reflexionando, criticando y de ser posible dar solución a algunos problemas que se presenten.

De esta forma es pertinente señalar en este momento algunas actividades convenientes al utilizar la computadora; por tanto primero se debe precisar y definir el problema por resolver, asimismo hay que decidir el método y procedimientos para su posible solución; de igual manera es necesario que se escriba un plan de instrucciones en secuencia que lo lleve a hacer más rápido el trabajo de investigación desarrollando con esto su pensamiento lógico al buscar errores que impidan el funcionamiento correcto del programa, probar el mismo con información ya preparada y resultados conocidos para compararlos con los salidos de la computadora; verificado esto, posteriormente se realiza el programa real para resolver el problema planteado.

Por tanto con base en lo anterior sería conveniente que todo individuo que se involucre en el campo de las Ciencias Sociales desde el inicio de su carrera si es posible antes, vaya aprendiendo a la par con ésta el manejo y beneficios que puede obtener de una computadora en su quehacer profesional partiendo de algunas prácticas efectuadas en su proceso educativo, no perdiendo de vista los cambios que a cada momento se generan en la sociedad, principal objeto de estudio en este campo.

¹²⁴ De la Fuente Fdez. A. *Op. cit.* p. 50.1.

Sin embargo, esto no se da en el Sistema Educativo Mexicano ya que poco a poco ha bajado el nivel académico, reduciendo sus exigencias y generalizando "...un criterio de dejar avanzar a los distintos grados de la educación a los educandos, aunque no cumplan los mínimos que antes se exigían",¹²⁵ situación que trae consigo falta de actualización y preparación competente de quienes participan en el proceso enseñanza-aprendizaje a cualquier nivel, por lo que se puede ver que el estado en que se encuentra la educación superior específicamente no es atribuible sólo a las universidades sino al Sistema en general que debe en determinado momento corresponder a los cambios experimentados en el ámbito cultural, económico, político, científico y tecnológico del país.

Por ejemplo el campo de acción de la computación se está extendiendo ya que cada vez se escriben programas más complejos, diseñándose sistemas de acción más sofisticados logrando en gran medida imitar al pensamiento humano ya que "la Inteligencia artificial de un computador obedece a los dictados del hombre, y hace falta mayor inteligencia para disponer que para ejecutar. El hombre, como creador, estará siempre en la cúspide."¹²⁶ Con estas últimas palabras se puede descartar la idea de que una computadora sea capaz de suplir al hombre en todo proceso educativo ya que es indispensable la presencia del mismo para desarrollar un verdadero aprendizaje entre los que participan en dicho proceso.

Por tanto la relación que logre establecer el hombre con la máquina no debe dejar ver en ningún momento dependencia alguna sino que por el contrario, al concientizarse sobre su posición, éste debe tratar de aprovechar las facilidades que los avances tecnológicos como la computadora le ofrezcan para realizar su trabajo y estar actualizando sus conocimientos junto con los cambios que en la sociedad se van gestando por ser necesario tanto para ellos como para la misma, debido a las implicaciones de su formación profesional y los beneficios que trae consigo.

De tal suerte que para adoptar esta nueva tecnología hay que efectuar a su vez una adaptación e integración del proceso educativo manejando elementos de

¹²⁵ Paoli, Fco. J. *Op. cit.* p. 58.

¹²⁶ Hollingdale. *Computadores electrónicas.* p. 414.

computación en conjunto con el desarrollo didáctico, desde la perspectiva de la *didáctica crítica* destacando varios aspectos como la personalización; subrayando la importancia del educando tomando en cuenta sus experiencias, expectativas, necesidades sociales y de formación profesional. Donde la participación debe ser considerada también, generando discusiones, ensayos, investigaciones bibliográficas, reportes, dando ejemplos o elaborando preguntas, para lograr una retroalimentación de los conocimientos identificando y corrigiendo posibles errores de aprendizaje.

Importante es destacar que no se trata de estructurar un científico social "automatizado" sino actualizado, enterado de su deber y posibilidades de acción en esta sociedad que cada vez experimenta más cambios y requiere de personas que no sólo se limiten a repetir y aplicar lo que en otros países esté de moda tanto en el aspecto educativo como en el ámbito laboral de la investigación social, puesto que cada sociedad, posee características muy particulares, condiciones de existencia, niveles educativos y formas de pensamiento diversos, aspectos que entre otras cosas van conformando un ser social y de las cuales todo científico social debe estar muy pendiente, reconociendo a cada instante las condiciones propias de su medio, así como los avances científicos y tecnológicos que experimenta, destacando las ventajas y desventajas de su uso sin aceptarlos ciegamente, desarrollando así su capacidad de análisis, reflexión y creatividad para transformar el medio, el cual posee valores propios y no puede permitir la penetración de valores extraños.

Ahora bien, al ser la computadora un producto tecnológico y cultural de la sociedad, su asimilación responde a un proceso de transculturación que necesita de una revaloración de algunas estructuras de la cultura vigente, así como el cambio paulatino de las pautas culturales, todo respecto a un momento histórico social determinado respetando las características y condiciones de la sociedad mexicana en este caso como ya se ha señalado con anterioridad.

De igual manera el desarrollo de programas educativos debe estar de acuerdo

a la realidad y ser compatible con los equipos de computación que se poseen y los requerimientos del ser humano, sin embargo en México, desgraciadamente la deficiencia de la política oficial ha dejado el terreno educativo como una extensión incompleta del mercado estadounidense, adquiriendo computadoras discontinuadas en ese país sin desarrollar una estrategia educativa a largo plazo con una visión clara de lo que se pretende que asimilen quienes participan en dicho proceso educativo, como ya se indicó en apartados anteriores.¹²⁷

Por todo lo ya expuesto, es posible observar que el uso de la computadora en el ámbito educativo tiene una serie de implicaciones tanto positivas como negativas que deben ser consideradas por los que intervienen en el proceso educativo, de esta forma en el próximo apartado se hace referencia específicamente a esas implicaciones de la computadora como uno de los avances citados, que como ya se señaló intervienen en gran diversidad de aspectos cotidianos de la vida social.

