



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

**FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
COLEGIO DE PEDAGOGÍA**

**EL MODELO DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA COMO
ALTERNATIVA PARA EL DESARROLLO DE LAS
REGIONES: ANÁLISIS SOCIO LABORAL DE
LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE
NEZAHUALCÓYOTL**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN PEDAGOGÍA**

PRESENTA

JAIRO ULISES PERALTA ESPINO

ASESORA

MAESTRA MARGARITA SOTO MEDINA



Ciudad Universitaria, CDMX 2017



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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 esta 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.

Agradecimientos

Quiero agradecer en primer lugar a mi familia (Benito Peralta Serrano, mi mamá Ma. Estela Espino Coria y mis hermanos Gaby, Carlos Benito y Nayeli) quienes son lo más importante que tengo, ya que son parte de mi formación como persona y las tengo muy presentes en mi vida, porque con cada uno he pasado alegrías, tiempos de reflexión, de apoyo y momentos difíciles, pero sé que con su apoyo, cariño y consejos me han ayudado a seguir adelante superándome día a día.

A mis amigos de la Universidad, y anteriores ciclos escolares, así como aquellos que he encontrado en diversas circunstancias de la vida, quiero agradecerles por los tiempos de alegría, apoyo y consejo, que me han dado y también por haberme alentado a no dejar de lado mi superación académica. Les agradezco su paciencia, comprensión y reflexiones que me han dado y a pesar de ser varios los que he tenido y haber algunos a los que ya veo quiero agradecerles por haber estado junto a mí en los momentos precisos en los que los necesitaba, y también del doy las gracias a aquellos a los que actualmente frecuento, quiero decirles que les doy mi más sincero agradecimiento por caminar juntos en estos años de conocernos.

A mis profesores que con su perseverancia, dirección, sabiduría y calidez, han sabido guiarme por el mejor camino en la vida, a veces con consejos y en ocasiones con llamadas de atención, aunque sé que han sido para que mi formación como persona se enderece y así logre llegar a buen puerto.

A mi sinodales Lic. Ana Lilia Arroyo Lemus, Mtra. Marlene Zúñiga García, Lic. Alejandro Román Rojo Ustaritz, Mtro. Edgardo Oikión Solano Gaspar y en especial a mi asesora de tesis Mtra. Margarita Soto Medina, que han sabido tener el tiempo, la disposición y cuidado en la revisión de mi trabajo de investigación, y me han sabido aconsejar para corregir el presente trabajo. Se que han tenido la

paciencia y sabiduría para conducirme en mi camino para ser un profesional comprometido con su vocación hacia la educación.

A la Facultad de Filosofía y Letras que me ha proporcionado toda mi formación profesional, sin pedirme mucho más que esfuerzo, dedicación y compromiso con mi vocación y es un lugar donde he pasado importantes momentos de la vida, ya que en ese lugar he recibido mi educación universitaria, he crecido en conocimientos y sabiduría, he aprendido a comprometerme más con mi carrera, a valorar a la sociedad y es donde he hecho buenos amigos.

A mi universidad que ha sabido proporcionarme conocimientos, conciencia ciudadana, oportunidades de desarrollo personal, me ha brindado una enorme cantidad de opciones de crecimiento en lo académico, deportivo, cultural, de esparcimiento y ocio. En sus instalaciones me he desenvuelto como persona y he aprendido a dar lo mejor de mí para mi pueblo mexicano.

A mi país que me ha brindado la oportunidad de poder estudiar una carrera universitaria, el cual ha hecho que existan apoyos para que las personas salgamos adelante a pesar de las carencias sociales e institucionales que aun se viven. En mi país existe un pueblo diverso con una vasta cultura que coinciden en tener personas amables, cálidas, dispuestas a apoyarse mutuamente; donde a pesar de que hay cosas por mejorar, estoy orgulloso de ser parte del pueblo mexicano. Por último quiero expresar que vivir en mi nación es y será la causa suficiente para encontrar una motivación que haga que surja el deseo de transformarlo con el compromiso y el gusto que me da el retribuirle con trabajo, esfuerzo, superación y amor a la patria.

Índice

	Página
I Introducción	i
II Problema de investigación	v
V Justificación.....	vii
VI Objetivo general	x
VII Objetivos específicos.....	xi
VIII Marco teórico	xii
IX Hipótesis	xvi
X Propuesta de investigación.....	xvi

Capítulo I. La tecnología a lo largo de la historia

1.1 Época antigua	1
1.2 Edad media	4
1.3 Renacimiento y barroco	6
1.4 De la modernidad al liberalismo	10
1.5 Primera revolución industrial	11
1.5.1 Razón de la primera revolución industrial	12
1.5.2 Primera gran industria: Los telares.....	14
1.5.3 Siderurgia: Los altos hornos y el hierro	14
1.5.4 Energía: El carbón.....	15
1.5.5 Transporte: Máquina de vapor	16
1.5.6 Lucha social de obreros contra capitalistas	17
1.5.7 Educación del Proletariado	19
1.5.8 Escuelas técnicas de Europa	21
1.6 Segunda revolución industrial	23
1.6.1 Energía	24
1.6.2 Industria química	25
1.6.3 Comunicación.....	26

1.6.4 Transporte: Motor de combustión interna.....	26
1.6.5 Escuelas secundarias siglo XIX	27
1.6.6 Escuela activa o escuela nueva frente a la educación para el trabajo	28
1.6.7 Revoluciones sociales y guerras mundiales	32
1.7 La tercera revolución industrial	33
2 Antecedentes sobre la educación tecnológica en México	36

Capítulo II. Fundamentos para la conformación de la Universidad Tecnológica

3 Aspectos teóricos - científicos de la educación tecnológica.	
3.1 Epistemología de la tecnología.....	46
3.2 Ciencia y tecnología	50
3.3 TIC en la educación para el trabajo	55
4 Aspectos financieros, económicos y humanos de las universidades tecnológicas.	
4.1 Capital humano	58
4.2 Teoría del capital humano y educación continua	61
4.3 Financiamiento de las UT	64
5 Aspectos políticos- legales de las universidades tecnológicas	
5.1 Políticas educativas de las UT	66
5.2 Líneas de acción del PND y el PSE	72
5.3 Marco legal y normativo para la creación de las UT	73
5.4 Modelos comparativos y convenios internacionales de las UT.....	76
6 Aspectos socio culturales de las universidades tecnológicas	
6.1 Problemas sociales presentes en las UT	81
6.2 Problemas culturales en las UT	84

Capítulo III. El modelo educativo de la Universidad Tecnológica

7 La UT en México.....	87
7.1 Objetivo de la UT.....	88
7.2 Oferta educativa	89
7.3 Perfil de ingreso.....	91
7.4 Perfil de egreso	92
7.5 Certificación	94
7.6 Subdirección de Programas Educativos	94
7.7 Programa de estudios UT.....	95
7.8 Plan de estudios.....	96
7.9 Estructura Curricular	99
7.10 Modelo educativo de la UT.....	101
7.11 Las competencias en la educación.....	102
7.12 El currículo por competencias.....	104
7.13 Diseño curricular	105
7.14 Estrategias didácticas en las UT	108
7.15 La construcción de nuevos conocimientos desde las UT.....	111
7.16 La selección de espacios y recursos materiales	112
7.17 Evaluación.....	114
7.17.1 Evaluación por competencias	116

Capítulo IV. Análisis socio laboral de la Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl

8 Los habitantes del municipio de Nezahualcóyotl	118
8.1 Contexto social de cd. Nezahualcóyotl.....	120
8.2 La necesidad de creación de la UTN.....	122
8.3 Problemas presentes en la UTN.....	125

8.3.1 Problemas de inserción laboral de los egresados de la UTN	129
8.6 Propuesta para la inserción laboral de egresados de la UTN	132
XI Conclusiones	141
XII Listado de siglas.....	148
XIII Glosario	152
XIV Anexos	156
XV Bibliografía	173

I. Introducción

Los pueblos a lo largo de la historia han podido resolver sus necesidades gracias a la sabiduría heredada por sus ancestros, legándoles el suficiente conocimiento para así mejorar el estilo de vida de su población, siendo necesario utilizar distintos métodos para la sistematización de la enseñanza de un oficio que sería reproducido bajo distintos contextos, en donde fue menester apoyarse en las múltiples herramientas que conformarían la síntesis del ingenio humano aplicado bajo un objeto de trabajo llamado avance tecnológico.

Durante el desarrollo de la tecnología, se requirió aplicar conocimientos teórico-prácticos, que fueran acorde a la acumulación del saber generado bajo un determinado tiempo y espacio, en donde por ejemplo en la edad media la transmisión de conocimientos se sabe fue heredada dentro del taller gremial; no obstante a partir de la época moderna, se hizo necesario fundar escuelas, academias, colegios y universidades para la enseñanza de la técnica.

Actualmente los países más avanzados en tecnología han sustentado su crecimiento económico en el impulso de las ciencias e investigaciones, generadas desde sus universidades, para así lograr contar con el recurso más importante para el crecimiento de una nación que es la preparación profesional de su población, que garantiza poder insertar con mayor facilidad a los egresados universitarios dentro de los sectores productivos, para así lograr un mayor bienestar social.

En nuestro país, se sabe que a diferencia de otras naciones no se le ha dado el impulso suficiente a la ciencia y tecnología, por lo que existe un déficit de oferta en la educación superior debido al centralismo presente en este nivel de estudios; donde incluso ha existido una importante demora en la incursión de la educación tecnológica como formadora de profesionistas, cuyo propósito debería ser fomentar el crecimiento de la industria y los servicios nacionales. A pesar de de los inconvenientes, la educación tecnológica en México ha tenido un papel destacable

en el desarrollo de sus alumnos, capacitándolos para el ejercicio de una profesión, contribuyendo a darles una visión más integral sobre la importancia del trabajo en la sociedad, por lo que, la educación tecnológica ha ido cobrando relevancia como alternativa de estudio para el desarrollo de las regiones.

Durante las últimas décadas, el país ha dado prioridad a la incursión de ofertas educativas de tipo tecnológicas, sobre todo a nivel medio superior, no obstante siguen siendo insuficientes para cubrir la demanda en las empresas, las cuales requirieren de formación de mandos medios para cubrir algunas funciones especializadas, lo que ha llevado a que en la década de los 90's se diera el primer paso para la introducción del modelo de Universidades Tecnológicas (UT) que brindaría una solución a las demandas comerciales en el mundo global.

La nueva opción de educación superior tecnológica, ha estado conforme a los objetivos buscados desde su creación, para el cumplimiento de un rol importante en la promoción de una amplia variedad de carreras que vayan convergentes a las necesidades propias del lugar de apertura, permitiendo crecer la matrícula y el fomento de la inclusión social de los egresados de la Educación Media Superior (EMS). Las UT durante los últimos años han sido difundida por todo el país, debido a las características propias que tiene el modelo educativo, el cual va acorde a las necesidades de las empresas, donde gobiernos estatales y federal han hecho convenios para la colaboración del sector productivo al hacer importantes inversiones para la creación de nuevos planteles que, propicien el crecimiento de instalaciones que vayan acorde a los requerimientos geográficos, culturales y socio- económicos que se necesite la región.

Cabe aclarar que a pesar de los avances logrados en la educación tecnológica, aun persisten problemas relacionados a la oferta de nuevas profesiones, carentes de prestigio social, las cuales son vistas como opciones de segundo orden, presentándose mitos como el ser carreras destinadas para aquellos estudiantes que no pudieron entrar a una institución de prestigio. Existen otras dificultades que

han sido sorteadas desde las UT, como es el escaso conocimiento que presentan sus estudiantes sobre las profesiones ofertadas, donde hasta el día de hoy se carece de suficientes investigaciones centradas en el análisis del modelo educativo, el cual ha estado en boga a partir de la apertura global de los mercados, para lograr así conocer con detalles cómo se constituyen sus planes y programas de estudios, donde aun se sabe poco de las características que conforman la población estudiantil y también se tiene escaso conocimiento sobre donde van a parar sus egresados cuando consuman su educación universitaria.

En la conformación de currículo dentro de la UT hay diversos elementos que influyen en la construcción del modelo educativo como son aspectos socio-culturales, políticos, normativos, económicos y epistemológicos que constituyen la parte externa del sustento de la universidad, y por otro lado existen elementos internos que conforman al modelo de las UT cuyos principios son integrados por la administración escolar, los planes y programas de estudios, el modelo basado en competencias profesionales, las estrategias didácticas, los recursos materiales y humanos, la infraestructura, los perfiles de ingreso y egreso, las certificaciones, entre otros componentes.

El modelo de la UT ha hecho una capitulación basada en otros sistemas tecnológicos, como son los institutos tecnológicos de Estados Unidos y Europa, en especial dentro de la modalidad de estudios presentes en los IUT franceses, para dar paso a la creación de una de las primeras UT fundadas en nuestro país, como es el caso de la Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl (UTN), que ha venido contribuyendo a la expansión del subsistema de universidades, ya que se sabe es una de las más importantes en cuanto a matrícula, ubicación, potencial y experiencia en múltiples rubros. La UTN, es considerada única en su tipo, debido a que está situada dentro del valle de México, con lo que se le brinda una amplia gama de opciones laborales para la zona oriente del Estado de México.

La UTN como escuela ha presentado una gran responsabilidad entre sus estudiantes y docentes, la cual ha requerido mantener un nivel de formación de vanguardia, a causa de la competencia existente en los nichos de trabajo, por lo que ha llegado a tener una importante relevancia dentro de la educación profesional al ser considerada una de las escuelas pioneras del modelo de educación superior tecnológica, y por consiguiente es un prototipo para el éxito que esta siendo replicado en medianas y pequeñas ciudades, en las cuales no se habían abierto opciones para estudiar educación superior.

El modelo educativo de la UTN, ha hecho que los centro laborales hayan puesto especial atención al desempeño que tienen sus egresados en las últimas décadas, debido a que han considerado aspectos de importancia inherentes a la productividad regional como son el contexto donde se desenvuelve, la situación socio cultural de sus estudiantes, la infraestructura del lugar, la geografía humana, las oportunidades de desarrollo económico y la funcionalidad que se tiene desde el municipio de Nezahualcóyotl. En capítulos posteriores se verá, de qué manera el papel desempeñado por la UTN ha trascendido para darle impulso a proyectos e ideas promovidas desde sus instalaciones trabajando en conjunto con gobiernos, empresas y comunidad; donde a pesar de las mejoras generadas en la UTN, se sabe que hacen falta mejorar diversos aspectos, siendo necesario realizar un análisis propio del modelo escolar en el que se basa la UTN para así proponer una serie de medidas que puedan ser implementadas para el beneficio e inclusión social de sus egresados.

Se podría decir que el modelo de estudio que tienen la UT representa un importante engranaje a nivel nacional en cuanto a la conformación, crecimiento y expansión de la oferta de educación superior, impulsando más y mejores opciones de estudios profesionales que puedan contribuir para el desarrollo nacional, permitiendo generar cambios importantes en áreas de desarrollo tecnológico como son las innovaciones orientadas para ser aplicadas en laboratorios, talleres y fuera del ámbito universitario, llevando a cabo proyectos de diseño, implementación y

producción de bienes y servicios dentro de las empresas, que las lleve a ser de vanguardia, representando un importante pilar para el progreso nacional.

II. Problemas entorno a la investigación

Actualmente nuestro país cuenta con diversas universidades que solventan la formación profesional desde los distintos campos del conocimiento, cuya finalidad ha generado además de las actividades culturales, de docencia e investigación; los suficientes recursos humanos para los centros de trabajo, los cuales contribuyen con el crecimiento de la producción nacional. A pesar del impulso que se le ha dado a la educación superior para el crecimiento de las actividades académicas, las nuevas modalidades educativas deberían ajustarse a las necesidades del siglo XXI, tratando de resolver problemas suscitados por la falta de atención a la modificación curricular que requieren las universidades para solventar las nuevas necesidades, basadas en nuevos modelos pedagógicos a nivel universitario.

Por otro lado, una de las problemáticas derivada a la falta de conexión escuela-empresa estriba en la carencia de expertos en determinados campos de trabajo, debido a la falta de diversidad de formación profesional en ciertos rubros relacionados principalmente con las ciencias exactas, ya que no se presentan carreras suficientemente atractivas para los egresados de la educación media superior. Una de las principales causas por las que existe un marcado desinterés por estudiar profesiones relacionadas con el área físico- matemático, se relaciona con las carencias estudiantiles en la misma áreas, por lo que se genera un importante déficit de especialistas tecnológicos; y se explica porque en nuestro país históricamente la formación tecnológica ha sido menospreciada debido a la errónea creencia de ser destinada a estudiantes provenientes de los estratos sociales más bajos.

Es por este motivo que durante la década de los 90´s se buscó integrar opciones de estudio que contribuyeran con elevar el prestigio del técnico, para así promover

la expansión y diversificación de profesiones, que atendieran los ámbitos científicos - tecnológicos que requería el país, y fueran capaces de equiparse en conocimientos científico-tecnológicos conforme a las normas internacionales; por lo que la UT surgió como una respuesta a las reivindicaciones que requería el subsistema de educación superior en México, para así dotar a las empresas de técnicos superiores que cubrieran mandos medios de las organizaciones laborales.

Para el caso de la UT se buscó analizar la persistencia de problemas propios de dicha universidad, señalándose algunos específicos al entorno socio cultural de sus estudiantes, donde se detectó que una de las principales dificultades que afronta la UT es la de brindar la suficiente oferta de carreras con nivel licenciatura e ingeniería para sus aspirantes, donde es sabido que en muchos casos los estudiantes optan por estudiar carreras de mayor prestigio, en lugar de alguna a nivel tecnológico debido al prestigio social que conlleva estudiar una licenciatura o ingeniería, no obstante que en la actualidad se sabe que algunas de las carreras con mayor prestigio y popularidad han visto erosionar su campo laboral debido a la sobreoferta laboral y a la evolución de la demanda profesional.

En el ámbito legal, el gobierno ha dado modificaciones a las legislaciones laborales para promover inversiones nacionales y extranjeras, y así se presente una ampliación de los marcos de acción profesionales en diversas áreas que son claves para el fomento de nuevos rubros de de estudios y se fomente el crecimiento de matrícula, de profesiones, de ocupaciones y de aportación de fuerza laboral al sector productivo. Sin embargo a pesar del entramado legal, hay que puntualizar que aún no se ha logrado incrementar el impulso hacia mayores ofertas profesionales, debido a la apertura de fuentes de trabajo alternas, promovidas desde el gobierno y la iniciativa privada, que alienten la ampliación hacia nuevas profesiones como es el caso de las carreras tecnológicas.

Otra de la dificultad presente no solo en las UT, sino en la mayoría de universidades es la promoción de ideas de negocios llevadas a cabo desde los campus universitarios, en donde se busca implementar mediante incubadoras de negocios proyectos financiados que fomenten la obtención de recursos para el emprendimiento estudiantil; donde aún sigue siendo una idea lejana para ser concretada, debido a la falta de apoyo a programas de desarrollo estudiantil, como la falta de orientación laboral, ferias que promuevan la ciencia y tecnología aplicada, y en general por la falta de divulgación de la ciencia que genere una cultura pro ciencia, que hasta el día de hoy ha dejado mucho que desear.

La falta de planeación estratégica ha sido un problema medular para acoplar planes de estudio en concordia al contexto social de la localidad, por lo que se ha generado dificultades no previstas desde la planeación de los diversos planteles de la UT. En el caso de la UTN que fue creada en un principio para solventar la oferta educativa de la zona oriente del Estado de México, se han presentado carencias particulares, que no han articulado la incorporación de egresados de manera eficiente a los centros de trabajo, por la falta de un corredor industrial cercano al ex vaso de Texcoco, así como la falta de alianzas con empresas claves que puedan integrar a sus filas a técnicos superiores universitarios, ingenieros y licenciados. Por otra parte se requiere revisar las distintas carreras, con sus respectivos planes de estudios para verificar si es viable hacer modificaciones a la estructura curricular bajo las cuales están situadas las UT para el mejor funcionamiento del modelo pedagógico.

III. Justificación

La presente investigación está centrada en el análisis socio económico, dándole un importante énfasis a los aspectos laborales y culturales de la demarcación en la cual surgió la Universidad Tecnológica (UT), en el que se desarrolla un análisis sobre su modelo pedagógico, en la que a través de un marco teórico, una revisión socio económica, socio cultural y legal, se verifican las múltiples facetas del

contexto en el que se desenvuelve los egresados de dicha universidad; donde la importancia medular del presente tema de investigación radica en la observación de las crecientes alternativas educativas, las que han surgido en un contexto de trabajo global de integración de procesos de la producción de bienes y servicios, que han demandado el dominio de tareas operativas y sistematizadas, y que son regidas bajo un ámbito de conocimientos concretos y específicos, con lo cual se garantiza que los profesionales afronten diversas dificultades que surjan desde los centros de trabajo industriales y de servicios.

Actualmente los diferentes sistemas de educación superior con enfoque tecnológico como es el caso de la UT, ofrecen opciones profesionales similares a las que existen en universidades tradicionales, sin embargo se cuentan con problemáticas específicas que será necesario investigar, ya que en México se cuenta con un acotado número de investigaciones relacionadas con el área de las universidades e institutos de investigación tecnológicas. Para efectos de la presente investigación se elige el modelo de la UT por encima de otros como es el caso de los institutos tecnológicos, las universidades agropecuarias, las universidades politécnicas y el Instituto Politécnico Nacional, a causa de que el subsistema de educación superior tecnológico es el de más reciente creación y se tiene relativamente poca investigación de sus planes y programas de estudios, así como del conocimiento de las formación y funciones de los técnicos superiores universitarios y su relación con las expectativas de las empresas.

El origen de la UT, viene de ser un sistema educativo que se adecuó como pieza fundamental que diera respuesta a las políticas en materia educativa durante la década de los 90's, la cual ha sido adoptada como modelo de desarrollo estabilizador de los sectores productivos desde la formación de mano de obra especializada para así contribuir con profesionistas de den servicio de excelencia a los requerimientos que afronta la economía, y más a partir de la firma del TLCAN por México, donde se ha incorporado a la producción industrial especializada en

apoyo a los otros miembros de América del Norte; por lo que la UT es una institución acoplada a los entornos productivos del libre mercado.

También es importante mencionar que las profesiones de tipo tecnológico van dirigidas para mejorar el desempeño de carreras focalizadas al mercado laboral, donde es necesario mostrarles a sus aspirantes un panorama completo de las funciones a desarrollar dentro de una empresa. Por lo que las UT se encuentran comprometidas en la capacitación teórico práctica de sus estudiantes, así como en hacer énfasis para llevar muchas de sus prácticas escolares a los talleres, el servicio social, las prácticas profesionales y las estancias en las empresas.

Las carreras técnicas e ingenierías son por antonomasia aquellas que representan la productividad industrial, aunque hay que esclarecer que actualmente un mayor número de licenciaturas en la actualidad cubren aspectos interdisciplinarios de dos o más profesiones, donde sus estudiantes se especializan en carreras híbridas, como tecnología ambiental o negocios y gestión empresarial.¹ Es por ello importante seguir investigando sobre las nuevas profesiones para conocer cómo se podrían dar la ampliación de la oferta para estudiantes, y así impulsar socialmente a los estudiantes de más bajos recursos, de acuerdo a sus posibilidades de estudio.

La educación superior tecnológica es un medio que brinda oportunidades a quienes han concluido su bachillerato y desean seguir estudiando, mientras crecen sus posibilidades de integrarse a los centros de trabajo. Por otro lado, para quienes no tienen el deseo o las posibilidades de seguir estudiando representan una excelente opción, debido a que inicialmente el modelo de la UT fue creado para la formación de técnicos superiores universitarios, es decir un modelo sintético de conocimientos, con posibilidad de concluir sus estudios en 2 años, que surgiría como profesión intermedia entre técnicos e ingenieros, basada en el modelo de educación superior brindado por los institutos tecnológicos de los

¹ Ver. <http://www.utn.edu.mx/carreras>.

países desarrollados en los que incorporan a una buena cantidad de egresados del equivalente a la EMS.

Otra de las explicaciones de la importancia que han tenido las universidades tecnológicas, se debe a que desde su creación en los años 90's, ha sostenido un crecimiento constante de unidades que se han ido expandiendo a lo largo del territorio mexicano, cuyos objetivos son encaminados a proporcionar mayor diversidad de opciones educativas que generen más equidad en la educación superior con respecto a los centros convencionales de estudios superiores, y evitar la inequidad en la oferta educativa a favor de las clases más acaudaladas.

El modelo educativo que ofrecen las UT se pensó que estuviera diseñado en concordia al desarrollo de diversos entornos, donde se contaría además con convenios entre industrias y negocios de servicios, para una mejor adaptabilidad al entorno laboral, facilitando así la retención estudiantil por medio del desarrollo profesional local. Otra de la importancia de esta opción de educación, estriba en observar su funcionalidad en ámbitos laborales, donde a diferencia de las universidades tradicionales, en las UT se tiene una mayor interacción con entornos reales de trabajo, brindándoles a sus egresados un aprendizaje empírico útil en la resolución de problemas. Es importante mencionar que dentro de las UT se impulsan nuevos tipos de negocios a través de las incubadoras de negocios, que en convenio con gobierno y empresas, se abre posibilidad de coadyuvar a la fundación de nuevas empresas y centros de servicios, para traer consigo una mayor generación de empleos y recursos económicos para cada comunidad y municipio.

IV. Objetivo general

Analizar la importancia que tiene la UTN y su modelo educativo como alternativa para los estudiantes del municipio de Nezahualcóyotl, con la finalidad de conocer cuál ha sido su papel dentro de los sectores estratégicos de crecimiento en la

región oriente del Estado de México y saber qué dificultades afrontan sus egresados en materia de inserción laboral.

V. Objetivos específicos

- Mostrar el escenario de las universidades tecnológicas desde sus orígenes históricos hasta el presente, tomando en cuenta que a lo largo del tiempo se ha ido modificando conforme a las características presentes en la época, sucintando cambios en la necesidad de brindar educación para el trabajo.
- Verificar los distintos elementos en la creación de la UT, en los que se verán diversos aspectos como los teóricos, científicos, financieros, de recursos humanos, políticos, legales, sociales y académicos.
- Analizar el contexto de las universidades tecnológicas para comprender las dificultades por las que ha pasado su integración dentro de las preferencias de estudios profesionales para los aspirantes que buscan una opción de estudio.
- Revisar la importancia de impulsar el modelo de educación profesional tecnológica para proporcionar otras alternativas de estudio a los sectores menos favorecidos.
- Conocer la trascendencia que ha tenido la UTN en el municipio de Nezahualcóyotl a partir de la fecha de su creación.
- Revisar el modelo educativo de las UT mediante un análisis del desarrollo educativo y de su plan de estudios, conforme a la demanda laboral por la que se creó una licenciatura o ingeniería.
- Investigar el contexto en el que se desenvuelven los estudiantes de las UT a través de la revisión de aspectos como son oportunidades educativas, impulso de las profesiones, convenios con empresas y desarrollo profesional.

- Investigar las dificultades preexistentes en la UTN como son las características del municipio de Nezahualcóyotl, las carencias de recursos materiales y humanos en la región, problemas sociales suscitados en el municipio y oportunidades laborales.
- Conocer el desarrollo que ha tenido la UTN desde su creación para saber cuáles son las expectativas de sus egresados y las dificultades a las que se enfrentan desde su ingreso.

VI. Marco teórico

Para el desarrollo de los temas subsecuentes sobre la UT, es indispensable comprender cuáles son los aspectos trascendentes que han ido configurando este modelo de educación como alternativa viable para dar respuesta a las demandas de personal calificado en labores especializadas que son requeridas en los sectores productivos de nuestro país.

Para el desenvolvimiento de la presente investigación se indagará en diversos puntos de vista que están entrelazados entre sí, ya que el manejo de términos tecnológicos representan en sí una complejidad que tendrán que ser explicados desde diferentes aristas, cuyo propósito será integrarlos de manera oportuna mediante las teorías de índole social, filosóficas y pedagógica acerca de la educación tecnológica, las cuales giran alrededor de 5 temas que son:

- Escuela nueva
- Determinismo tecnológico
- Teoría del capital humano
- Educación continua y para la vida
- Competencias profesionales

Cabe mencionar que comprender la historia de la tecnología es fundamental para situarnos y tener un referente hacia donde queremos llegar, mediante su

entendimiento a través del tiempo. Personajes y gobiernos en la historia han comprendido las implicaciones de mejorar los medios de producción, en donde se ha tenido que pasar por grandes hazañas en la manera de obtener los bienes que requieren las naciones. En cuanto a nuestro país, históricamente ha habido rezagos en el impulso de ciencia y tecnología, lo que ha frenado el avance para tratar de equipararse con los países más adelantados tecnológicamente.

En el desarrollo del primer capítulo se analiza la evolución de la tecnología en ciertos periodos de la historia, en donde se plantea un lento avance de los conocimientos tecnológicos aplicados al trabajo, debido a la falta de formación en ciencias exactas, a su vez por la forma de organización del mundo antiguo y medieval. Durante la edad moderna, se verán las pugnas ideológicas, así como el auge del liberalismo económico que propició el avance de la ciencia en occidente.

Los avances sociales y científicos impulsaron el crecimiento de la industria, que sería la implementación de los avances tecnológicos del modernismo a las actividades productivas; siendo una de las causas que impulsarían la lucha de clases. Como se verá, las luchas sociales por obtener una mejor calidad de vida derivaron además en la búsqueda de mejorar las condiciones laborales de la clase trabajadora a través de una formación acorde a la realidad que se vivía durante los siglos XIX y XX. Siendo el punto de partida para la apertura de la educación pública, la cual ya no será exclusiva para la elite. La escuela nueva bajo esta prescripción iniciaría una etapa importante en la difusión de nuevos métodos de enseñanza enfocados principalmente para la atención de la clase proletaria y mejorar su inserción laboral.

Personajes como Rousseau, Pestalozzi y Freinet, realizaron importantes avances en el campo de la pedagogía para la formación en el trabajo, ocupando un papel relevante para que se diera un cambio en el significado de lo que representaba la educación, pasando de ser un privilegio aristócrata, ha ser el instrumento del

medio que ayudaría a mejorar las condiciones de vida de la clase trabajadora e impulsaría el crecimiento y desarrollo de los pueblos.

En la época contemporánea se verá como los países colonialistas europeos empezaron a ampliar su influencia por el globo terráqueo, en la que el país más avanzado del siglo XVIII fue Inglaterra, que innovaría las formas de producción, aventajando a los demás países del mundo en bienes y servicios. Una de las principales consecuencias de las transformaciones tecnológicas serían los cambios drásticos del estilo de vida occidental, que industrializó la producción de mercancías.

El segundo capítulo trata sobre cómo es que el determinismo tecnológico aborda aquellos cambios que se han dado en las sociedades occidentales, acarreado consigo una crisis sobre la concepción de la humanidad frente a la tecnología y las implicaciones del manejo de las máquinas, como dilema entre ser vistas como un instrumento para la creación de bienes en la sociedad o como parte del dominio del *modus vivendi* del ser humano que enajena su esencia como especie subordinada a los intereses capitalistas.

En el mismo capítulo se abre un espacio para explicar en qué consiste la teoría del capital humano, la cual ha ido trascendiendo a partir del fin de la segunda guerra mundial y durante la guerra fría, como culminación de la segunda revolución industrial que sería la era de la producción en masa con bienes estandarizados. Las crisis de las décadas de los 60's y 70's necesitaron cambios en la relación de los mercados y la manera de producción, para dar pasos a modelos económicos neoliberales propuestos por Friedrich Hayek y Milton Friedman.

Otras teorías en la organización del trabajo buscaban destacar las cualidades del trabajador por encima del trabajo en masa y su eficiencia productiva, mediante la crisis que sufrían en los centros de trabajo, donde exponentes como Theodore

Schultz y Gary Becker plantearon una alternativa a la falta de talento y mejoras en la producción por medio de las teorías del capital humano. Sería hasta finales del siglo XX y parte del XXI, que se abriría el libre mercado, con la existencia de un sistema económico cada vez más competitivo, donde se reivindicara el talento humano por medio del conocimiento para darse desarrollos que brinden soluciones adecuadas para cada empresa y cliente.

El capítulo tercero hace una reflexión sobre cómo es que el modelo de la UT, es llevado a cabo mediante una revisión curricular que indica al igual manera que las universidades de mayor prestigio la estructura de sus planes y programas de estudios, así como su organización, formas de ingreso y egreso, entre otras, en donde se puede vislumbrar de qué forma surge como alternativa de estudio para aquellos sectores menos favorecidos en la incursión de estudios superiores, presentándose a partir de las transformaciones sociales que se necesitan. En estas modalidades de educación superior se observa de qué manera se propicia el desarrollo de nuevas alternativas de desarrollo social a partir de las propuestas planteadas por ejemplo desde la promoción de nuevas patentes e invenciones, en donde la estandarización de planes de estudio fungen como directriz para que por medio del modelo de competencias profesionales, sea posible dar solución a los retos planteados por los diversos organismos internacionales como son el BM, el FMI, la OCDE y la UNESCO.