3.3 Ventajas y Desventajas de su uso en el proceso de Educación Superior en el Área de las Ciencias Sociales

Toca en esta ocasión destacar tanto aspectos positivos como negativos de las implicaciones que tiene el uso de la computadora en el proceso de educación superior en las Ciencias Sociales; por lo que es conveniente recalcar que esa herramienta puede ser aplicada a un sinnúmero de asignaturas o materias, tal es el caso de la "gramática y análisis de lenguaje, traducción de idiomas extranjeros, procesamiento de palabras...historia y simulaciones, inferencias e intentos de explicación numérica de fenómenos sociales...geografía y optimización de rutas comerciales...y (muchas aplicaciones más en las que puede ser útil)",¹²⁸ mismas que todo científico social debe conocer, estando al tanto así de las cualidades que puede aprovechar de la computadora, para efectuar con mayor rapidez y precisión las investigaciones que se planteen elaborar. Reconociendo hasta este punto como otras de las ventajas de la

¹²⁷ Ref. Alvarez Manilla, J. *Perfiles Educativos 1989*.
¹²⁸ De la Fuente Fdez. *Op. cit.* p. 50.1.

computadora el que también pueda trabajar durante mucho tiempo sobre la solución de un problema sin desesperarse por más complicado que parezca, haciéndolo rápidamente, con mayor exactitud y con los resultados esperados.

Sin embargo se dice que son pocos los países que han desarrollado estrategias e investigaciones sistemáticas para estimular a maestros y alumnos para aprender a utilizar las computadoras por los beneficios que ofrece, recordando que el proceso educativo no se limita al uso de un auxiliar didáctico sino que dicho proceso es más complejo y completo.

Otra de las ventajas de dicha herramienta es el ahorro de tiempo que hace posible realizar mayor número de investigaciones con el menor material, para esto todo investigador debe tener bien claro sobre lo que desea realizar considerando la existencia de diversos programas cada uno con cierta especialización en temas diversos, así al elegir alguno debe tener mucha cautela, por lo cual se requiere que posea conocimientos sobre equipos y programas disponibles en el área correspondiente, no queriendo caer en realizar investigaciones por cantidad y sin calidad, ya que si bien es cierto que el ahorro de tiempo en una investigación es beneficioso, es mucho más importante que en ésta se analice y critique detalladamente la problemática planteada dando algunas estrategias de solución a la misma, observando reflexivamente el problema citado.

Ahora bien, aunque el desarrollo de programas educativos debe ser un trabajo colectivo, la computadora puede ser usada directamente por el científico o cualquier otra persona que así lo requiera, permitiendo algunas veces individualizar la educación, logrando con ello una formación más directa que posibilite pensar por sí mismo y concientizarse sobre el trabajo efectuado, responsabilizándose por éste y por los resultados obtenidos, según sea el tratamiento que se le haya dado creando un trabajo independiente que beneficie a la sociedad en general y al hombre en particular.

Asimismo otra de las ventajas que ese artefacto ofrece al hacer uso de él, es que

puede desarrollar características del ser humano como la curiosidad y satisfacción por lo logrado, entre otros ya citados, de una forma rápida y sumamente controlable, ayudando e incentivando al ser humano a continuar investigando e interesándose por otras problemáticas que aquejen al medio ambiente en el cual se encuentra.

Tomando en cuenta también que en algunas ocasiones el estudiante demuestra gran desconfianza hacia sus profesores para exponer sus dificultades y problemas de aprendizaje, la computadora puede algunas veces auxiliarlo y evitarle hasta cierto punto "...la odiosa experiencia de contar sus dificultades y problemas a otra persona",¹²⁹ permitiéndole así continuar su labor con una visión más clara de lo que desea realizar y lo que le interesa aprender e investigar; aunque lo más conveniente es que exista una relación interpersonal entre educando y educador, por las implicaciones del proceso educativo y sus repercusiones en el comportamiento humano; sin embargo ésta sería una opción más del uso de la computadora dentro del proceso educativo.

Por hacer mención a otra de sus ventajas, la computadora como medio es un instrumento que agiliza cualquier labor administrativa, facilitando a su vez el análisis y obtención de resultados en procesos de investigación; siendo además un auxiliar en el aprendizaje de gran diversidad de temáticas; tomando en cuenta que el utilizar recursos didácticos en el proceso de enseñanza-aprendizaje es una necesidad que no debe ser perdida de vista; pero que debe manejarse con mucho cuidado y responsabilidad ya que las técnicas de enseñanza son importantes pero lo son más los contenidos que se manejen, así como la interpretación que se haga de ellos.

Hasta aquí se han señalado algunas de las ventajas que el uso de la computadora ofrece en el ámbito educativo por lo que es conveniente mencionar las desventajas más sobresalientes que pueden afectar la actividad diaria de quien haga uso de ella en el área social específicamente.

129 Klaus David, J. Técnicas de Individualización e Innovación de.... p. 191.

Teniendo así como uno de los aspectos de gran influencia, el costo de una computadora, puesto que al no ser accesible a todos los bolsillos, los estudiantes mexicanos en su mayoría no tienen el poder adquisitivo suficiente para poseer su propia herramienta de trabajo y realizar así sus investigaciones sociales, importantes en el área de esta modalidad, viéndose en la necesidad de restringir su trabajo a las computadoras que la institución educativa donde esté ponga a su disposición, siendo necesario limitar su tiempo de uso y compartirlo con los demás estudiantes, que también requieren de ella; o en el peor de los casos prescindir de usarla por no ser suficientes las computadoras disponibles o por carecer de las mismas en dicha institución, teniendo que realizar su labor de manera rudimentaria invirtiendo de esta forma más tiempo en su trabajo diario.

Pese a ello hay que dejar claro que "si dentro de la escuela se usa la computadora, para emplear mejor los recursos y mantener los niveles de calidad, planeando de una forma inteligente el futuro, se hará algo más que recobrar los costos de la computación",¹³⁰ por ser deseable una preparación cada vez mejor de quienes participan en el proceso educativo lo cual a la larga va a redituarse en profesionistas más preparados y actualizados en sus conocimientos.

Por otra parte, uno más de los efectos negativos que provoca el uso de la computadora en algunos estudiantes, es hasta cierto punto de desaliento y frustración, ya que en su mayoría los manuales de los programas dejan demasiados implícitos en cuanto al manejo que se les debe dar, haciendo uso además de una terminología ajena a quienes están en el área social.¹³¹ Sin embargo, dicho efecto puede ser evitado si el estudiante desde sus inicios como científico social se adentra en el conocimiento y manejo de las computadoras, cosa que ya se había señalado anteriormente, puesto que si su acercamiento a este ámbito es precipitado y sin orientación por parte de algún investigador o profesor, en lugar de ser una ayuda para su trabajo, será un impedimento y hasta cierto punto una preocupación más que atender.

Ahora bien, en otros casos se cae en el error de delegar su uso a personas

¹³⁰ Klaus p. 197.

¹³¹ Ref. Op. cit.

expertas en computación para efectuar algún programa; aún cuando no posean ningún conocimiento en Ciencias Sociales, lo que conlleva pobreza y entorpecimiento en la investigación social realizada; convirtiéndose así en una desventaja más del uso de la computadora en dicha área.

La experiencia para saber como emplearía provechosamente en el proceso educativo, es una desventaja más, puesto que rara vez los profesores tienen la suficiente práctica y conocimientos sobre este rubro, condicionando de tal manera el aprendizaje y uso que de ella hagan sus alumnos y por tanto el proceso educativo mismo, lo cual sería fatal para realizar dicho proceso ya que éste no debe supeditar su labor y actividad creadora a los auxiliares educativos, haciendo a un lado equivocadamente los contenidos.

Se puede considerar como otra desventaja el lenguaje que toda computadora utiliza ya que es diferente al de los estudiantes mexicanos, y en varias instituciones se hacen adquisiciones de máquinas extranjeras que no corresponden a las necesidades inmediatas de los educandos para desarrollar su labor educativa dentro del área social sobre todo, dando prioridad a otras disciplinas que se encuentren también en dicha institución.

Asimismo tenemos como frecuente que un investigador limite los alcances de su proyecto a los pocos conocimientos que posea sobre computación o a las restricciones de capacidad de la máquina que esté utilizando, realizando de esta forma investigaciones no muy fidedignas y por tanto faltas de representatividad, hasta cierto punto incompletas, lo que no es conveniente por las implicaciones de toda investigación social y por la necesidad cada vez mayor de que en México se realicen más trabajos de este tipo, cosa que no ocurre y en un momento dado se ha limitado, debido a los fondos cada vez más escasos, tanto de las instituciones educativas como de la sociedad en general y de "la incapacidad de planear y elegir (lo que) deriva de una educación que no enseña a pensar y sí a pedir...(teniendo como) reflejo de lo anterior...la pobreza de la investigación en México".¹³²

¹³² De la Fuente Fdez. Op. cit. p. 50.4.

Aunado a lo anterior podría considerarse como otra desventaja del uso de la computación, el valor indispensable que el estudiante del área social dé a la misma, entregándose a ella ciegamente, supeditando su actividad cotidiana a dicho uso en lugar de concebirla sólo como un auxiliar más sin depender de sus características y alcances para efectuar todas sus actividades educativas y de investigación.

Ahora bien, habiendo destacado tanto las ventajas como desventajas más comunes, en el apartado siguiente y último de este trabajo, se señalarán algunas de las perspectivas de aplicación de la computadora no descartando la idea de que ésta es un buen auxiliar dentro de las Ciencias Sociales a pesar de poseer tanto pros como contras de los cuales todo científico social debe tener conocimiento para hacer uso de ella.

3.4 Perspectivas de Aplicación de las Computadoras dentro de las Ciencias Sociales en el Plano Laboral

Toda actividad científica que el ser humano realice, requiere de ciertos auxiliares de apoyo, es necesario que reconozca en cada uno, qué beneficios o perjuicios le pueden causar, vislumbrando de esta forma al más idóneo para tal o cual labor.

Por tanto, concibiendo como prioritaria la labor del científico social en México se destacarán en esta ocasión las posibilidades de aplicación de la computadora, considerada en este trabajo como un dispositivo de ayuda en dicha área, habiendo dejado en claro en los apartados anteriores aspectos que deben tomarse en cuenta por quienes lleguen a hacer uso de ésta.

Así pues considerando como principal actividad del científico la Investigación social, en la que se realizan una serie de anotaciones, se plantea también el hecho de que en su mayoría requieren de mediciones de carácter nominal y

ordinal, acto para el cual la computadora es un buen elemento e incluso fundamental por la rapidez con que actúa posibilitando al científico obtener sus resultados de una manera fácil, ésto se dice sencillamente pero si el investigador no tiene claro las implicaciones de introducir su información lo más estructurada posible y deja todo a la máquina, pese a las facilidades que ofrece, le llevará más tiempo realizar su tarea.