Se sabe que los organismos internacionales para la educación, por medio de los estándares de calidad educativa, influyen en la normatividad local para el impulso de la industria, así como a todos los institutos y universidades tecnológicas mediante las normas ISO, las cuales están regidas bajo el formato de competencias para la educación. De manera paralela, las UT cuentan con la certificación de los estudios profesionales que son avalados por la UNESCO mediante la Certificación Internacional para la Normalización de la Educación

(ISCED), que es a su vez regulada por el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER).

En el último capítulo, aborda los fundamentos que constituyeron la UTN, desde diversas aristas, en los que destaca la fundación del municipio de Nezahualcóyotl, que fue considerado uno de los lugares más populosos de la zona conurbada del valle de México. Se verán las dificultades que afrontaron sus colonos como la falta de servicios básicos, y la forma en que sus pobladores lograron configurar su hábitat durante los primeros años de su fundación. Posteriormente se mencionará de la importancia que ha tenido la UTN para abrir ofertas de estudios profesionales desde la demarcación, la cual requirió de talento humano en trabajos más especializados para abrirles el panorama ocupacional a las generaciones más jóvenes, con empleos acorde a las necesidades de desarrollo de la zona oriente del Estado de México.

VII. Hipótesis

El balance de resultados durante las últimas décadas muestra cómo la UT, ha sido una alternativa de inclusión social mediante la oferta de estudios profesionales bajo el modelo por competencias profesionales, donde la UTN, ha abierto oportunidades a sus estudiantes mediante el fomento de prácticas laborales en los sectores productivos aledaños a la zona metropolitana del valle de México, impulsando las condiciones socio-económicas de los estudiantes de la UT.

VIII. Propuesta de investigación

Hacer una revisión oportuna del modelo educativo de la UT para verificar la relación directa que tengan las carreras de la UTN de acuerdo a los requerimientos del municipio de Nezahualcóyotl, por lo que la identificación de las características de la población estudiantil es de gran importancia, y para ello es

importante conocer el desarrollo socio económico de sus habitantes y verificar la inserción laboral de sus estudiantes, para así delimitar mediante un balance de resultados obtenidos de la eficiencia que han tenido los egresados de la UTN en la búsqueda laboral, conociendo de este modo la importancia que ha tenido el modelo educativo de la UTN para contribuir con opciones de estudio eficaces para el desarrollo del municipio.

Será importante conocer en primera instancia la conformación del modelo educativo de la UT, con en cuál se realizará un primer análisis que servirá para dar pauta a una investigación más específica sobre las futuras correcciones a los planes y programas de estudios, así como la inserción de nuevas áreas de estudio, así como adecuaciones y mejoras a dicho modelo educativo, de acuerdo a las características de la población circunscrita a la UTN, resolviendo de este modo algunas problemáticas presentes en el municipio como son la correlación, logística y cooperación que tenga el gobierno municipal con la UTN y los centros laborales, tanto públicos como privados, en donde los estudios ofertados por dicha universidad puedan resolver algunas de las primigenias necesidades sociales y económicas de demanda la demarcación mexiquense, como son la creación de fuentes de trabajo especializadas, desarrollo de instituciones, mayor capital humano para el trabajo y dar un mayor impulso a la ciencia y tecnología entre sus habitantes.

"La inteligencia consiste no sólo en el conocimiento, sino también en la destreza de aplicar los conocimientos en la práctica" – Aristóteles.

Capítulo I. La tecnología a lo largo de la historia

Los hechos históricos presentes en el desarrollo de los pueblos han tenido su base y significado en el uso de la técnica, ya que han estado ligadas a la interpretación de lo que representan las herramientas de trabajo para la humanidad, simbolizando el legado heredado de años de acumulación de conocimientos alrededor del mundo, siendo de suma importancia entender las implicaciones que han tenido los avances culturales logrados por el género humano, donde la educación tecnológica en sus diversas variantes ha sido una pieza fundamental.

En este primer capítulo se verá de qué manera el uso de la tecnología ha estado presente en la educación, desde los primeros asentamientos humanos con el manejo de objetos rudimentarios de trabajo, hasta la invención de artefactos sofisticados que han sido generados en los albores de la modernidad. Se sabe que en los últimos siglos la técnica ha sido fusionada con la ciencia para lograr un mejoramiento continuo en la utilización y dominio tecnológico que se ha implementado en los más diversos ámbitos.

1.1. Época antigua

La tecnología ha estado presente desde que las sociedades humanas aprendieron a organizarse para facilitar la vida en grupos, teniendo sus primeros antecedentes en la época prehistórica, donde los primeros vestigios se observan con los cazadores nómadas, quienes implementaron algunos atisbos de la aplicación de la

técnica². Se puede decir que los primeros avances en la ingeniería se desarrollaron a partir de la revolución agrícola, aproximadamente hacia el año 8000 A.C. cuando los hombres lograron ser sedentarios.

En la época de las primeras civilizaciones se implementaron los avances técnicos que servirían en las actividades de producción para el dominio de diversos oficios. Ya hacia el 4000 a.C. nacen los primeros pueblos avanzados, destacando Egipto, Mesopotamia, India, China, Grecia, Roma, Mesoamérica y los Incas; aportando importantes adelantos en la utilización de novedosas técnicas en el levantamiento de grandes edificaciones³, irrigación de ríos para los cultivos, creación de herramientas para la extracción de materias primas y creación de manufacturas. La necesidad de defender a las civilizaciones contra los pueblos bárbaros, los llevó a desarrollar armas y a sistematizar técnicas para la defensa; emergiendo así los primeros ingenieros. Dentro de las innovaciones del 3000 a. C. se pueden mencionar el descubrimiento de la rueda y el torno de alfarero en Asia menor.⁴

Durante la antigüedad los trabajos pesados, fueron realizados por esclavos y castas inferiores y los de elite fueron destinados para la clase aristócrata. En Grecia los oficios eran considerados una actividad de segunda mano, propia de esclavos y extranjeros, para satisfacer las necesidades elementales,⁵ donde los

² Hace unos 45 mil años, los habitantes de Euroasia occidental poco a poco habían revolucionado sus herramientas. Oropesa García, Arturo. *México en el desarrollo de la revolución Industrial: evaluaciones y perspectivas*. México: Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas UNAM e Instituto para el desarrollo Industrial y el Crecimiento Económico, 2013. Pág. 200.

³ El inicio de los primeros vestigios de las grandes obras arquitectónicas, parecen tener lugar en el campo de batalla, con la construcción de grandes fortificaciones destinadas para proteger las ciudades, a través de la elevación de grandes muros, en las cuales utilizaron algunas técnicas de la ingeniería antigua. Ingeniería civil. *Evolución de la Ingeniería a través del tiempo* [en Blog] <<http://ingeniocivil.blogspot.mx/2008/10/evolucin-de-la-ingeniera-atravez-del.html>> [Consultado: 10 de junio de 2015].

⁴ El torno facilitó la alfarería como una especie de primitiva industria mecanizada, se presume que sea quizás la primera industria en la historia del hombre.

⁵ "...el desprecio hacia el trabajo industrial y las artes mecánicas, así como la repugnancia –tal como la expresa Cicerón, por ejemplo– por los "Oficios Mercenarios", en lo que se refiere a Grecia, Roma y luego a la Edad Media Cristiana, son las resultantes de estos sistemas socio-económicos esclavista y feudal. Ambos sistemas no son sino sociedades de clases dominadas por las clases sociales improductivas. El desprecio del trabajo y la exaltación de la vida liberal y contemplativa, son dos elementos característicos de las ideologías de estas

platónicos, creían que las cosas materiales solo eran el reflejo de la esencia del Ser, manifiesto a través del mundo de las ideas, por lo que, “El ideal de la cultura aristocrática griega no incluía la formación para el trabajo: el espíritu debía permanecer libre para crear”.⁶

Arquímedes sería uno de los primeros que empezó a dar una mayor utilidad a los cálculos físico- matemáticos, en los que él demostraría ante el rey Gerón sus descubrimientos empero sobre mecánica.⁷ Por su parte los romanos a pesar de no contar con un vasto desarrollo de la ciencia, supieron darle una mejor utilidad mediante usos prácticos, absorbiendo el conocimiento de otras culturas. Filón de Bizancio y Herón de Alejandría fueron algunos de los inventores más importantes que se basaron en cálculos matemáticos.⁸ En arquitectura Vitruvio realizó aportes a la minería, utilizando la rueda hidráulica de Filón para elevar el agua.⁹

La técnica en las civilizaciones antiguas estaba circunscrita a su lugar geográfico, con fuentes de energía natural, como el viento, el agua y principalmente la fuerza humana y animal¹⁰.

clases dominantes”. Bouza, Fermín. *Las encrucijadas del cambio social*. En: *Innovación tecnológica y cambio social*. [en PDF] 2002. <<https://www.ucm.es/data/cont/docs/471-2013-11-05-innova.pdf>> Consultado [12 marzo de 2015] Pág. 2.

⁶ Gadotti, Moacir. *Historia de las ideas pedagógicas*. México: Siglo XXI, 1998. Pág. 19.

⁷ La mecánica fue considerada como un arte militar en lugar de ser una rama de filosofía y la ciencia. Wilson, Andrew. *Machines, power and the ancient economy: Journal of Roman Studies*. [Máquinas, poder y la antigua economía] [En línea] vol. XCII. Oxford. Institute of Archaeology. The Society for the Promotion of Roman Studies, 2002. Pág. 4. <<http://journals.cambridge.org/action/displayFulltext?type=1&fid=8411089&jid=JRS&volumeId=92&issueId=1&aid=8411087&bodyId=&membershipNumber=&societyETOCSession=>>> [consultado: 20 de junio de 2015].

⁸ Cfr. Klemm, Friedrich. *Historia de la técnica*. [Technik, eine Geschichte ihrer probleme. Deutchland]. Trad. Caralt, Luis. Barcelona, 1962. Pág. 68.

⁹ Filón de Bizancio en Alejandría a mediados del siglo III d.C, manifiesta en su obra *Neumática* una referencia que hace en árabe sobre su antigua obra perdida *Hidragogía*, que es un libro sobre la mecánica de la elevación del agua y hace alusión a los primeros molinos hídricos. Wilson, Andrew. Óp. cit. Pág. 7

¹⁰ Covarrubias Marquina, Isaías. *La economía medieval y la emergencia del capitalismo*. En: *La Técnica en la Edad Media*. [En Línea] Biblioteca virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales. 2004. Pág. 54 <<http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/icm/5.htm>> [Consultado: 17 de abril de 2015].

En cuanto a la enseñanza, en la época antigua la ausencia de métodos de enseñanza, deliberó en un estancamiento de la formación de conocimientos científicos. Por lo que el impulso de nuevos descubrimientos tendría que esperar hasta la tardía edad media para darle un giro a la orientación del pensamiento encaminado hacia el saber humano.

1.2. Edad media

Al caer el imperio romano, los antiguos paradigmas del mundo se vieron precipitados a afectar la manera de producción esclavista. El mundo cristiano cambió las relaciones políticas, sociales y culturales; por lo que en la edad media, el conocimiento quedó resguardado dentro de los monasterios, por lo que Alberto Margo y su discípulo Santo Tomás de Aquino retomarían los escritos aristotélicos para abrir de nuevo el camino sinuoso de la ciencia. A finales de la edad media, científicos como Bacon tuvieron que pugnar condenas en prisión tras llevar a cabo prácticas consideradas artes ocultas, estancando el desarrollo científico del viejo continente, por lo que en el siglo XIII, no había aún literatura occidental que pudiera comparar con la enciclopedia tecnológica del árabe Al-Jazari.

En la edad media europea se generaron cambios desde la filosofía ontológica, con nuevos paradigmas insertados a partir de los primeros padres reformadores, quienes basados en el pasaje bíblico del nuevo testamento, de San Pablo mencionaban: “El que no trabaja no come”,¹¹ es como el trabajo adquiriría un sitio fundamental para cambiar la visión contemplativa del mundo. Algunos padres de la iglesia en los monasterios estarían instando a sus seguidores a no reusar del trabajo físico como lo hiciera San Juan Crisóstomo.

¹¹ Ver. Segunda carta a los Tesalonicenses 3:10
<<https://www.biblegateway.com/passage/?search=2+Tesalonicenses+3%3A10-12&version=RVR1960>>
[Consultado 2 de febrero de 2016].

En la edad media se dieron innovaciones tecnológicas, destacando el molino de viento,¹² que surgió por la necesidad de acelerar la trituration de granos debido al crecimiento de las regiones.¹³ En la edad media se transforma la producción de alimentos y sustancias químicas como la pólvora al moler todo tipo de objetos.¹⁴ También se usan fuentes naturales de energía con máquinas automatizadas donde Lynn White mencionó que en los monasterios aparece “el concepto de fuerza mecánica que iba admitiendo la idea de que el cosmos era un... repertorio de energías controlables y utilizables conforme a intenciones humanas”.¹⁵

La necesidad de regular las actividades del día, llevó a los monasterios¹⁶ a innovar las formas de medir el tiempo, fragmentándolo en 12 momentos dedicados a la oración dando origen al reloj mecánico moderno que sustituyó a los antiguos basados en agua, luz solar o arena. Los relojes mecánicos, al extenderse fuera de los monasterios introdujeron una nueva regulación en la vida del trabajador convirtiéndose en un sincronizador de las acciones del hombre.

¹² El molino de viento llegó desde Persia a Europa en el siglo XII a través de los árabes, dando lugar a que se facilitara la vida de las poblaciones al utilizar esta fuente de energía basada en la fuerza del viento, para sustituir la mano de obra.

¹³ Se cree que los primeros molinos que funcionaron con agua fueron inventados entre el siglo I y II d. de C. en Roma, sin embargo es bien conocido que en la antigüedad no era habitual tener un registro de aquellas invenciones que se relacionaran con el trabajo. Cfr. Taunton Lewis, Michael Jonathan. *Millstone and Hammer: The Origins of Water Power*. United Kingdom. University of Hull, 1997. 180 p.

¹⁴ “El uso de esta fuerza parte siempre de una misma base conceptual, la aplicación de una pieza giratoria sobre el curso del agua a partir de la cual la energía se transmitía a las piedras encargadas de moler el cereal o a cualquier otra finalidad y se despliega en una enorme pluralidad de aplicaciones”. Sánchez Benito, José María; Mela Martín, Carmen. *Los molinos hidráulicos en el sistema agrario del siglo XV a través de un ejemplo: El monasterio de Santa María de Aguilar de Campoo*. [en PDF] España, 1989. En dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2486740.pdf. [Consultado 02 de abril de 2015] pág. 102.

¹⁵ *Ibidem*. Pág. 102.

¹⁶ Fue en los monasterios donde empezó a cuantificarse la creación, y era necesario un medio de control de las cosas, primero se introducen las horas canónicas por el papa Sabidiano, después es necesario utilizar un medio para contar las horas. El reloj mecánico fue el precursor de la revolución industrial y se manifiesta como la máquina por excelencia que no necesita la intervención humana, animal o natural. Cfr. Mumford, Lewis. *Técnica y civilización*. En cap. I Preparación cultural. Madrid: Alianza, 1998. pág. 3-5.

En la baja edad media se dan grandes cambios como la construcción de catedrales, monasterios y fortalezas y la apertura de rutas comerciales hacia oriente como consecuencia de las guerras de cruzadas, trayendo consigo importantes cambios al introducir nuevas tecnologías provenientes de China como la pólvora, el papel y la imprenta. A finales de la edad media, la demanda creciente de material escrito llevó a Gutenberg a combinar la técnica de los metales grabados usada por los herreros a modificar los moldes de letras para el grabado del papel, con lo que se ampliaría la actividad cultural. Paralelamente a la imprenta se desarrollaría los telares de pedales y las devanaderas de mano que complementarían el trabajo textil, junto con la rueca de hilar,¹⁷ mejorando la técnica para la manufactura de prendas de vestir, lo que generaría regiones prosperas comercialmente que pronto impulsaría a la clase burguesa.

1.3. Renacimiento y barroco

El renacimiento europeo es una época en la que el hombre europeo vuelve a ver el mundo clásico, poniendo al hombre como centro de las ideas y dejando de lado el misticismo que imperó en el transcurso de casi 1000 años. Es a través del éxito en los adelantos gremiales y sobre todo por el comercio que la clase burguesa, que se darían posteriores repercusiones sociales. Durante ese tiempo se producen cambios ideológicos mediante el humanismo que transmutaría ideas de Sócrates, a quien en la edad media solo se le conocía por menciones a su obra de Aristóteles, Cicerón y Jenofonte, sin embargo ya para los tiempos modernos su nombre empieza a ponerse en boga.¹⁸

¹⁷ El primer registro conocido de la rueca aparece en una pintura china de alrededor del 1035. Fue hasta el siglo XIII que esta invención llega a Europa.