A su vez, existen una serie de paquetes que el científico social puede considerar en su práctica laboral, tal es el caso de los procesadores de palabras de textos, o los llamados paquetes estadísticos de gran ayuda puesto que la mayoría de las investigaciones requieren de efectuar algunos procesos estadísticos para llegar a un análisis y conclusión lo más próximos a la realidad social, siendo así un arma más para efectuar una investigación de esta modalidad.

Asimismo, previendo la necesidad de graficar los resultados obtenidos, se han desarrollado también paquetes de graficación de los mismos haciendo con ellos más completo y entendible el trabajo de investigación. Es pertinente señalar que esta labor como todas las otras requiere de estar actualizada y con fundamentación teórica para lo cual existen paquetes que contienen todo un acervo bibliográfico en los que el investigador puede elegir y optar por la bibliografía que mayor información posean sobre el tema que está investigando.

Existen también otros programas de computación que ayudan a todo científico social en su labor cotidiana, tales el caso de programas que organizan el trabajo dándole resaltando prioridades y actividades secundarias por realizar; la traducción de lenguajes de alto nivel difíciles de entender por parte del científico social es objeto a su vez de otro programa, que es conveniente sea aprovechado para lograr un mejor desempeño de las investigaciones realizadas. Es importante reconocer que la mayoría de los Centros de Cómputo, están ubicados en universidades e institutos de investigación, sin embargo, lo importante no es que se instalen sino que los científicos sociales reconozcan la ayuda que les proporcionan, si saben hacer uso de ellos.

Háy que destacar además que los procesos por realizar en el campo social son mucho más complicados que en las Ciencias Naturales, desde el simple hecho de que los cambios sociales no se rigen por leyes absolutas sino que van transformándose y variando según las condiciones que se vayan gestando en cada sociedad de diferente forma; así pués citando un ejemplo, una computadora moderna posibilita al investigador "...explorar con detalle, distintas medidas de política económica, sin sufrir las consecuencias indeseables; ...seguir las dificultades de (un) sistema económico hasta encontrar sus puntos débiles; y ...empezar a pensar seriamente en mantener la economía en la dirección...(deseada)".¹³³

Claro está que todo ello requiere de ciertos procedimientos y conocimientos específicos que el científico debe efectuar organizadamente llevándolos a la práctica estando seguro de lo que realiza y conciente de que la computadora es meramente un auxiliar y no un instrumento indispensable, no olvidando que una computadora puede utilizarse no sólo para el proceso de datos sino para resolver algunos problemas con ayuda de la información ya procesada, por lo cual es aconsejable que quienes tengan facilidad de hacer uso de ella la aprovechen al máximo, ya que en algunas ocasiones es capaz hasta de realizar procedimientos que ayudan en situaciones con las que es preciso tomar decisiones que conducen a una acción determinada.

Con todo lo anterior, podemos darnos cuenta que existe aún "...mucho que explorar...multitud de caminos nuevos y diferentes enfoques que debemos buscar para cambiar el presente",¹³⁴ y por tanto construir un futuro mejor, acorde a las necesidades de México sin ser fieles imitadores de lo que otros países hagan, puesto que lo que éste requiere más que un conocimiento pleno de los avances científicos y tecnológicos existentes en el mundo, es una aplicación coherente de aquellos que respondan a las condiciones de desarrollo del país, así como a la preparación de los seres humanos que en él habitan, deseosos de superación para con ello estar dentro y no fuera de la realidad social en la cual están

¹³³ Hollingdale. *Op. cit.* p. 342.

¹³⁴ De la Fuente Fdez. *Op. cit.* p. 50.3.

Inmersos y a la que deben afrontar hoy y siempre, concientes de la responsabilidad que cada uno tiene para consigo mismo y con la sociedad en general.

Considerando que cada sociedad tiene sus propias características y formas de desarrollo, sin dejar de lado la influencia ejercida por países con un alto avance científico y tecnológico sobre la cultura mexicana en este caso, la que en cierta forma es un reflejo de la mayoría de las tecnologías de comunicación norteamericanas, tanto por la situación geográfica como por la relación política existente entre ambas sociedades, buscando siempre modernizarse en todos los aspectos de la vida diaria, así como los educativos, laborales, médicos, entre otros.¹³⁵

Por tal motivo sería conveniente que en México se propicien condiciones que respondan sobre todo a las necesidades de enseñanza profesional y técnica, en donde la computadora pueda fungir un papel muy importante acorde a dichos requerimientos, con el fin de mejorar la calidad de los procesos educativos.

En este punto es importante mencionar que la UNAM a través de sus diversas carreras otorga ciertos roles sociales como instrumento de integración a la sociedad, aunque desgraciadamente esto no es una garantía de que el egresado responda a las necesidades de dicha sociedad, ya que ésta va cambiando tan rápidamente que es recomendable educar para el futuro.¹³⁶

Así pues el científico social tiene un gran compromiso que cumplir en esta sociedad, actualizándose y planteando crítica y reflexivamente los problemas que aquejan al país para no quedar al margen de los cambios científicos y tecnológicos que se manifiestan en la sociedad mexicana que día con día se está transformando y en la que es necesario poner todo el empeño para salir de este estado de dependencia en el que se encuentra, con respecto a otros países como ya se mencionó a lo largo de este trabajo.