¹⁸ Jaeger, Wemer. *Paideia: los ideales de la cultura griega*. Trad. Xirau, Joaquín y Rocés, Wenceslao. XV ed. En capítulo II. La herencia de Sócrates. México: Fondo de Cultura Económica, 2001. Págs. 20-21.

Dentro de la ciencia, Bacon declaró sobre la utilidad de las cosas materiales del mundo que eran de mayor provecho para la humanidad que el simple hecho de especular sobre estas; por tal motivo le daría un nuevo ordenamiento a la epistemología de la ciencia, al separar los criterios del conocimiento especulativo y la razón, utilizando el método inductivo para investigar, apartando así la subjetividad del conocimiento. Galileo Galilei, por su parte realizó aportaciones importantes en la medición y comprensión de la caída libre de los cuerpos y de los fenómenos astrales, apoyándose en los escritos astronómicos de Kepler,¹⁹ pero su más destacable aporte a la ciencia sería la introducción del método científico, que serviría para obtener conocimiento científico. Leibniz, Huygens y Newton también aportaron importantes avances en la física y matemáticas. En el área de la filosofía, Spinoza y Descartes colocarían al método matemático como el principal instrumento para la certeza sobre las cosas existentes,²⁰ mediante la filosofía cartesiana.²¹

La filosofía del pensamiento empirista de John Locke, basó sus fundamentos en la experiencia sensible; explicando que los conocimientos humanos, no pueden llegar a ninguna comprensión coherente del mundo de forma individual, por lo que los conceptos que dan sentido a las cosas tienen un origen externo, y no de origen kantiano bajo objetos no conceptualizados.²² Mencionó además que toda realidad se basa en la experiencia, por lo que su corriente filosófica tiene un importante enfoque para el conocimiento aplicado como es el caso de la tecnología, influyendo de manera decisiva en el desarrollo de la ciencia aplicada durante la

¹⁹ Klemm, Friedrich. Óp. cit. Pág. 192.

²⁰ Cfr. Klemm, Friedrich. Óp. cit.

²¹ *El Discurso del Método*, en el que presenta los fundamentos de una ciencia de la naturaleza racionalista basada en una estructura mecánico-matemática. *Ibidem*. Pág. 206.

²² Carr, David. *El sentido de la educación: Una introducción a la filosofía y a la teoría de la educación*. Barcelona: Grao, 2003. Pág. 175.

revolución industria.²³ El empirismo de Locke presentó las cosas a partir de la realidad que se vive, donde “las ideas o sensaciones simples, se combinan para formar ideas complejas”.²⁴

En la era moderna aparecen las primeras academias científicas como la *Royal Society* de Londres y *L'Académie des Sciences* en París, que contribuyeron en la difusión y promoción de proyectos científicos. En estas academias se vislumbran aspectos reformadores, donde “el elemento calvinista adquiere gran importancia también en las sociedades científicas y en las publicaciones culturales de los últimos años del siglo XVII”.²⁵

La influencia protestante surgida de las guerras de reforma, tuvo profundos cambios en los países reformados, para la promoción de ideas burguesas, que reivindicarían avances en derechos no solo religiosos, sino en aspectos de liberación económica, la democracia política, el impulso a la ciencia y tecnología. La influencia burguesa en el pensamiento religioso, giraría el desarrollo asimétrico entre países católicos y protestantes, donde el sociólogo alemán Max Weber da una explicación amplia acerca de la evolución de los países reformados.²⁶

²³ Desde el empirismo podemos ejemplificar como se genera un conocimiento a partir de las múltiples experiencias vividas, por ejemplo, la idea máquina, nos remite a pensar en un sistema mecánico de ahorro de trabajo físico. El dispositivo para ser funcional deberá tener un sistema, que debe seguir ciertos procedimientos programados para tareas específicas. El concepto en sí es genérico, sin embargo sirve para producir más ideas en combinación con otras experiencias, abriendo las bases para los avances tecnológicos.

²⁴ Polanco, Moris A. *La teoría del conocimiento de John Locke*. [En PDF] Universidad Francisco Marroquín. <http://www.academia.edu/979138/La_teor%C3%ADa_del_conocimiento_de_John_Locke> [Consultado: 23 de Abril de 2015] pág. 4.

²⁵ Klemm, Friedrich. Óp. cit. Pág. 195.

²⁶ La influencia del pensamiento burgués - protestante en los estados reformados cambió el paradigma en el desarrollo social, cultural, científico y tecnológico. Cfr. Weber, Max. *Ética protestante y el espíritu del capitalismo*. [Die protestantische ethik und der geist des kapitalismus] 1° ed. Buenos Aires: gradifco, 2004. 255 pp.

En Europa continental: el calvinismo junto al luteranismo tuvieron gran influencia en el cambio de conciencia de la población; ya que representaron el espíritu libre de la burguesía, oponiéndose abiertamente a las ideas católicas, sobre la interpretación en el terreno de las ciencias naturales basadas en métodos experimentales.

En ese periodo existieron adelantos científicos en diversas disciplinas del conocimiento, que a partir de los siglos XVII y XVIII, se contabilizar en el desarrollo de máquinas, destacándose la calculadora como la primera máquina que sustituye al razonamiento humano. La invención de la calculadora se le atribuyó a Blaiser Pascal y fue mejorada por Leibniz.²⁷

Durante el renacimiento se modificaron los métodos educativos debido al crecimiento de la clase burguesa que demandó la preparación en diversos oficios que incluirían además de la denominada formación clásica, una educación basada en las artes mecánicas, para profesionalizar de este modo algunos oficios e incorporando otros. Dentro de los movimientos pedagógicos surgió la llamada pedagogía realista que fue contraria al formalismo humanista que pregonaba el dominio del mundo interior. El realismo desarrollo “la pasión por la razón (Descartes) y el estudio de la naturaleza (Bacon). De humanista, la educación se convirtió en científica donde el conocimiento tenía valor cuando preparara para la vida y la acción”.²⁸ Entre los pedagogos de la época destaca el filósofo-educador Juan Luis Vives, que impulsaría el fomento de estudios dirigidos hacia el trabajo, quien instó a los científicos a asumir su participación en el fomento social de los estudios científicos para alentarlos a cultivar no solo los estudios teóricos, sino que

Las iglesias sectarias inglesas llamadas puritanas no pertenecían a la iglesia oficial (la anglicana), por lo que sus miembros, se mantuvieron al margen de la política, y al no poder ejercer cargos públicos, desarrollaron una laboriosidad volcada hacia la esfera económico-industrial mediante una ética laboral.

En las trece colonias británicas de América: Entre las sectas, se encontraban algunas muy activas como los cuáqueros, que fueron poco aceptados en Inglaterra debido a conflictos con la monarquía, los cuales tuvieron que migrar a las trece colonias, donde pudieron ejercer sus ideas de autodeterminación. Los cuáqueros fueron un grupo económicamente importante, que impulsaron el campo y el desarrollo de la siderurgia, dando las bases para la futura industrialización de los Estado Unidos. Ver. Weber, Max. Óp. cit.

²⁷ Este antecedente de inteligencia programada sería un par de siglos después desarrollada como consecuencia de las guerras mundiales para derivar en las actuales computadoras.

²⁸ Gadotti, Moacir. Óp. cit. Pág. 71.

exhortó en “ir a los talleres y locales de trabajo y dejarse instruir por los trabajadores y de esa forma investigar lo que es necesario saber para la vida”.²⁹

1.4. De la modernidad al liberalismo

La época moderna es un periodo de la historia con gran dinamismo político, cultural, social y científico. El contexto de los estados europeos durante los siglos XVII y XVIII se torna complejo, puesto que las naciones europeas tienen frecuentes conflictos a causa de la competencia colonial. Es un periodo histórico que transmuta de una sociedad estamentaria medieval hacia una burguesa.

En la modernidad se presentan cambios en el significado del trabajo, surgido sobre todo en países protestantes como coyuntura del buen manejo del tiempo y acumulación material, que daría lugar a una nueva cultura capitalista, impulsada principalmente por Benjamín Franklin y el teólogo Richard Baxter.³⁰ En la era moderna conceptos como el ahorro, el manejo del tiempo y la profesionalización, propiciarían el surgimiento del espíritu burgués.

Durante el siglo XVIII aun no se tenía un método uniforme sobre la manera de presentar los experimentos; por lo que se producirían resultados poco consistentes en las investigaciones, dificultando la explicación de los fenómenos recién descubiertos, resultando en hechos no conexos e imposibles de relacionar con el progreso continuo de las investigaciones.³¹ Sería hasta el siglo XIX que mejorarían los métodos de investigación, prevaleciendo aquellos que utilizaban el ensayo y error para aprender por medios empíricos.

²⁹ *Ibidem*. Pág. 54.

³⁰ Franklin destaca los aspectos del ahorro, del deber sobre el pago y la prudencia en los negocios como virtudes morales del buen hombre, cuyo mandato sería atesorar bienes por medio del trabajo para honra de Dios. Por su parte Baxter apela al trabajo duro como medio ascético de redención de los pecados, cuyo fruto se refleja en la prosperidad que pasa a ser una bendición divina. *Ibidem*. págs. 46-54, 205.

³¹ Kuhn, Thomas. *La estructura de las revoluciones científicas*. [*The structure of scientific revolutions*] Trad. Agustín Contin. México: Fondo de cultura económica.1971, pág. 68.

El siglo de la ilustración marcó el fin de la modernidad para dar paso a una era democrática, presentándose cambios importantes que impulsaron a las naciones a desarrollar sus sociales. La expansión económica del siglo XIX propició el cambio de las relaciones entre las potencias, las cuales habían resguardado su economía mediante el monopolio con sus colonias a través del mercantilismo como medida proteccionista³² y después pasar hacia el libre mercado. Las ideas económicas liberales, de Inglaterra la catapultaron para ser el país supremo en el plano comercial, a causa de haber sido la cuna de la revolución industrial, donde las ideas liberales de Adam Smith en *La Riqueza de las Naciones*, hablan sobre la transición ideológica del mercantilismo hacia el libre mercado.³³

Tras las revoluciones burguesas, se sucintarán cambios en los derechos civiles de la población para darles acceso a la ciencia y tecnología, donde Heidegger mencionó que el hombre de la era técnica hace salir lo oculto de la naturaleza, entendida como el almacén de existencias de energía, que son develadas por las ciencias exactas de la época moderna, llevándolo a perseguir la naturaleza como una trama de fuerzas calculables.³⁴

1.5. Primera revolución industrial

El auge económico de Inglaterra, estuvo relacionado directamente con avances en la política, que transformaron el pensamiento social, preparándolos para la revolución industrial de 1750 a 1840. Las características de la revolución estuvo centrada en impulsar las innovaciones tecnológicas para la reducción del trabajo y mejorar la calidad de vida; sin embargo no se dio homogéneamente, ya que “la

³² “Se ha afirmado a menudo que el mercantilismo colbertiano fue una política de acciones militares destinada a obtener grandes tajadas extraídas de un comercio internacional de determinadas dimensiones” Hobsbawn, Eric. En torno a los orígenes de la revolución industrial. Trad. Castillo, Ofelia; Tandeter, Enrique. 5° ed. España: Siglo XXI, 1988. pág. 14.

³³Cfr. Klemm, Friedrich. Óp. cit. Pág. 293.

³⁴ Heidegger, Martin. *La pregunta por la técnica*. Trad. Eustaquio Barjau. En Heidegger, M., Conferencias y artículos, Barcelona: del Serbal, 1994. Pág. 10.

transformación de la artesanía en industria a domicilio comenzó realmente durante el siglo XVI".³⁵

En este periodo, la tecnología se desarrollada con más dinamismo, donde la mecánica tiene avances innovadores en la aplicación científica, llegando a rubros de la vida cotidiana, para transformar los fundamentos de la tecnología de acuerdo a las leyes de la física. "Para el cómputo histórico del tiempo, el comienzo de la ciencia moderna se sitúa en el siglo XVII. En cambio, la técnica de las máquinas que producen energía no se desarrolla hasta la segunda mitad del siglo XVIII".³⁶

El éxito de la revolución industrial en Inglaterra, fue emulado por países europeos y Estados Unidos, adoptando diversas formas de fabricación que aventajó a la producción artesanal.³⁷ El sociólogo alemán Max Weber explicó que el impulso y difusión del ideal burgués basado en el crecimiento económico, surgió del espíritu reformado calvinista, basándose en un estilo de vida derivado del racionalismo económico.³⁸

1.5.1. Razón de la primera revolución industrial

La más clara sustitución de las funciones del hombre se muestra en la revolución agrícola, la cual es iniciada alrededor de 1760.³⁹ Para esos años, había aparecido

³⁵ Hobsbawn, Eric. *En torno a los orígenes de la revolución industrial*. Trad. Castillo, Ofelia; Tandeter, Enrique. 5° ed. España: Siglo XXI, 1988. Pág. 47.

³⁶ Heidegger, Martin. Óp. cit. Pág. 11.

³⁷ Ver Anexo no. 1 (pág. 156).
Ver Anexo no. 2 (pág. 156).

³⁸ Personalidades como Sir W. Petty hablan de un crecimiento económico de los países europeos debido a la diáspora calvinista, donde Gothein les atribuye haber sido "el vivero de la economía capitalista". Weber, Max. *Ética protestante y el espíritu del capitalismo*. [Die protestantische ethik und der geist des kapitalismus] 1° ed. Buenos Aires: gradifico, 2004. Pág. 37.

³⁹ Hobsbawn, Eric. Óp. cit. pp.114.

en Inglaterra la primera trilladora desgranadora⁴⁰ de la mano de John Kay, quien inició la revolución agrícola, donde se buscó innovar la forma de producción en el campo, sustituyendo el déficit de jornaleros por medio de máquinas, trayendo consigo un aumento de la producción. El beneficio del superávit en los productos agrícolas tuvo consecuencias adversas para los sectores artesanales, donde Brenner explica que la correlación directa entre las fluctuaciones del mercado negativas en un periodo donde se acrecentaron las desigualdades del ingreso, más la necesidad de buscar innovaciones, iría en contra del orden establecido del proceso productivo, hacia un forzoso cambio tecnológico.⁴¹

A raíz de la primera revolución industrial, nacerían muchas empresas basadas en los préstamos proporcionados por familiares y amigos, siendo frecuentes formas de financiamiento de nuevos proyectos, donde fue necesario implementar avances tecnológicos para ahorrar trabajo, a través del automatismo de las máquinas basadas en un sistema en concordancia con cada una de las piezas mecánicas.⁴² Muchos de estos conocimientos eran reservados para los iniciados en la mecánica, pero en el siglo XVIII con la enciclopedia se difunde el conocimiento tecnológico:

La parte técnica se debe, especialmente, a Diderot, que visitó fábricas e instalaciones de manufacturas, describiendo todas sus máquinas y los sistemas seguidos en ellas, y elaborándolos científicamente. A través de la *Encyclopédie*, las ciencias de la naturaleza y la técnica habían

⁴⁰ Domínguez, Arístides Bryan. [en línea] *Conferencia pronunciada luego de la Sesión Plenaria del 4 de junio de 2012*. <<http://www.acadning.org.ar/anales/2012/006-Dominguez.pdf>> Consultado [6 de septiembre de 2012] Pág. 12.

⁴¹ Mokyr, Joel. *La revolución industrial y la nueva historia económica*. Año nº 5, Nº 3. Northwestern University. Revista de Historia Económica *Journal of Iberian and Latin American Economic History*, 1987. pág. 449.

⁴² Una asociación de pequeños fabricantes de los que destacan Matthew Boulton, James Watt, Erasmus Darwin, Josiah Wedgwood y Joseph Priestley, conocida como la *Sociedad Lunar*, logró impulsar la revolución industrial, donde Matthew Boulton en su fábrica Soho, introdujo el novedoso invento de Watt utilizando la energía de vapor.

desempeñado un papel de importancia en las altas esferas de la cultura general del siglo XVIII.⁴³

1.5.2. Primera gran industria: Los telares

La primera gran aportación al mundo tecnológico durante la era industrial se percibe claramente en la transformación del trabajo manual al automatizado en las fábricas, requiriendo una multitud de operarios de máquinas, Esta evidencia se ve reflejada en el cambio del proceso de elaboración de tejidos con la sustitución de las antiguas lanzaderas manuales de Joseph-Marie Jacquard al primer telar automático de Richard Roberts que sería perfeccionado por John Kay en 1733.⁴⁴

Los textiles trajeron cambios vertiginosos en Inglaterra, por lo que sería llamado este país “la fábrica del mundo”, dándole el dominio económico de Europa. Los Estados Unidos al igual que Inglaterra tuvieron un importante dominio comercial en América cuando desarrollan paralelamente algunos avances tecnológicos, sobre todo en actividades relacionadas con la obtención de materias primas como el algodón.⁴⁵

1.5.3. Siderurgia: Los altos hornos y el hierro

Las nuevas maquinas necesitaban materia prima como la madera, que sería sustituida por el hierro, por ser un material de mayor durabilidad y resistencia. Cok inventó los altos hornos de fundición que llevaría a la sustitución gradual de la

⁴³ Klemm, Friedrich. Óp. cit. Pág. 284.