¹³⁵ Ref. Mattelart Armand. *Multinacionales y sistemas...*

¹³⁶ Ref. *Op. cit.*

CONCLUSIONES

De acuerdo a lo planteado a lo largo de este trabajo y habiendo analizado y reflexionado sobre las condiciones e implicaciones que la ciencia y la tecnología guardan con respecto a la educación superior en el área de las Ciencias Sociales a través de una innovación tecnológica como la computadora, se pudo concluir lo siguiente:

Cada momento histórico posee sus propias condiciones y características para permitir un determinado desarrollo, ya sea científico o tecnológico, tales condiciones pueden ser tanto de carácter económico, como político, educativo y social; teniendo cada uno participación importante, sin poder seccionarlos, puesto que en su totalidad son fundamentales e interactúan en todo proceso y cambio sociocultural, por lo cual sería erróneo asegurar que la ciencia y la tecnología son el único factor que actúa en un cambio de esta magnitud, ya que todo proceso biocultural del hombre lleva consigo los otros factores ya señalados; en tanto que es un ser social, en constante interacción con el medio y los demás individuos, junto con los que debe estar consciente de sus posibilidades de acción para mejorar su condición de vida y la de su país en general.

En este punto hay que recordar que la situación de México, no es del todo fácil de superar, ya que por más transformaciones que se manifiestan a través del tiempo han sido en su mayoría copia o adaptación de tecnologías externas a las condiciones de la sociedad mexicana, que en muchos de los casos no responden a estas necesidades; por lo que se requiere de infraestructura y recursos humanos calificados para no continuar con esa dependencia disfrazada de modernización cada vez más notoria en este país.

Destacando que durante este trabajo no se propusieron a los recursos humanos como un engranaje más de la sociedad sino como entes transformadores,

creativos y participativos dentro de la misma tomando en consideración que son ellos quienes hacen uso de los avances científicos y tecnológicos, por lo cual deben tener conocimiento de sus aplicaciones y limitaciones, recordando que los avances citados poseen en su mayoría una doble característica; facilitan hasta cierto punto las necesidades cotidianas de los seres humanos y por otro al hacer uso excesivo de dichos avances el hombre daña la naturaleza y porqué no decirlo, también su mente, dejándose manipular e impresionar por algunas innovaciones extranjeras que pudieran traer consigo más desventajas en su utilización que ventajas, motivo por el cual se concluye que es necesario tener mucho cuidado al implementar cualquier avance proporcionado por sociedades extranjeras; puesto que nuestro país requiere de seres humanos críticos capaces de reflexionar, analizar, crear y transformar su medio, con autonomía, evitando dejarse llevar por las apariencias y que en diversas situaciones tengan una actitud positiva y deseos de superación; haciendo a un lado la pasividad y dependencia ante las innovaciones tecnológicas, no olvidando que éstas son únicamente una parte funcional del sistema social y que aún cuando sean muy sofisticadas no podrán realizar funciones interpersonales y humanas en dicho sistema como el hombre las efectúa.

Ahora bien hay que destacar por otro lado que, en todo cambio científico y tecnológico la educación técnica y superior juegan un papel muy importante, por lo que se concluye que el nivel que ambas posean será la clave para el desarrollo de una ciencia y tecnologías nacionales, contribuyendo al avance e independencia social. Desgraciadamente se pudo constatar que la educación superior mexicana y la sociedad no están vinculadas totalmente, ya que la política educativa se propone integrar a los sectores populares al proceso de desarrollo nacional a través de la educación, pero no se adecuan efectivamente a los cambios internos y externos que condicionan el proceso económico y social del país, decayendo así el nivel académico y de investigación; por lo que se plantea como urgente la actualización de los conocimientos de los universitarios, para que al finalizar la carrera participen activamente en su entorno social.

Es así como se concluye también que la *Universidad, Ciencia y Tecnología* deben vincularse estrechamente con el desarrollo social, político, cultural y económico, con el objeto de mejorar las condiciones de vida actuales, evitando de esta forma el desempleo y subempleo, así como la fuga de profesionistas que encuentran en otros países condiciones superiores de vida entre otras cosas, siendo así sociedad y universidad instancias inseparables en toda tarea de creación y desarrollo científico y tecnológico; considerando de esta manera que toda ciencia implica una actividad creadora con objetivos precisos que den como resultado el conocimiento de la realidad, generándose de tal manera la cultura de cada época. En tanto que el desarrollo tecnológico se basa en un estudio sistemático de procesos para lograr la fabricación de instrumentos útiles al hombre en su sociedad, no olvidando que dicho desarrollo depende de una ciencia creativa, amplia y variada aplicable a cada país según su nivel educativo, económico y cultural.

Por tanto a lo largo del devenir histórico, la Universidad como un lugar donde se efectúan procesos de aprendizaje, ha ido experimentando una serie de transformaciones, buscando responder a las necesidades y requerimientos de la población en general; sin embargo algunos contenidos temáticos manejados en ciertas áreas, así como conceptos y terminologías utilizadas hay que reconocerlos como conceptualizaciones hechas por los países desarrollados y que por tal motivo deben ser adecuados a las condiciones del país, reiterando que no se trata de rechazar por completo toda tecnología y ciencia extranjeras, pero sí estar alertas en cuanto a sus aplicaciones y condiciones en las que se generaron.

Es pertinente concluir en este punto que las implicaciones de la ciencia y la tecnología en carreras universitarias son comúnmente conocidas, pero es importante también plantear que al hacer uso de sus avances se parte de la Tecnología Educativa, que fué necesario abordar desde una perspectiva crítica (*Didáctica Crítica*), por los objetivos perseguidos en este análisis, tomando como eje al ser humano y destacando que todo proceso educativo implica una

actividad constante a través de un procedimiento metodológico, planteándose objetivos y estrategias de acción donde participen tanto educandos como educadores, evaluando los resultados obtenidos comparándolos con lo propuesto al principio, y manteniendo una postura que vaya más allá de la simple adquisición de conocimientos pasivamente.

Ahora bien, ubicando lo anterior en carreras de tipo social, se puede concluir que se facilita de esta manera su labor social actualizando sus conocimientos y metodologías de investigación, aclarando que el valor de una innovación tecnológica depende del uso que se haga de ella y no sólo de los atributos físicos que por sí misma posea, tal es el caso de la computadora una de las innovaciones que caracterizan la sociedad actual mexicana y a la cual se le asignan varias labores ofreciendo así grandes beneficios para una actividad diaria, adquiriendo de esta forma importancia en la comunidad universitaria.

Por lo cual se planteó en este trabajo la necesidad de proporcionar a dicha comunidad, (del área social específicamente), un cúmulo de conocimientos e información que le indique desde el inicio de la carrera tanto las ventajas como desventajas del uso de la computación en su área, actualizando sus conocimientos, mejorando así la calidad de la educación en la universidad; por lo que es indispensable interrelacionar constantemente las Ciencias Sociales y la computadora sin que por ello el científico social pierda la objetividad en su labor cotidiana, para obtener un conocimiento más fidedigno de la realidad social, facilitando únicamente su labor investigativa, puesto que la computadora es neutral en tanto que no admite juicio alguno, dejando al científico poner a prueba una u otra teoría para investigar, haciendo más rápido el trabajo.

Claro está que es conveniente, que el científico social posea ciertos conocimientos de los equipos y programas que están a su disposición para realizar uno u otro trabajo, recordando que en esta área es importante partir de los hechos para establecer relaciones y transformaciones de los mismos, donde la computadora también sería un apoyo y alternativa, ya que debido a la rapidez

con que trabaja, ayudará a que los resultados obtenidos en una investigación sean actuales, respondiendo así a las particularidades de la sociedad, y hasta cierto punto dar solución a algunos problemas que la aquejan.

Es conveniente aclarar que el investigador debe mantenerse activo y pendiente de dichos resultados, haciendo comparaciones con lo obtenido y lo que esperaba, sin restringir su investigación a un nivel descriptivo, puesto que todo proceso de aprendizaje implica una actividad pensante y práctica dentro del ámbito profesional tanto como en el de la vida diaria.

Concluyendo así que la computadora es capaz de auxiliar a todo científico social en su quehacer de investigación así como en todo proceso educativo sin caer en el exceso de su uso, logrando rapidez en la obtención de resultados y por consiguiente en el planteamiento de diversas problemáticas sociales que interesan al profesionista, dándole la posibilidad de actualizarse constantemente sobre las novedades que surjan en su área, a través de la comunicación con otros lugares, posible de lograr con este artefacto y las redes existentes hoy en día, tanto en la UNAM como en otras instituciones educativas.

Sin embargo a través del análisis realizado, también se puede concluir lo siguiente: el costo de una computadora es muy elevado, por lo que el científico social mexicano tiene que limitar su trabajo a las instituciones educativas que posean dichos instrumentos, cosa que es un obstáculo, ya que por lo regular el equipo no es suficiente para la población estudiantil, sobre todo en la UNAM, viéndose la necesidad de restringir el tiempo de trabajo compartiendo el equipo con los otros investigadores, que también requieren de él, por lo cual sería ideal que el presupuesto con que se cuenta se ocupara en gran parte a actualizar, adecuar y adquirir más equipo de cómputo, así como preparar a los profesores para incursionar al alumno desde un principio para que sepa sacar provecho de este avance tecnológico. Sin perder de vista que tanto el alumno como el profesor son seres humanos críticos y reflexivos que pueden hacer uso de una computadora, pero no hacerse esclavos de ella para resolver sus problemas

puesto que estaría denigrando su valor humano y sobre todo su capacidad creadora y reflexiva.

Por lo que es conveniente reiterar por último, que la computadora en sí no suplirá jamás la actividad pensante del ser humano, por lo cual no se ha de considerar como instrumento único en toda labor social, sino como un auxiliar que facilite la misma, y dé como resultado un trabajo que responda a la sociedad en que esté inmerso todo científico social, capaz de plantear y transformar nuevas alternativas de vida en México, pues no se puede negar la situación dependiente que caracteriza al país y de la cual es necesario salir, aún cuando es claro que esto no se podrá lograr de la noche a la mañana, pero es necesario intentarlo, participando y buscando alternativas de cambio con el fin de lograr un futuro mejor para las nuevas generaciones, con libertad y de acuerdo a las características de la economía y políticas nacionales sin depender de condicionamiento que países avanzados impongan a la sociedad mexicana.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Ajzen-Waisfeld, D. *Auxiliares audiovisuales para empresa y escuela*. Ed. Diana. México. 1980. 215 p.p.
- 2.- Antología. *Sociología de la Educación II*. UNAM. ENEP Aragón. Mayo 1992. 336 p.p.
- 3.- Azevedo, Fdo. *Sociología de la Educación* Ed. FCE. México 1946. 381 p.p.
- 4.- Bambirra Vanla. *El Capitalismo dependiente latinoamericano*. Ed. S.XXI 9a. Ed. México 1983. 180 p. p.
- 5.- Baskin, S. *La Educación Superior: Algunos de los más recientes progresos*. Ed. Ateneo. Argentina 1970. 335 p. p.
- 6.- Becerra López, J. *La organización de los estudios en la Nva. España*. Ed. Cultura T.G. México 1963. 379 p. p.
- 7.- Bell Daniel. *La tecnología de la comunicación para bien o para mal*. Publs.Ejecutivas de México. México 1979. 11 p. p.
- 8.- Bernard Harvey, Russell. *Tecnología y cambio social*. Ed. Asociados. México 1972. 467 p. p.
- 9.- Blanco José; Guevara Niebla, G (Coord.). *Universidad Nacional y Economía*, CIIH. UNAM, Ed. Porrúa, México 1990. 457 p.
- 10.- Bourdieu, Pierre. *El oficio del sociólogo*. Ed. S XXI. México 1985. 372 p. p.
- 11.- Castrejón Díez, J. *La educación superior en México*. Ed. Edicol. México 1975. 308 p. p.
- 12.- Centro de Estudios Educativos, A.C. *Educación y realidad socioeconómica*. CEE. México 1979. 562 p. p.
- 13.- Centro para el Estudio de Medios y Procedimientos Avanzados de la Educación. (CEMPAE). *Tecnología Educativa*. México 1978. 18 p. p.