⁴⁴ Ibídem. Pág. 304.

⁴⁵ Eli Whitney inventó la máquina para desgranar el algodón en 1793.

madera por el hierro en las máquinas, ya que este material cuenta con múltiples aplicaciones.⁴⁶

La siderurgia en el mundo siguió métodos artesanales,⁴⁷ poco eficaces hasta que aproximadamente en 1708 Abraham Darby I en la localidad cuáquera de Bristol, utiliza moldes de arena y sustituye el carbón mineral por el coque, evitando la deforestación para darle mayor dinamismo a la industria del hierro. Otros innovadores cambios fueron introducidos por Henry Cort que en 1783, “descubrió un método económico de la producción de hierro forjado”.⁴⁸ Benjamin Huntsman produjo acero en crisoles de barro excluyendo el aire para hacer eficaz el trabajo. Matthew Boulton que en 1762 en su fábrica Soho implementó múltiples innovaciones en la producción de acero, y trabajó en conjunto con Watt. Sir Henry Bessmer⁴⁹ por su parte patentó un proceso de refinado de acero al probar distintos métodos para la fusión de metales a través del refinado del arrabio por medio de lanzar aire al horno y procesar el coque y el mineral del óxido de hierro.

1.5.4. Energía: El carbón

Cuando el mercado comenzó a demandar más producción de bienes, se requirió de medios más efectivos para acelerar el proceso de extracción de materias primas de primera importancia, como fue el caso del carbón, de suma importancia para el desarrollo de la industria.

La proliferación de fábricas necesitaba medios de comunicación más efectivos que motivarían el desenvolvimiento de nuevas formas de transporte, donde se requirió

⁴⁶ Klemm, Friedrich. Óp. cit. Pág. 271.

⁴⁷ Anteriormente Niccolò Tartaglia y Vanoccio Biringuccio habían desarrollado la fundición de metales en Roma sin mayor progreso hasta principios del siglo XVIII. Ver Covarrubias Marquina, Isaías. Óp. cit. Pág. 60.

⁴⁸ *Iron and Steel Manufacture*. [En línea]. The open door website. En: Knockonthedoor.com. [Traducción propia] <<http://www.saburchill.com/history/chapters/IR/037f.html>> consultado [3 de mayo de 2015].

⁴⁹ Domínguez, Arístides Bryan. Óp. cit. Pág. 185.

de mayor energía. Durante comienzos del siglo XVII, se realizarían pruebas para sustituir el carbón por un equivalente más económico que se pudiera emplear en los denominados hornos de reverbere, y posteriormente sería hasta finales del siglo XVII que “se introduce a escala industrial el uso del coque en la fusión del plomo, el estaño y el cobre”.⁵⁰

1.5.5. Transporte: Máquina de vapor

La mejora en el transporte y en la extracción de minerales como el hierro o carbón, empezó a requerir de nuevas soluciones para trasladar la producción de un punto a otro. Fue a través de Thomas Telford que mejoró el transporte como el barco de vapor introducido inicialmente por Robert Fulton.⁵¹

Las mineras inglesas comenzaron a utilizar vías para transportar minerales, empleando carros movidos por bestias de carga que serían sustituidos por máquinas de vapor.⁵² A Marc Brunel se debe la inclusión de túneles como forma de tener atajos entre un punto a otro, donde se insertará más adelante el ferrocarril.

El antecedente de la máquina de vapor se encuentra en Francia con el físico Denis Papin quien en 1679 inventó la olla a presión mostrando los indicios de la fuerza natural de la presión del vapor por encima de la fuerza animal.⁵³ Ya en 1699 Thomas Savery demostró el funcionamiento de la máquina de vapor ante la

⁵⁰ Sánchez Gómez, Julio. *De minería, metalúrgica y comercio de metales*. 1º edición. Universidad de Salamanca. Instituto Tecnológico Geominero de España, 1989. Pág. 194.

⁵¹ Ver Klemm, Friedrich. Pág. 331.

⁵² “La unión de las vías de hierro y de los carros de vapor, que comenzaron a utilizarse separadamente en el siglo XVIII, originó a principios del siglo XIX, el primer ferrocarril de vapor” Klemm, Friedrich. Óp. cit. Pág. 272.

⁵³ Chávez Palacios, Julián. *Desarrollo tecnológico en la primera revolución industrial*. [En línea] Universidad de Extremadura Norba. Revista de historia. Vol. XVII, 2004. Págs. 93- 109. <Dialnet-DesarrolloTecnologicoEnLaPrimeraRevolucionIndustrial-1158936%20(1).pdf> Consultado [1 de agosto de 2015].

Royal Society de Londres que le daría luz verde para que en el año de 1712 se utilice en tareas aplicadas como lo haría el herrero Thomas Newcomen en extracción de agua de las minas.⁵⁴ El ingeniero docente James Watt de la Universidad de Glasgow en 1765⁵⁵ inspirado en el invento de Newcomen,⁵⁶ mejoró la máquina de vapor. En 1798 el inglés Richard Trevithick fabrica una máquina de vapor de alta presión para las minas, que sería el primer antecedente de la locomotora sobre carriles del año 1803; pero sería hasta 1829, que George Stephenson idea un modelo de ferrocarril inaugurado en 1830, entre un tramo que iba desde la ciudad algodonera de Manchester hasta el puerto de Liverpool.⁵⁷

Se puede ver que el desarrollo de la energía de vapor, la industria siderúrgica, así como el empleo del carbón fueron desarrollos paralelos, donde la falta de alguno de estos avances tecnológicos hubiera frenado en desarrollo industrial. Sin lugar a dudas la revolución industrial tuvo un importante impacto en el estilo de vida de los habitantes del mundo, impulsando cambios de pensamiento en las sociedades, al mejorar los procesos de producción.

1.5.6. Lucha social de obreros contra capitalistas

Durante la primera revolución industrial se impulsaron tecnologías que facilitarían la producción, que trajeron desventajas para los artesanos, que los llevó a una crisis, donde muchos artesanos declinaron su oficio para convertirse en empleados de la industria. La nueva clase de trabajadores quedó a merced del propietario de los medios de producción, que les generó una atadura a través del

⁵⁴ Ibídem pág. 102.

⁵⁵ “Partiendo de la máquina de vapor atmosférico de Newcomen, que trabajaba de manera poco racional, Watt consiguió diseñar una nueva máquina, cuyo consumo de carbón era apenas una cuarta parte del de la máquina de Newcomen”. Ver Kleimm, Friedrich. Pág. 304- 305.

⁵⁶ Ver. Hobsbawn, Eric. pág. 91 y Domínguez, Arístides Bryan. Pág.103.

⁵⁷ Klemm, Friedrich. Óp. cit. Pág. 332.

salario, convirtiéndolos en obreros.⁵⁸ La consecuencia de los ajustes laborales hizo necesario aumentar la jornada laboral mientras se reducían los salarios, todo esto en beneficio del empresario.

La explosión demográfica⁵⁹ del siglo XVIII ocasionó nuevos problemas sociales en Inglaterra como el desempleo, la precariedad salarial,⁶⁰ los vicios y la delincuencia urbana que fueron el resultado de la inequidad social. En las fábricas existían múltiples problemas como la explotación laboral de mujeres y niños con jornadas laborales mayores a las 16 horas, condiciones de insalubridad, bajo salario, amenazas de despido, aunado a los cinturones de miseria donde vivían los trabajadores, por lo que languidecían su situación laboral de la clase obrera.

Las máquinas inventadas durante la revolución industrial trajo beneficios para unos cuantos, sin embargo, la otra cara de la moneda enseñó que la mayor parte de la población se mantuvo pobre ya que los puestos de trabajos que existían anteriormente eran desplazados por la mayor capacidad productiva de las máquinas, por lo que se generó desempleo en amplios sectores sociales; éste acontecimiento traería la desconfianza de la clase trabajadora hacia las máquinas,⁶¹ vistas con recelo por la consecuencia de la desocupación laboral. Los problemas sociales originados en las fabricas se suscitan en reclamos que apelaban la destrucción de las maquinas,⁶² conocida como *Luddismo*.⁶³

⁵⁹ El nacimiento del proletariado se debió, no a la "expropiación" sino al "exceso natural de población. Hobsbawn, Eric. *En torno a los orígenes de la revolución industrial*. Trad. Castillo, Ofelia; Tandeter, Enrique. 5° ed. España: Siglo XXI, 1988. pág. 98.

⁶⁰ "Al llegar la máquina a la escena del trabajo (explica Babbage), la subdivisión del trabajo generó la especialización de labores que requerirían solo de escasa fuerza laboral, con mucho menos inteligencia para poder operar, en lo que derivaría que el salario se viera reducido al mínimo indispensable para conservar la vida". *Ibidem* Pág. 365.

⁶¹"El capitalismo utilizó la máquina no para fomentar el bienestar social, sino para incrementar el beneficio particular: Los instrumentos mecánicos se usaron para la elevación de las clases dominantes". Mumford, Lewis. *Óp. cit.* pág. 9-10.

Entre los primeros defensores de la clase del proletariado se menciona a Harkort; industrial y diputado del parlamento alemán, quien conocía bien el problema social derivado en las fábricas, planteando que era menester mejorar la formación cultural del obrero. Karl Marx por su parte a mediados del siglo XIX se alzaría en defensa del proletariado cuando en su exilio en Reino Unido escribió *El manifiesto comunista*⁶⁴ y *El Capital*, que servirían como base para impulsar el espíritu socialista en la clase obrera. Con posterioridad, numerosos líderes obreros inspirados en el pensamiento marxista, buscaron con vehemencia un cambio de sistema para mejorar las condiciones de trabajo de los obreros, promoviendo leyes a favor de los derechos laborales.

1.5.7. Educación del Proletariado

La lucha social en la mejora de las condiciones de vida de la clase del proletariado, impulsó el acceso a la educación para los hijos de obreros, por lo que se les adiestró para que aprendieran solo una parte del trabajo evitando que fueran indispensables en el proceso de producción, y fueran fácilmente sustituibles, tal como lo menciona Cotgrove: “Debido a la subdivisión del trabajo,

⁶² "A ciertos rasgos del capitalismo privado se debió que la máquina- que era un agente neutral- haya parecido con frecuencia, y de hecho haya sido a veces, un elemento maligno en la sociedad". *Ibíd.* Ver Domínguez, Arístides Bryan. Págs. 6, 11.

⁶³ “Luddismo en referencia a Ned Ludd, un tejedor a quien se atribuía haber protagonizado la primera destrucción de telares”Chávez Palacios, Julián. *Óp. cit.* pág. 99.

⁶⁴ Las “ideas socialistas” fueron consideradas históricamente como modelos alternos de gobierno, de los que se tenía registro en algunas obras antiguas como La República de Platón. Las obras del renacimiento de Moro, Campanella y Bacon hablaban de las nuevas tierras descubiertas, haciendo alusión a sociedades democráticamente avanzadas, en donde la igualdad de clase fue la regla. Estas obras utópicas influenciaron las ideas ilustradas de Saint Simón, Robert Owen y Charles Fourier quienes serían considerados los primeros teóricos socialistas de la era industrial. A estas ideas previas al marxismo se les consideró *socialismo utópico*. Cfr. Moro, Thomas; Campanella, Tomaso; Bacon, Francis. *Utopías del renacimiento*. Trad. Millares Carlo, Agustín; Mateos, Agustín; V de Robles, Margarita. 17° ed. México DF: FCE, 2009. 348 pp. Cfr. Desanti, Dominique. *Los socialistas utópicos*. 1ª ed. Barcelona: Anagrama, 1973. 424 pp.

los operarios más recientes solo aprenden una fase, y de esta manera se ha creado una clase muy numerosa de trabajadores ignorantes”.⁶⁵

La promoción de ideas liberales de los Estados Unidos y la declaración de los derechos humanos en Francia, impulsaron proyectos pedagógicos con la finalidad de insertar a todas las clases sociales en el ideal de educación pública, aunque se conoce que las primeras escuelas fueron patrocinadas desde el Estado Prusiano durante el mandato de Federico Guillermo I, para contrarrestar la influencia revolucionaria francesa con la promoción de reformas basadas en los principios de la ilustración. En estas escuelas se fomentó la disciplina, obediencia y el régimen autoritario.⁶⁶ Para el año 1840, en Estados Unidos se difunden las escuelas *common school*⁶⁷ que serían el primer sistema de educación pública creado en el continente americano.

El sistema escolar del siglo XIX se desarrolla dentro de un sistema filosófico positivista basado en la autoridad científica y el nacionalismo organizado bajo el control del estado al servicio de los grandes consorcios. Bourdieu y Passeron explicaron cómo la escuela funcionó como instrumento de dominación burgués, subditada bajo los mismos principios implantados en los centros laborales, donde a semejanza de la fábrica se buscó someter con disciplina y horarios a los estudiantes, clasificándolos como piezas al servicio del capital.⁶⁸ En el mismo sentido “Baudelot y Establet analizaron la disociación de trabajo manual e intelectual, producto de la división capitalista del trabajo, donde los subalternos se

⁶⁵ Cotgrove, Stephen F. *Educación técnica y cambio social*. Trad. Berta Echeverría Rosales. Madrid: Rialp S.A. 1963. Págs. 31- 32.

⁶⁶ *La educación prohibida*. Argentina: Copyleft, 2012. Min. 16:28 16:56 <<http://www.educacionprohibida.com/>> Consultado [3 de octubre].

⁶⁷ Horace Mann y Henry Barnard, trabajando en Massachusetts y Connecticut, respectivamente, ayudaron a impulsar los sistemas de educación pública en EU. *19th Century Education*. [traducción propia][en línea] <http://www.chesapeake.edu/Library/EDU_101/eduhist_19thC.asp> Consultado [19 de septiembre de 2015].

⁶⁸ Gadotti, Moacir. Óp. cit. Pág. 201.

encargan de cumplir las funciones manuales y los cuadros intelectuales a planificar y dirigir.⁶⁹

Por su parte Antonio Gramsci colocó el trabajo como principio antropológico y educativo básico de la formación donde criticó el elitismo de la escuela tradicional a favor de las clases dominantes.⁷⁰ Es mediante reforzadores dentro del currículo escolar, que se emula la disciplina laboral, explicada como “la burocratización que fomenta muy firmemente el desarrollo del *positivismo racional*”.⁷¹ De éste modo las teorías sociales del control llamadas *behaviorista* o del condicionamiento se insertaron bajo el modelo de recompensas en los sistemas escolares.⁷²

Durante el siglo XIX se desarrollaron propuestas pedagógicas derivadas en alternativas que podrían ser incluidas dentro de los sistemas educativos. Una de las primeras propuestas la hace Robert Owen, atribuyéndole una gran importancia pedagógica al trabajo manual desde la escuela, ya que según él la educación debería ser promovida como principio básico para el trabajo, confrontando al estudiante con los problemas reales de la sociedad y la producción.⁷³

1.5.8. Escuelas técnicas de Europa

El avance en los sistemas educativos en los países europeos a finales del siglo XVIII y la primera mitad del siglo XIX, logro darle un importante impulso a la educación laboral, donde “las primeras escuelas de trabajadores, escuelas de caridad y escuelas industriales se acentuaban la importancia de la instrucción en

⁶⁹ *Ibidem.* Pág. 210.

⁷⁰ *Ibidem.* págs.127.

⁷¹ Biasutto, Carlos. *Educación y clase obrera*. En: Gintis, Herbert. Educación, tecnología y características de la productividad del trabajador. 2° ed. México: Nueva Imagen, 1984. pág. 69.

⁷² *Ibidem.* págs. 67 y 71.