- 14.- Compilación periodística. *En busca de una mejor Universidad*. UNAM, México 1988. 197 p. p.
- 15.- Contreras, E. y Ogalde I. *Principios de Tecnología Educativa*. Ed. Edicol S.A. México 1980. 336 p. p.
- 16.- Contreras, E. *Transferencia de Tecnología Educativa*. CEMPAE. México. 1980. 35 p. p.
- 17.- Contreras Estrada, Angel. et. al. *Antología de Tecnología Educativa. Lic. en Educ. preescolar y primaria*. SEP. México 1976. 242 p. p.
- 18.- De la Garza Toledo. *El Método del concreto-abstracto-concreto*. Ensayos de metodología Marxista. Cuadernos de ENEP Aragón. UNAM, Marzo 1989. México. 84 p. p.
- 19.- Díaz Barriga. et. al. *Tecnología Educativa*. Universidad Autónoma de Querétaro. México 1983.
- 20.- Dickson, David. *Tecnología alternativa y políticas de cambio tecnológico*. Madrid. Blumeeds 1978. 196 p. p.
- 21.- Ddirksson, T.A. *Educación, Universidad y cambio tecnológico*. CISE. UNAM. No. 8 México. 1988. 143 p. p.
- 22.- Flores et. al. *La ciencia y la tecnología en México*. CONACYT. México 1982.
- 23.- Freire, Paulo. *La educación como práctica de la libertad*. 15a. ed. Ed. S. XXI. México 1975. 151 p. p.
- 24.- Freire, Paulo. *Pedagogía del oprimido*. 23 ed. Ed. S. XXI. México 1979. 245 p. p.
- 25.- Fromm, Erich. *La revolución de la esperanza hacia una tecnología humanizada*. Ed. Fondo de cultura económica. México 1982. 157 p. p.
- 26.- Ginzberg, Eli. *Tecnología y cambio social*. UTHEA México 1965. 190 p. p.
- 27.- Gonzalez Ruiz, J. et. al. *Ciencia y tecnología en México*. IIE. UNAM. México 1989. 83 p. p.

- 28.- Gregory H., Davis. *Tecnología ¿Esclavitud o liberación?* Ed. Asociados Mexicanos. México 1984. 264 p. p.
- 29.- Haney B., John. *El maestro y los medios audiovisuales*. Ed. Pax. Mex. México D.F. 1974. 143 p. p.
- 30.- Hollingdale Stuart, H. *Computadores electrónicos*. Ed. Alianza. España 1972. 438 p. p.
- 31.- Klaus, David J. *Técnicas de individualización e innovación de la enseñanza*. Ed. Trillas. México 1972. 354 p. p.
- 32.- Larroyo Fco. *Historia comparada de la educación en México*. Ed. Porrúa. México 1980. 695 p. p.
- 33.- Larroyo Fco. *Pedagogía de la enseñanza superior*. Ed. Porrúa. México 1964. 406 p.p.
- 34.- Mattelart, Armand. *Multinacionales y sistemas de comunicación*. Ed. S. XXI. México 1977. 343 p. p.
- 35.- Morán Oviedo, P. et. al. *Fundamentación de la didáctica*. México Gernika. 1986. Vol. I y Vol. II.
- 36.- Otawa. A.K.C. *Educación y sociedad*. Ed. Kapelusz. Buenos Aires 1973. 231 p. p.
- 37.- Padua, Jorge. *Educación, Industrialización y Progreso técnico en México*. Colegio de México. UNESCO. México 1984. 387 p.
- 38.- Palacios, Jesús *La cuestión escolar*. 5a. ed. Ed. Laila Barcelona. 1984. 668 p. p.
- 39.- Rangel Guerra, A. *La educación superior en México*. Colegio de México. México 1983. 108 p. p.
- 40.- Sabato, J. *Transferencia de tecnología*. Centro de Estudios Educativos y Sociales del 3er. Mundo. 1978. 252 p. p.
- 41.- Saldívar, Américo. *La Sociología dominante. (Crítica a la Sociología contemporánea)*. Textos de Ciencias Sociales. UNAM. UAZ. México 1987. 176 p. p.