⁷³ Gadotti, Moacir. *Óp. cit.* Pág. 122.

oficios prácticos y se atendía, en primer lugar a la formación de hábitos de obediencia y trabajo que las fábricas exigían de las clases obreras”.⁷⁴ Inicialmente la educación tecnológica fue impartida desde la fábrica, pero con el tiempo se requirió de espacios adaptados para llevar a la práctica los conocimientos científicos y tecnológicos, dando origen a los talleres escolares. El origen de las primeras escuelas tecnológicas nace en los centros de educación militarizada europeos, conjuntando el conocimiento de ingenierías al desarrollo de tecnologías para la guerra.⁷⁵

Fue en Francia donde se da el primer impulso importante a la educación tecnológica, creándose la Escuela Politécnica de París en 1794, donde se enseñan los principios científicos aplicados a problemas prácticos motivados por las exigencias bélicas que tuvo Francia durante la Revolución, donde el químico A. F. de Fourcroy subdivide todas las profesiones de ingeniero.⁷⁶

La escuela politécnica alemana Karlsruhe (1825), basada en la escuela politécnica de París, fusionaría el pensamiento pietista luterano con la comprobación científica. Las escuelas superiores de enseñanza técnica alemanas se convirtieron en centros de investigación basado en las teorías mecánica de Ferdinand Redtenbacher para la construcción de maquinas.⁷⁷

En Estados Unidos La Universidad de Pensilvania fundada en 1740 bajo una visión de enseñanza de las ciencias, insertó en su curricula la enseñanza de habilidades prácticas, donde Benjamín Franklin le dio su sello personal impulsando dentro de esta universidad un programa para el fomento de las “artes

⁷⁴ Cotgrove, Stephen F. *Educación técnica y cambio social*. Trad. Berta Echeverría Rosales. Madrid: Rialp S.A. 1963. pág. 26.

⁷⁵ Ver Anexo no. 3 (pág. 157).

⁷⁶ Ver. Klemm, Friedrich pág. 383.

⁷⁷ *Ibidem*. pág. 384.

liberales” también conocidas como habilidades prácticas para la vida ⁷⁸ basadas en el racionalismo y empirismo ingles.

En Inglaterra Quintín Hogg abrió la escuela politécnica en 1882 basada en las clases de oficios para artesanos, signo característico de la politécnica, con el propósito de brindar educación técnica y transmitir conocimientos prácticos entre la población. “Los institutos de Mecánica fueron particularmente importantes como tempranos ejemplos de la instrucción técnica complementaria por su influencia sobre las sucesivas evoluciones”.⁷⁹

1.6. Segunda revolución industrial

El periodo histórico llamado segunda revolución industrial empezó a partir de 1870 hasta iniciada la primera guerra mundial en 1914, donde se mejoró el transporte y los medios de comunicación y también se dio el descubrimiento de diferentes fuentes de energía que facilitaron las relaciones comerciales, causando la expansión industrial a otros sitios, como a Asia y países latinoamericanos.

“Según el economista Schumpeter, el comienzo de la fase de alza vendría dado por la difusión de innovaciones técnicas En el primer ciclo (1789-1848) tal novedad tecnológica correspondió a la máquina de vapor; en el segundo (1849-1896), al ferrocarril y al acero; en el tercero (1897-1920), al automóvil, la electricidad y la industria química”.⁸⁰

⁷⁸ López Leyva, Santos. *Las universidades en la economía del conocimiento*. [en línea] vol. XLIII, núm. 170. México, Distrito Federal: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Revista de la Educación Superior, abril-junio, 2014 < <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60431363008>> [consultado 11 de mayo] parafrasear pág.158.

⁷⁹ Cotgrove, Stephen F. Óp cit. Pág. 20.

⁸⁰ De Ávila, Juan. *Segunda fase de la revolución industrial. En. Consolidación del capitalismo y segunda fase de la revolución industrial* [en línea]. Artículo. Pág. 16 <www.maestrojuandeavila.es/.../Segunda%20Revolucion%20industrial.pdf> Consultado [16 de julio de 2015]

Con el crecimiento de la industria, se reivindica más inversión en asentamientos especializados, que generalmente no podían cubrir todos los rubros de una organización pequeña. Los cambios introducidos por la integración industrial, pasarán a conformar un bloque llamado *corporación*, conformada de una alianza de varias empresas especializadas en un ramo productivo, cuyo fin es ahorrar tiempo y costo de producción, para dinamizar el crecimiento industrial. John Davison Rockefeller fue el ícono más representativo de la época, quien llegó a monopolizar el petróleo mediante su compañía Standard Oil. Durante el crecimiento industrial, los bancos fueron entidades importantes para el financiamiento de muchas empresas; y también serían los principales prestatarios gubernamentales, que crearían dependencia financiera hacia todos los gobiernos.

1.6.1. Energía

La ciencia fue un generador de cambios y avances para la industria manufacturera, pero sería hasta 1850 cuando crece el progreso tecnológico, gracias al genio creativo de grandes inventores, adaptándolas a los requerimientos de los tiempos.⁸¹ Durante este periodo, se desarrollan importantes sectores estratégicos, como el de las comunicaciones y transportes, medios de comunicación a distancia, nuevas fuentes de energía y la industria química.

Dentro de las principales fuentes de energía, el carbón predominó a lo largo del siglo XIX, sin embargo sería sustituida por la energía eléctrica, la cual tiene antecedentes remotos, aunque fue implementada a partir de la generación de materiales conductores. En 1850 se funda la empresa Siemens, que nutrió una vasta industria de artefactos eléctricos como el automóvil, el tranvía o la bombilla.

⁸¹ Ver Anexo no. 4 (pág. 158).

La carrera por la generación de electricidad la inició el belga Gramme quien inventó en 1872 la dinamo, cuya funcionalidad fue transformar la fuerza motriz de un generador en energía eléctrica; aunque fue Tomás Alba Edison quien logró capitalizarla para ponerla a disposición de grandes inversionistas como General Electric. Edison inauguró la primera central eléctrica del mundo en la ciudad de Nueva York en 1882.⁸²

Relacionado con la generación de electricidad está el petróleo que es la principal fuente de energía usada en la actualidad. Fue en el año de 1859 que Edwin Drake perfora el primer pozo petrolero en Pensilvania⁸³ y abre la primera compañía de extracción del hidrocarburo; en donde poco tiempo después David Rockefeller lo extraería masivamente mediante la Standard Oil.

1.6.2. Industria química

La industria química había permanecido al margen de los avances tecnológicos, hasta el siglo XIX, aunque conforme se dio una creciente demanda de productos, se acelera el proceso de expansión de objetos extraídos de la combinación de sustancias químicas, aleaciones y modificaciones de compuestos, para dar lugar a nuevas industrias, teniendo mayor demanda los fertilizantes, fármacos y productos de limpieza. La financiación de nuevos proyectos para el crecimiento empresarial tendría el respaldo de los capitales bancarios quienes fusionaron intereses con la industria química, especialmente en Alemania donde más se expandió.⁸⁴

⁸² Ibídem Pág. 2.

⁸³ Ver. *Casa de la Historia Diana Uribe*. Bogotá. [En línea] <<http://www.lacasadelahistoria.com/27-de-agosto-edwin-drake-descubre-el-primero-pozo-de-petroleo-en-el-mundo/>> Consultado [17 de septiembre de 2015].

⁸⁴ "Fabricas como la BASF, la Bayer-Leverkusen y la Höchster Farbwerke producen en 1914 el 85% del consumo mundial de colorantes sintéticos. Al mismo tiempo, se empiezan a fabricar, a partir del alquitrán de hulla, los primeros productos sintéticos". De Ávila, Juan. *Op. cit.* pág. 12.

1.6.3. Comunicación

El teléfono es un medio de comunicación a distancia basado en la transformación de señales eléctricas, cuya difusión ayudó a reducir la distancia entre dos personas, debiéndole ese invento a Antonio Meucci, y patentado después por Graham Bell. Otro medio de comunicación a distancia fue el telégrafo, tecnología que utiliza señales eléctricas para transmitir mensajes codificados. El primer telégrafo utiliza el principio del código Morse para enviar mensajes, este invento se le atribuyó a Samuel Morse en 1837 y posteriormente fue mejorado por Brandy y Marconi, dando paso al telégrafo sin hilos.

1.6.4. Transporte: Motor de combustión interna

La innovación en el transporte fue fundamental para expansión de las principales potencias, y es importante mencionar que la navegación a lo largo del planeta hizo posible la exploración de lugares recónditos, donde sólo quedaba aprovechar los beneficios de la tierra descubiertas. Invenciones como la locomotora de Trevithick reducirían las distancias entre ciudades y con la mejora de los trenes hecha por Siemens, se sustituye gradualmente la energía del carbón por la eléctrica.

Los barcos han sido el principal medio de transporte marítimo de personas y mercancías durante siglos, donde con anterioridad se usaban remos o velas, pero a partir de 1807 Roberto Fulton inventó el primer barco de vapor y en 1894 Charles Algernon Parsons creó la turbina a vapor para darle mayor velocidad a las embarcaciones. En el año 1897 Diesel desarrolló el motor del mismo nombre, propulsado por la explosión interna y para 1915 se inventa el primer barco con motor diesel marino.⁸⁵

⁸⁵ *El Barco a vapor*. [blog] <<http://barcovapor.blogspot.mx/2007/03/el-perfeccionamiento.html>> [Consultado 7 de junio de 2015].

El automóvil fue una invención de enorme importancia para alcanzar mayores distancias en menos tiempo. El prototipo de carro del ingeniero Joseph Cugnot ya existía desde 1769 y era impulsado por vapor, sin embargo en 1885 Daimler y Benz inventaron el motor de explosión o también conocido de combustión interna que usan los autos modernos.

El avión logró hacer posible lo impensable (que las personas volaran); trajo ventajas enormes en el transporte al superar barreras naturales para tener traslados veloces de un punto a otro. Desde 1883 John Joseph Montgomery inventa el primer artefacto para volar a bordo de un globo aerostático, y más adelante el físico George Cayley hace las primeras teorías dentro de la aerodinámica, aunque no fue posible volar por falta de un motor que brindara la suficiente fuerza para hacer despegar a su prototipo de avión. Fue hasta el año 1903 que los hermanos Wright llevaran a cabo el primer vuelo sostenido impulsado por un motor y en 1906 Santos Dumont hace el primer vuelo en un avión compuesto por un motor aeronáutico, esto es un avión con fuerza más potente capaz de sostener un avión más pesado en el aire sin apoyo adicional.⁸⁶

1.6.5. Escuelas secundarias siglo XIX

A finales del siglo XIX no había una clara división de estudios entre ciencia y técnica, por lo que fue difícil dar instrucción técnica útil en las escuelas, donde lo más cercano existente fueron las llamadas escuelas secundarias de artes y oficios que enseñaban una ocupación, pero al incluirse materias científicas en el currículo y adaptar los espacios con laboratorios y talleres, el concepto se tiene que redefinir como escuelas secundarias técnicas.⁸⁷

⁸⁶ Barrios, Sergio. *La historia de la aviación*. Revista sucesos no. 16.
<<http://www.librosmaravillosos.com/lahistoriadelaaviacion/capitulo02.html>> [Consultado 6 de julio de 2015].

⁸⁷ Se aclara que "La expresión <<instrucción técnica>> debe significar instrucción en los principios de las ciencias y las artes aplicables a la industria, y en la aplicación de determinados aspectos de las ciencias y las

Durante la mayor parte del siglo XIX la instrucción técnica careció de apoyos, por lo que se buscó hacer más atractiva la enseñanza técnica mediante la difusión de oficios asequibles de ser costeados y con ocupaciones que fueran acordes a las necesidades de la industria y las nuevas ocupaciones de oficina presentes en las ciudades, las cuales demandarían mayor conocimiento académico.

1.6.6. Escuela activa o escuela nueva frente a la educación para el trabajo

Este tipo de escuelas nacería bajo conceptos de la escuela progresista, la cual implementaría nuevos modelos de enseñanza alejados de las prácticas pedagógicas del autoritarismo tradicional, donde el profesor tradicionalmente controlaba el espacio de enseñanza y los alumnos eran simples replicadores de conocimientos. En contrapartida la escuela nueva no buscaba poner al individuo como objetivo de depósito de contenidos; por el contrario se buscó alejarlo de las vertientes cognitivo- conductuales a través de “aumentar el rendimiento del niño, siguiendo los propios intereses vitales de él”.⁸⁸ En la escuela nueva, el alumno era el responsable de su experiencia educativa, “De ahí el *paidocentrismo* de la escuela nueva, por lo que fue necesario implementar métodos activos y creativos centrados en el alumno; es por ello que los *métodos de enseñanza* significaron el mayor avance de la Escuela Nueva.”⁸⁹

Los primeros antecedentes de la educación centrada en el alumno, tienen su registro desde la antigüedad, sin embargo Emilio Rousseau fue considerado como el precursor de la escuela nueva, puesto que plantea una educación libre y hace una crítica al autoritarismo en la educación, donde propone que se enseñe mediante la formación del infante en contacto con la naturaleza y tratando de no

artes a trabajos o empleos específicos. No debe incluir la enseñanza práctica de ningún oficio, trabajo o empleo”. Cotgrove, Stephen F. Óp. Cit. Págs. 53-54.

⁸⁸ Gadotti, Moacir. Óp. cit. Pág. 149.

⁸⁹ *Ibíd.*

suplantar su voluntad brindándole estímulos que sean constructos entre la disyuntiva del deseo y la responsabilidad. La importancia que tendrá la obra de Rousseau en la educación para el trabajo estriba en que:

Emilio está siempre en una situación en la que se le pide que sea activo, donde a menudo se le ve realizando una actividad sobre la cual reflexiona a posteriori, en la que se ve obligado a tener un trabajo manual que le sitúa en la esfera del trabajo social; para esta corriente, la educación será esencialmente una cuestión de práctica.⁹⁰

Otro pedagogo importante para la formación en el trabajo fue Pestalozzi, quien a través de su obra muestra vestigios importantes hacia el fomento de prácticas escolares. Se conoce que en 1770 adquirió en Argovia una propiedad llamada Neu Hof, donde acogió a niños pobres que emplearía en el hilado y el tejido del algodón, para el financiamiento de su educación. "Se trataba de una empresa educativa absolutamente original, basada en el trabajo administrado por los propios niños".⁹¹ El propósito de la escuela-factoría consistía en integrar activamente dentro de la sociedad a los niños, desarrollando sus facultades para hacerlos autónomos.

Durante la primera mitad del siglo XX, Célestin Freinet hace una valoración de la formación del trabajo manual, fomentando la libertad de expresión en la educación para el trabajo, impulsando cualidades en los alumnos como la vocación hacia la

⁹⁰ Soëtard, Michel. *Jean-Jacques Rousseau (1712-1778)*. [En línea] Revista trimestral de educación comparada. vol. XXIV, no. 3-4, 1994, 1999 págs. 435-448 UNESCO: Oficina Internacional de Educación. pág.8 < <http://www.ibe.unesco.org/publications/ThinkersPdf/rousseau.PDF> > Consultado [14 de octubre de 2015].

⁹¹ Soëtard, Michel. *Johan Heinrich Pestalozzi (1746-1827)*. En *Perspectivas* (revista trimestral de educación comparada). [en PDF] vol. XXIV, nos 1-2. París: UNESCO: Oficina Internacional de Educación, 1994. <<http://www.ibe.unesco.org/publications/ThinkersPdf/pestalozzi.PDF>> [Consultado: 20 de Abril de 2015]. Pág. 1.

investigación, la lectura libre, el manejo de la imprenta escolar, la correspondencia interescolar, el fichero escolar cooperativo y la biblioteca del trabajo.⁹²

Sobre la educación para el trabajo, Freinet dice que está mejor dotada que la educación intelectualista para afrontar los cambios del falso materialismo, que ha llevado a la división de la sociedad. Freinet propone que sean desarrollados los oficios en la escuela con sencillez, y después aumentar gradualmente su complejidad para ir integrando a los estudiantes dentro de la sociedad. Menciona que el trabajo debe ser la parte central del desarrollo del niño, que lo lleven a implementar actividades basadas en el *trabajo- juego* para que el infante desarrolle una cultura de actitudes proclives hacia el aprendizaje.

En las teorías del trabajo y escuela Charlotte Bühler menciona que los niños aprenden en las escuelas a diferenciar el trabajo escolar como una actividad intermedia entre juego y trabajo; observándose el desenvolvimiento de los escolares mediante los diferentes estadios, donde en las edades primarias se desarrollan las *funciones*, en los estudios secundarios se manifiestan el *obrar* y finalmente los estudios superiores irían conforme al sentido del *cumplimiento*.⁹³

La formación para el trabajo, es difundida a través del pedagogo alemán Georg Kerschensteiner,⁹⁴ que es el fundador de dicha escuela,⁹⁵ en el que su libro llamado *La escuela del trabajo* (1912) es la obra por excelencia de la educación

⁹² Gadotti, Moacir. Óp. cit. Pág. 187.

⁹³ Luzuriaga, Lorenzo. *Ideas pedagógicas del siglo XX*. 3° ed. Buenos Aires: Losada S.A. 1968. Págs. 80-82.

⁹⁴ Hay que aclarar que Kerschensteiner es el máximo exponente de la escuela del trabajo, sin embargo Cecil Reddie ya había fundado en Inglaterra en 1889 la primera escuela nueva llamada *Abbotsholme School*. Narváez, Eleazar. *Una mirada a la escuela nueva*. Revista Educere vol. 10, núm. 35. Universidad de los Andes Mérida, Venezuela, octubre-diciembre, 2006. Pág. 632.

⁹⁵ "Durante su dirección, transformó las escuelas de Munich en auténticas escuelas activas, primero las llamadas de perfeccionamiento para los jóvenes trabajadores, y después las demás escuelas ordinarias, no solo con la introducción de las actividades manuales y técnicas, sino también con las reformas de las materias literarias y artísticas en sentido activista"
Ibíd. pág. 125.

basada en el trabajo.⁹⁶ Kerschensteiner está sumamente influenciado por el pensador suizo Pestalozzi, señalando que los jóvenes se inclinan preferentemente hacia actividades relacionadas con ocupaciones manuales antes que a las reflexivas, tal como lo antedicho en un discurso en honor al pedagogo suizo: “Dadles talleres y cocinas, huertos y campos, establos y barcas de pesca, y les veréis dispuestos siempre a trabajar”.⁹⁷

La concepción que tiene Kerschensteiner sobre los métodos de enseñanza para la competencia profesional, dice que el trabajo implica el desarrollo de la autoactividad, donde trabajo no es simplemente una actividad manual, también implica la actividad reflexiva e intelectual, porque si el trabajo fuera únicamente manual, sin el elemento intelectual, sería una actividad mecánica.⁹⁸

Kerschensteiner concibe el ejercicio de una profesión cualquiera de tal modo que favorezca el fin de la comunidad, mostrando la influencia *kantiano-fichteana*, en un estado ideal donde el fin del estado no sólo estriba en proteger al ciudadano sino además constituir una comunidad moral.⁹⁹ Kerschensteiner retoma de John Dewey la idea de la educación cívica escolar como eje de la educación para el trabajo, donde se enseñan conocimientos teóricos en conjunto con los aspectos prácticos. Roger Cousinet¹⁰⁰ criticó la rutina que se presenta en las escuelas tradicionales y promovió el trabajo libre de los alumnos por medio de la conformación de grupos escolares en los que el maestro tiene más bien un papel de orientador de tareas;

⁹⁶ Ver Buxarrais Estrada, María Rosa; Vilafranca Manguán, Isabel. *La educación moral y cívica: propuesta pedagógica de Kerschensteiner, Natorp y Spranger*. [En línea] Instituto Politécnico Nacional. México D.F: Revista Innovación Educativa, vol. 11, núm. 55, abril-junio, 2011. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179421429003>> Consultado [14 de octubre de 2015] pág. 34.

⁹⁷ Röhrs, Hermann. *Kerschensteiner, Georg (1852-1932)*. Perspectivas: revista trimestral de educación comparada, vol. XXIII, nos 3-4, 1993. UNESCO: Oficina Internacional de Educación. pág. 6.

⁹⁸ Ver. Buxarrais Estrada, María Rosa; Vilafranca Manguán, Isabel. Óp. cit. Pág. 34; ver Röhrs, Hermann. Óp. cit. Pág. 8.

⁹⁹ Ver Luzuriaga, Lorenzo óp. cit. pág. 134; ver Buxarrais Estrada, María Rosa; Vilafranca Manguán, Isabel. Óp. cit. Pág. 35.

¹⁰⁰ Luzuriaga, Lorenzo óp. cit. págs. 189-192.

mientras que William Heard Kilpatrick impulsó el método de los proyectos, en los que el alumno tiene que desarrollar trabajos que empleen actividades manuales para desarrollar su destreza.¹⁰¹

1.6.7. Revoluciones sociales y guerras mundiales

La carrera industrial entre las principales potencias está relacionada con el imperialismo, donde Europa había sido durante siglos el símbolo del progreso tecnológico, sin embargo a principios del siglo XX el crecimiento económico de Estados Unidos desbancó a Gran Bretaña, colocándolo como la primera potencia mundial. Otro país con un crecimiento acelerado es Japón que desde la segunda mitad del siglo XIX hasta principios del siglo XX, crece gracias a las medidas tomadas por el emperador, que inicia la occidentalización del país.

El mundo entre guerras mundiales tiene cambios drásticos, en donde la rivalidad de las potencias mundiales trae grandes conflictos internacionales. Las políticas coexistentes entre 1914 y 1945 son de estados democráticos, socialistas y fascistas compitiendo entre sí, que tienen entre sí tensiones constantes, las cuales derivaron en guerras mundiales. Dicha competencia entre naciones las lleva a experimentar con nuevas tecnologías en múltiples ámbitos que derivaron en avances en diversas ciencias, campos del conocimiento y aplicaciones prácticas.

Al término de la segunda guerra mundial, la URSS y EU serían las naciones más beneficiadas debido a la crisis europea, ya que las economías de las potencias como Francia, Alemania o Inglaterra cayeron en picada y Japón quedó devastado después de la destrucción sufrida en Hiroshima y Nagasaki por la bomba atómica. Las tensiones existentes entre las dos principales potencias mundiales (EU y URSS) abrieron un periodo histórico conocido como *la guerra fría*, donde las tensiones y el miedo infundido hacia una hipotética futura guerra mundial, causó

¹⁰¹ Gadotti, Moacir. Óp. cit. Pág. 149.

que el conflicto se llevara de manera indirecta a través de la intervención política en pequeñas naciones, las cuales sufrieron las consecuencias de una intervención ya sea de los sistemas capitalistas o socialistas, provocando revoluciones ideológicas e invasiones territoriales en países de América Latina, Asia y África.

La carrera espacial entre ambas potencias impactó el desarrollo de nuevas tecnologías por lo que se le dio un mayor impulso a la educación ciudadana en Estados Unidos durante los años sesenta, ya que tuvieron conmoción política y cultural cuando comprendieron el rezago tecnológico que sufrían ante la URSS, por lo que buscaron impulsar la ciencia y tecnología en el currículo escolar:

El lanzamiento del Spuknik por la URSS (1957) tuvo múltiples consecuencias. Los E.E.U.U. reaccionaron con una campaña masiva para mejorar la enseñanza de las ciencias en la educación secundaria y para aumentar el número de alumnos en los estudios universitarios de ciencia e ingeniería.¹⁰²

Aunque la carrera espacial incentivó la competencia en ciencia y tecnología entre estas dos potencias, en Estados Unidos solo el 1% de los estudiantes tenían accesos a estudios altamente especializados restringiendo el acceso a las ramas de conocimiento, sin embargo tras la competencia espacial, se abren mayores opciones de estudios relacionados con ciencia y tecnología, debido a que la especialización de la población en conocimientos específicos es el principal activo con el que cuenta un país para impulsar la ciencia.

1.7. La tercera revolución industrial

La tecnología a lo largo del siglo XX creció de manera acelerada, acrecentándose sobre todo en las últimas décadas hasta alcanzar en pocos años la mayor

¹⁰² Ibídem. Pág. 36.

generación de inventos existentes desde los comienzos de la civilización humana, presentándose una expansión del impulso de nuevas tecnologías a partir del término de la segunda guerra, donde se financiaron proyectos de investigación para la generación de avances, invirtiéndose principalmente en tecnologías aeroespaciales, de comunicaciones, de informática y de automatización industrial.

En tiempos recientes las formas de obtener energía se han presentado de maneras heterogéneas, empero en la primera era industrial la energía se basaba primordialmente en el vapor y carbón para la transformación de las materias primas, en la segunda revolución industrial se debió al uso de la electricidad y en la tercera era industrial se buscó diversificar el número de fuentes de energía que abarataban el costo de producción, manteniendo un buen equilibrio en el cuidado del medio ambiente.

Durante las últimas décadas se han multiplicado el número de objetos materiales, como la fabricación de utensilios, herramientas y maquinarias que han facilitado el estilo de vida de las personas y han reducido los costos a la industria mediante la investigación de materiales más eficientes, resistentes y económicos para las nuevas tecnologías.

Las nuevas facetas del trabajo han dado un giro drástico, donde antes las tareas que se pensaba debían ser hechas con la intervención del hombre, poco a poco se han ido sustituyendo mediante una mayor participación automática de la programación de computadoras que asumen funciones de decisión y juicio a través de protocolos de decisión informáticos. “Los modelos tradicionales de producción en serie van a ser desplazados, por una especialización flexible de base informática, cuyo carácter maleable, le permite una mejor adaptación a la demanda y unas posibilidades de reconversión constante”.¹⁰³

¹⁰³ Bouza, Fermín. Óp. cit. Pág. 8.

Algunas de las principales tecnologías del siglo XX y parte del XXI ha sido la producción de microprocesadores para la mayoría de dispositivos electrónicos avanzados; el desarrollo de nanotecnologías con la creación de micro robots. Las innovaciones en el campo de la salud son un ejemplo de la aplicación tecnológica generando importantes avances en la medicina para el manejo de genomas, la utilización de células madres, la clonación o la generación de prótesis biónicas.

En el siglo XXI la principal diferencia entre países desarrollados y en vías de desarrollo consistirá en abrir espacios de trabajo para la difusión y crecimiento de mano de obra especializada en empresas de alto impacto. Mark Blaug señala que los países subdesarrollados deberían darle prioridad al currículo escolar centrado en la difusión de conocimientos especializados para la formación eficaz, para ponerlos al día respecto a los países industrializados en cuanto a conocimientos tecnológicos y científicos que solamente apostándole a la inversión de capitales.¹⁰⁴

Invertir en educación será la tendencia que catapultará a las economías emergentes en la nueva era, donde al respecto Gary Becker dice que la capacitación permanente para el trabajo o mejor llamada educación para el trabajo, vuelve más productivas las empresas aumentando su stock, demostrando que la educación de calidad que brinde un gobierno a su pueblo contribuye al incremento de las ganancias en la renta del ingreso nacional, por lo que crecería el ingreso de los trabajadores y su calidad de vida.¹⁰⁵

El capital humano en los países ha sido la vía que ha llevado a las economías más prósperas a superar sus dificultades, siendo la llave del éxito económico para aquellos países que son capaces de generarla desde sus institutos de educación superior y brindar soluciones especializadas mediante servicios profesionales y el

¹⁰⁴ Cfr. Blaug, Mark. *Economics of education: selected readings*. [Traducción propia] Vol. 1. Michigan University: Penguin, 1968. 837 pp.

¹⁰⁵ *Ibidem*. Pág. 25.

desarrollo de alta tecnología, que es el sello de la era post industrial en el siglo XXI llamado la “era del conocimiento”.¹⁰⁶

2. Antecedentes sobre la educación tecnológica en México

Durante la historia de la educación en nuestro país se han logrado grandes cambios en el sistema educativo nacional, con miras a impulsar los estudios necesarios que integren soluciones adecuadas para nuestra sociedad, la cual tiene sus antecedentes en el periodo prehispánico en las escuelas de oficios, aunque aún no se le puede considerar estrictamente escuelas tecnológicas.¹⁰⁷

Durante el periodo colonial, la educación estaba en manos de las clases altas procedentes de España, que restringieron el conocimiento al grueso de las castas. La mayor parte de la enseñanza en oficios se realizaba dentro de los talleres artesanales, donde los aprendices adquirirían los conocimientos de un oficio a través de un maestro. Durante la colonia se instaura la llamada *Escuela Patriótica*, cuyo fin fue instruir a la población en actividades útiles que los integrara a la sociedad erradicando los vicios que se presentaban en las ciudades mexicanas”.¹⁰⁸ En la Nueva España era común que frailes y curas enseñaran algún oficio a los lugareños, hasta que en 1774 bajo la concesión del Rey Carlos III, se creó el Colegio Metálico para solventar problemas mineros en la aplicación

¹⁰⁶ La era del conocimiento “viene de los años setenta del siglo pasado. Se trata de una sociedad que es posterior a la sociedad industrial y a la sociedad de la información, en la que la tecnología juega un papel central para su desarrollo”. Muñoz García, Humberto. *La universidad mexicana en el escenario global*. [en línea] vol. XXXIII. México: Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. Perfiles Educativos, 2011, <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13221258003>> [consultado: 15 de mayo de 2015] Pág. 22.

¹⁰⁷ “La educación prehispánica se daba en templo-escuelas llamadas calpulli-calmécac para los hijos de la nobleza y telpochcalli para los plebeyos. El calpulli tenía alguna especialidad profesional donde posiblemente aprendían oficios”. Evolución del sistema educativo mexicano. En capítulo 2. [PDF] Sistemas Educativos Nacionales. <www.oei.es/quipu/mexico/mex02.pdf> Consultado [12 de julio de 2015] pág. 2.

¹⁰⁸ Rivas Gómez, Tomas. *La educación técnica en México desde la independencia. 1810- 2010*. [en PDF] Presidencia del decano IPN. Conferencia fue presentada en el CIIDIR unidad Michoacán, junio 14 de 2012. <<http://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/5364>> [Consultado: 10 de abril de 2015]. Pág. 2.

de ciencias exactas, siendo posteriormente llamado el Colegio de Minerías, que fue la primera escuela de ciencias en nuestro país.¹⁰⁹

Durante la guerra de independencia, todas las instituciones se vieron afectadas, incluyendo la educación y como consecuencia se retrasó la inserción de tecnologías para el fomento de actividades productivas, sin embargo con la independencia de México, don Lucas Alamán¹¹⁰ promovió una campaña de industrialización nacional fundando el Banco de Avío, que serviría para financiar la naciente industria; además sería el impulsor de las escuelas de artes y oficios, apoyando en gran medida las escuelas particulares, principalmente a las escuelas Lancasterianas, que se instauraran en las cercanías de los establecimientos fabriles;¹¹¹ por otro lado Esteban de Antuño fue el patrocinador de actividades industriales a mitad del siglo XIX.

Con las reformas impulsada por Gómez Farías, la constitución de 1824 limita la enseñanza por parte del clero y es dejada en manos del gobierno. Durante el mandato de Gómez Farías que se crea la Secretaría de Instrucción Pública para el Distrito Federal y Territorios Federales,¹¹² que le daría impulso a las escuelas normales y de instrucción primaria para niños y adultos analfabetos; sin embargo el aporte más significativo a la educación fue la inclusión del artículo 3° de la constitución, el cual hace mención por primera vez a la organización de estudios técnicos y carreras científicas. En 1843 Manuel Baranda mediante la dirección del Plan General de Estudios crea la escuela de Agricultura, la cual desempeñó un

¹⁰⁹ *Antecedentes históricos del Colegio de Ingenieros*. Revista México desconocido. <<http://www.mexicodesconocido.com.mx/antecedentes-historicos-del-colegio-de-ingenieros.html>> Consultado [3 de noviembre de 2015].

¹¹⁰ Ver Oropesa García, Arturo. Óp. cit. Pág. 205.

¹¹¹ Rivas Gómez, Tomas. Óp. cit. Pág. 4.

¹¹² En esta nueva secretaría quedaría plasmada uno del los principios de la educación impartida por el gobierno que sería la enseñanza libre, con la posibilidad de abrir nuevas escuelas laicas.

papel relevante en el establecimiento de escuelas técnicas y en 1845 se crea “La escuela Especial de Comercio durante el periodo presidencial de Santa Anna.”¹¹³

La reforma en México daría un gran salto para la enseñanza técnica, donde florecieron las ideas del liberalismo referentes a la instrucción pública siendo las leyes orgánicas de Instrucción pública para el Distrito Federal de 1867 y 1869 las que consideraron la creación de un Sistema Educativo Tecnológico. La ley orgánica que promulgó el presidente Benito Juárez en diciembre de 1867, presentó la unanimidad de la enseñanza, declarando a la educación básica como gratuita y obligatoria.¹¹⁴ En 1867, durante el gobierno del presidente Juárez se introdujo la carrera de ingeniero civil y también se transformó el Colegio de Minería en Escuela Especial de Ingenieros, que fue un intento para unificar las profesiones tecnológicas que requería el país.¹¹⁵

La Ley orgánica de Instrucción pública en el Distrito Federal promulgada el 15 de mayo de 1869 consideró diversos aspectos de administración de la educación, desde las primarias, hasta educación profesional. Justamente como parte de la ley se estableció la “Escuela de Artes y Oficios,”¹¹⁶ y durante la presidencia de Lerdo de Tejada se impulsó la educación femenina, incluyendo la enseñanza de oficios.