- 42.- Sarramona, Jaume. *Tecnología Educativa. (Una valoración crítica)*. CEAC Ed. Barcelona. 118 p. p.
- 43.- Segundo Simposio Internacional. *La computación y la educación infantil*. Del 23 al 29 de Septiembre de 1985. Museo Nacional de Antropología. México 1985.
- 44.- Semo, E. (Coord.). *México un pueblo en la historia*. Universidad Autónoma de Puebla. Ed. Nueva Imagen. México 1981. 392 p. p.
- 45.- Sepúlveda Amor, B. et. al. *Visión de México contemporáneo*. Colegio de México. Ed. Bodoni S.A. de C.V. México 1979. 148 p. p.
- 46.- Sidney G., Tickton. *La educación en la era tecnológica*. Bowkered. Argentina 1974. 385 p. p.
- 47.- Solana, Fdo. *Historia de la educación pública en México*. Ed. Fondo de cultura económica. México 1982. 645 p. p.
- 48.- Solís M., Leopoldo. *La economía mexicana*. Ed. Fondo de cultura económica. México 1978. 605 p. p.
- 49.- Stavenhagen, Rodolfo. *Las Ciencias Sociales*. UNAM. México 1976. 231 p. p.
- 50.- Trejos Dittel. *Educación y desarrollo en América Latina*. Librería del Colegio. Buenos Aires 1971. 114 p. p.
- 51.- Trejo Reyes, S. *Empleo para todos, el reto y los caminos*. Fondo de cultura económica. México 1988. 199 p. p.
- 52.- Urquidí, Victor L. *Educación superior, ciencia y tecnología, en el desarrollo económico de México*. Colegio de México. México 1969. 86 p. p.
- 53.- Witker V., Jorge. *Universidad y dependencia científica y tecnológica en América Latina*. México 1976. 87 p. p.
- 54.- Zorrilla, Luis G. *Historia de las relaciones entre México y los E. U. de América 1800-1958*. Ed. Porrúa. México 1965. 601 p. p.

HEMEROGRAFIA

- 1.- Alvarez Manilla, José M. "¿Es posible el desarrollo de programas de cómputo educativos nacionales?" *Perfiles educativos*. Vol. 45-46. Julio - Dic. 1989.
- 2.- De la Madrid Hurtado, M. "6º Informe de Gobierno." México 1988.
- 3.- Flores, Patricia. "Sin Reforma Educativa no habrá desarrollo social", UNO MAS UNO, México 1 de junio de 1992.
- 4.- Granillo Vazquez, Silvia. "Más allá de los videojuegos. ¿Qué saben los niños del D.F. sobre computación?" *Rev. Información Científica y Tecnológica*. Vol. 3. p. 49. México D.F.
- 5.- Mendoza Berrueto, E. *Apuntes Universitarios*. México, Guadalajara. 18 de diciembre de 1980. 159 p.p.
- 6.- Pérez Tamayo, R. "Ciencia y Tecnología." *Nexos*. Nº 13. México, julio de 1989.
- 7.- Russell, James W. "Libre comercio y concentración de capital en México". Versión revisada de la ponencia sobre *Mano de obra y TLC*. Centro de Investigaciones sobre Estados Unidos de América de la Universidad Nacional Autónoma de México 19 de Abril 1992.
- 8.- Sanchez Sinencio, F. "La cadena interacción gobierno-ciencia-tecnología-industria." *Rev. Ciencia y Desarrollo*. CONACYT. Nº 67 Año XII. México, marzo-abril 1986.
- 9.- Urquidí, V. y Alonso, A. "México tecnologías y futuro." *Rev. Ciencia y Desarrollo*. CONACYT. Nº 67 Año XII. México marzo-abril 1986.
- 10.- Zermeño, Sergio. "Los olvidados del campus." *Nexos*. Vol. 10. Nº 116. México, agosto de 1987.
- 11.- "Aumentará la UNAM la capacidad total de su equipo de cómputo" *Gaceta UNAM*. México 11 de sept. de 1989. (Mat. fot.).
- 12.- "Beneficia al proceso de enseñanza la robótica pedagógica." *Gaceta UNAM*. México 26 de febrero de 1990. (Mat. fot.)

- 13.- "En computación más que competir necesario establecer prioridades." *Gaceta UNAM*. México 5 de octubre de 1989. (Mat. fot.)
- 14.- "Congreso Universitario" Acuerdos (Suplemento). *Gaceta UNAM*. México 30 de julio de 1990. (Mat. fot.)
- 15.- "Densa y complicada en su caracter económico la relación México-E.U." *Gaceta UNAM*. México 9 de octubre de 1989. (Mat. fot.)
- 16.- "El desarrollo tecnológico: área puente entre la ciencia y la tecnología". *Gaceta UNAM*. México 16 de enero de 1984. (Mat. fot.)
- 17.- "Innovación tecnológica, básica entre hegemonías de empresas." *Gaceta UNAM*. México 1º de octubre de 1990. (Mat. fot.)
- 18.- "Los investigadores no pueden generar sus propios recursos." *Gaceta UNAM*. México 25 de sept. de 1989. (Mat. fot.)
- 19.- "Necesario fortalecer la ciencia para ser una nación competitiva." *Gaceta UNAM*. México 1º de octubre de 1990. (Mat. fot.)
- 20.- "Plan Nacional de Desarrollo." *Diario Oficial*. México 31 de mayo de 1989.
- 21.- "Pocas instituciones generan alto nivel educativo." *Gaceta UNAM*. México 19 de octubre de 1989. (Mat. fot.)
- 22.- "El rescate del pasado científico demanda atención especializada." *Gaceta UNAM*. México 16 de octubre de 1989. (Mat. fot.)
- 23.- "Robótica para la computación de la enseñanza." *Gaceta UNAM*. México 7 de julio de 1990. (Mat. fot.)
- 24.- "Sesión ordinaria del Consejo Técnico de la Investigación científica." *Gaceta UNAM*. México 30 de enero de 1984. (Mat. fot.)
- 25.- "La tecnología extranjera domina los sectores industriales más dinámicos del país." *Gaceta UNAM*. México 21 de febrero de 1985. (Mat. fot.)
- 26.- "La tecnología moderna contradice prácticas y valores tradicionales." *Gaceta UNAM*. México, noviembre de 1985.