El positivismo surgió en el siglo XIX de la filosofía del francés Auguste Comte, quien durante la época del porfiriato influyó con su pensamiento en el manejo de políticas basadas en los estudios científicos de la sociedad, afectando directamente a la educación. La introducción de avances tecnológicos, productos de la revolución industrial llegaron a través de capitales, provenientes de Estados

¹¹³ Rivas Gómez, Tomas. Óp. cit. Págs.3- 5.

¹¹⁴ Larroyo, Francisco. *Historia comparada de la educación en México*. 7° ed. ilustrada. México D.F. Porrúa, 1947.Pág. 273.

¹¹⁵ *Antecedentes históricos del Colegio de Ingenieros*. Óp. .cit.

¹¹⁶ *Ibidem*. pág. 277.

Unidos, Inglaterra, Francia y Alemania, invirtiendo en actividades rentables como la industria de la transformación, la minería, la construcción de ferrocarriles, la industria pesada, la extracción de petróleo y en nuevas fuentes de energía como la electricidad.¹¹⁷ No obstante en la producción agrícola se siguió utilizando preferentemente la mano de obra barata, pues resultaba más económica que la maquinaria.¹¹⁸

Debido a la necesidad de contar con mayor producción nacional se impulsó las escuelas de artes y oficios, así como a los centros tecnológicos. “Las escuelas de instrucción técnica que funcionaron durante el porfiriato pudieran clasificarse en dos tipos: las que proporcionaron capacitación para el trabajo en niveles elementales o puramente prácticos y las de nivel superior para formar técnicos calificados o especializados”.¹¹⁹

La desigualdad existente entre obreros nacionales y extranjeros, que junto a las malas condiciones laborales, generó la movilización del proletariado mexicano a la lucha por sus derechos sociales, donde se presentaron movimientos a favor de la clase trabajadora que demandó mejoras para el trabajo. La lucha creciente lucha social fue difundida por el magonismo a través del Programa del Partido Liberal (1906) que fue emitido en St. Louis Missouri, donde se proponía romper con la tradición “ilustrada” y “elitista” que caracterizaba al porfiriato. El magonismo defendió la educación del obrero, ya que plantean que mientras no se le diera las herramientas al trabajador para instruirse, nunca podrían mejorar su situación social, estando siempre subordinados a los intereses de la clase dominante. Junto

¹¹⁷ “La irrupción de nuevas tecnologías y métodos de producción en la economía nacional se abrió paso sobre estructuras tradicionales, las más de las veces heredadas del periodo colonial”. Botello, Ricardo. *La escuela del proletariado. Ensayo histórico sobre la educación técnica industrial en México, 1876- 1938*. 1° ed. Puebla: Universidad Autónoma de Puebla en colaboración con Instituto Politécnico Nacional, 1987. pág. 21.

¹¹⁸ Haciendo alusión sobre la extracción de minerales en la antigüedad, donde salía más caro emplear avances tecnológicos que la mano de obra. Véase supra. Capítulo I pág. 22 (Filón y Vitruvio).

¹¹⁹ Botello, Ricardo. Óp. cit. Pág. 44.

a las consignas del magonismo, “el movimiento anarquista se adhirió también a la escuela racionalista que propagandizó Francisco Ferrer Guardia”,¹²⁰ que hizo propuestas para constituir la Casa del Obrero.

En el periodo revolucionario se hicieron importantes modificaciones a la educación a favor del pueblo que a partir de 1912 la Cámara de Diputados amplió la enseñanza rudimentaria para tener avances en materia educativa. En el periodo presidencial de Carranza “la Escuela de Artes y Oficios para Varones cambia de nombre por EPIME en 1915”,¹²¹ y en 1921 bajo el mandato del general Álvaro Obregón la SEP reabre sus puertas bajo la dirección de José Vasconcelos. En 1922 se creó el Departamento de Enseñanza Técnica Industrial y Comercial, que a través de diversas escuelas de enseñanza tecnológica se reorganizaron escuelas destinadas a la enseñanza industrial, doméstica y comercial.

Tras la revolución, las organizaciones sindicales se preocuparon por dar impulso a los programas de capacitación obrera y de formación de técnicos especializados, donde la Confederación General de Trabajadores (CGT) impulsó las escuelas rudimentarias para la transmisión de conocimientos colectivos entre trabajadores. La CGT se basó en corrientes obreras anarquistas que buscaron preservar la producción artesanal a favor de los sectores populares.¹²² De manera simultánea surgió la Confederación Regional Obrera Mexicana (CROM), opuesta al proyecto de la CGT que buscó impulsar el industrialismo y la gran organización corporativa de los trabajadores. El corporativismo se instaló en el sistema educativo mexicano debido al crecimiento del ejército magisterial, que pedían mejores condiciones de trabajo, surgiendo las organizaciones sindicales de los maestros, adscritas a

¹²⁰ *Ibidem*. Pág. 66.

¹²¹ Félix Fulgencio Palavichi viaja a los distintos países europeos así como a Estados Unidos para ver cómo funcionaban las escuelas industriales de artes y oficios.
Rivas Gómez, Tomas. *La educación técnica en México desde la independencia. 1810- 2010*. [en PDF] Presidencia del decano IPN. Conferencia fue presentada en el CIIDIR unidad Michoacán, junio 14 de 2012. <<http://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/5364>> [Consultado: 10 de abril de 2015]. págs. 7-8.

¹²² Ver. Botello, Ricardo. *Óp. cit.* Pág.85.

partidos políticos preferentemente de tendencia radical. Los sindicatos magisteriales lucharon por mejores condiciones educativas, impulsando el progresismo educativo donde los programas educativos de la SEP fueron influenciados por la “pedagogía activa” y productivista de los años treinta.

Durante el “maximato” del presidente Calles, se buscó impulsar la educación del obrero, capacitándolo para que fuera más productivo, donde la enseñanza técnica pasó a depender de los imperativos industriales. En ese entonces, el currículo escolar de las escuelas técnicas se vio fragmentado al introducirse el sistema de producción taylorista, que parcelaba los contenidos escolares para tener una mejor subordinación del trabajador, desatendiendo la educación integral y polivalentica que incluyera la participación del trabajador.

Sería por la década de los 30´s, cuando se buscó integrar los diferentes sistemas de enseñanza técnica bajo una institución politécnica. La columna vertebral de la Escuela Politécnica es la preparatoria técnica que se crea en el año de 1931, “Dentro de la Escuela Politécnica y bajo su acción ordenadora y orientadora, quedan las escuelas de maestros técnicos, las escuelas de artes y oficios para varones, las escuelas nocturnas de adiestramiento para trabajadores”.¹²³

La década de los 30´s fue de cambios complejos que buscaría erradicar el atraso en el que se encontraba el país, donde debido a la crisis del 29 y la segunda guerra mundial, México se ve favorecido para incursionar a la carrera mundial por la industrialización,¹²⁴ ya que las pugnas pasadas por el poder habían quedado atrás y ahora bajo una misma batuta se buscó impulsar un proyecto de nación, donde el racionalismo revolucionario se sustituyó por el estado de bienestar.

¹²³ Subsecretaría de Educación Media Superior. En: Antecedentes. SEP. [en línea] México, 2013 <http://www.sems.gob.mx/es_mx/sems/antecedentes_dgeti> [Consultado: 20 de junio de 2015].

¹²⁴ “El proceso industrial de sustitución de importaciones puesto en marcha por México en su versión amplia, de 1930 a 1980, le generó el crecimiento sostenido más exitoso de su historia”. Oropesa García, Arturo. Op. cit. pág. 209.

La educación técnica en los años posteriores a la revolución había sido por antonomasia la educación erigida por el proletariado, donde el secretario de educación pública, Narciso Bassols vio en la técnica el pilar que sostendría la educación productiva. Bassols como secretario de educación y Luis Enrique Erro como jefe del Departamento de Enseñanza Técnica buscaron impulsar un modelo de educación tecnológica más cercano a la realidad económica y social.¹²⁵ Para Bassols lo importante de la educación técnica consistía en la generación de obreros calificados que mejorarían la capacidad productiva de las empresas.

Ya para en año 1932 se llevó a cabo el Congreso Pedagógico de Jalapa, que buscó la participación dentro del sector educativo de la clase trabajadora, y la reforma educativa de 1934 fue el antecedente inmediato para la creación de la escuela para obrero. Tomando en cuenta las exigencias proletarias que preservarían las ideas revolucionarias, a través del artículo 3° de la constitución de 1917, en julio de 1933 se llevó a cabo la Convención Nacional de Estudiantes Pro-Cárdenas que impulsarían la colectividad escolar laica, integral y socialista para el crecimiento nacional, valiéndose de los avances técnicos modernos y de la colectiva, hasta alcanzar la emancipación moral y material del proletariado.

El plan sexenal Cárdenista, llevó a que la educación superior se encaminase hacia la formación para el trabajo, la cual sería el detonante de desarrollo social y económico de México, a través del Instituto Politécnico Nacional, como parte del proyecto de la escuela del trabajo. El IPN se fundó en 1936 bajo el decreto del general Lázaro Cárdenas y a principios de 1937 el IPN inició sus actividades académicas. Siendo la portadora de los propósitos progresistas del estado posrevolucionario apegados a nacionalismo y además una alternativa al tradicionalismo universitario.

¹²⁵ Botello, Ricardo. Óp. cit. Págs. 117, 126.

A raíz de la 2da guerra mundial, se estableció la política “Industrialización para la sustitución de importaciones nacionales (ISI) con el propósito de lograr la autosuficiencia industrial. En las fábricas y centros de trabajo se buscó una mayor demanda de mano de obra calificada, destinando más presupuesto para la educación tecnológica. Fue en 1948 cuando el IPN creó el Departamento de Capacitación Técnica para los Trabajadores cuyo propósito sería integrar y coordinar a escuelas de nivel medio básico y medio superior de carácter técnico.¹²⁶

En 1958, el Lic. Adolfo López Mateos creó la Subsecretaría de Enseñanza Técnica y Superior y en 1959 surgió la Dirección General de Enseñanzas Especiales y los Institutos Tecnológicos Regionales quienes conformaron la Dirección General de Enseñanzas Tecnológicas Industriales y Comerciales (DGETIC).¹²⁷ Durante la gestión del secretario de Educación pública Jaime Torres Bodet, se fomentó el combate al rezago educativo, mediante la Subsecretaría de Enseñanzas Técnicas y Superior, también se promulgaría que el nivel superior se integraría en dos ramas: Para el Distrito Federal el IPN brindaría servicio y en los estados quedaría a cargo de los Institutos Tecnológicos Regionales que impulsarían el desenvolvimiento regional.¹²⁸

El alto crecimiento económico nacional, producto del desarrollo estabilizador funcionó hasta los años 70’s, y estuvo relacionado con el modelo proteccionista que fomentó la dirección y operación de la producción nacional bajo el Estado, donde la educación quedó centralizada en la Secretaría de Educación Pública, a la

¹²⁶ Rivas Gómez, Tomas. Óp. cit. Pág. 10.

¹²⁷ *Subsecretaría de Educación Media Superior*. En: Antecedentes. SEP. [en línea] México, 2013 <http://www.sems.gob.mx/es_mx/sems/antecedentes_dgeti> [Consultado: 20 de junio de 2015].

¹²⁸ *Ibidem*. Pág. 12.

que se le dio un gran apoyo, ya que era vista como inversión social.¹²⁹ Es por este motivo que durante los años 70's se expande el interés por la enseñanza técnica que sería el detonante para el crecimiento de la economía nacional, a través de la Subsecretaría de Enseñanzas Tecnológicas y Superior y la Subsecretaría de Educación Media Técnica y Superior.

La expansión de la educación tecnológica asciende mediante las diversas direcciones y escuelas terminales de nivel medio superior tecnológico como Conalep, Cetis y Cbetis que fueron fundados en 1978 y poco tiempo después “se publicó en el Diario Oficial de la Federación un decreto que modificaba la estructura de la SEP, para cambiar la denominación de la Subsecretaría de Enseñanza Técnica Superior, en Subsecretaría de Educación Media, Técnica y Superior”,¹³⁰ modificándose posteriormente la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica para darle mayor autonomía a los Centros de Capacitación industrial, al IPN y también para la descentralización de Conalep y Ceneti. Entre 1970 y 1976 se dio el decreto para la creación de los Institutos Tecnológicos, donde se preparaban profesionistas e investigadores enfocados en las diversas ramas tecnológicas que requería el país. Por tal motivo los años 70's representaron las grandes transformaciones en materia de creación de institutos tecnológicos.

En la década de los 80's se dio la explosión demográfica, creciendo la población joven en México, originando problemas de cobertura en los servicios educativos, que requirieron una ampliación en la oferta educativa desde el nivel básico hasta el superior. La educación superior históricamente se había inclinado hacia carreras

¹²⁹ Pineda Herrero, Pilar. *Economía de la educación: una disciplina pedagógica en pleno desarrollo*. [en PDF] Barcelona, España: Universidad Autónoma de Barcelona. S.a.

<http://gredos.usal.es/jsui/bitstream/10366/71891/1/Economia_de_la_Educacion_una_disciplina_.pdf>
Consultado [12 de mayo de 2015] Pág. 8.

¹³⁰ Compilación IPN. *La educación técnica en México desde la independencia, 1810- 2010. En: Conformación y desarrollo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica 1971- 2010*. Tomo III. México D.F. Publicaciones IPN. 2011. Pág. 156.

socio-administrativas y era necesario diversificar la matrícula universitaria hacia ramas del conocimiento que fueran necesarias para los desafíos nacionales. Es por ese motivo que en los años 90's se da un parteaguas cuando colapsa el socialismo como sistema económico y se fortalece más el neoliberalismo que demandó menor intervención estatal, modificando la relación estatal con los sistemas educativos, donde mediante la asesoría del FMI y el BM se pidió la implementación de un sistema educativo basado en competencias profesionales.

Tanto la SEP como los gobiernos estatales impulsaron modelos de educación superior por competencias de los países desarrollados, que integraron nuevos enfoques educativos que favorecerían la educación tecnológica. Por tal motivo en el año 1991, se creó a imagen del modelo francés el Sistema de Universidad Tecnológica (SUT). La creación de la UT tuvo la misión de descentralizar la educación superior del país, diversificando la oferta educativa para situarse estratégicamente en las periferias de las ciudades, así como en comunidades marginadas, para brindar una opción educativa inclusiva en el fomento del crecimiento regional. Por otro lado se buscó que la UT ampliara la oferta educativa de acuerdo a las necesidades del mercado laboral, favoreciendo una mejor vinculación entre el sector productivo y las universidades a través de la generación de recursos humanos para el desarrollo del pueblo mexicano.¹³¹

¹³¹ Ver Anexo no. 5 (pág. 159)

“Cualquier nuevo avance científico ha salido de una nueva audacia de la imaginación.” — John Dewey.

Capítulo II. Fundamentos de la educación tecnológica

3. Aspectos teóricos-científicos de la educación tecnológica

3.1. Epistemología de la tecnología

La técnica surge en el desenvolvimiento de un arte u oficio que requiere destreza para ser dominada, y ha sido utilizada en las actividades humanas desde tiempos remotos. La técnica se caracteriza por ser mejorable con el paso del tiempo y va sofisticando en la medida que aumenta la experiencia del aprendiz.

La palabra técnica deriva del griego *tekhné*, que llegó a significar arte para los griegos; y fue usada para designar una habilidad mediante la cual se realiza algo. Las habilidades conseguidas implican el seguimiento de reglas, por lo que *tekhné* significa oficio.¹³² Habermas definió a la técnica como “un conjunto de medios que permiten una eficaz realización de fines con un ahorro de trabajo, [...] también a un sistema de reglas que determinan la acción racionalmente adecuada a fines; aludimos, pues a estrategias y tecnologías”.¹³³ “Ellul por su parte describe a la técnica como: automática, autocentrante, autocrecente indivisible, encadenada, universal y autónoma”.¹³⁴

¹³² Jirón Popova, Mirna; et. Al. *Formación por ciclos en áreas de la tecnología: Una propuesta de lineamientos curriculares y pedagógicos*. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Imprenta Nacional de Colombia, 2010. Pág. 89.

¹³³ Habermas, Jünger. *Theorie und Praxis* (1963). [*Teoría y praxis: estudio de filosofía social*]. Trad. Más Torres, Salvador; Moya Espí, Carlos. México D.F: Iberoamericana S.A de C.V. 1993. Pág. 315.

¹³⁴ Dufuur, Luis. Reseña de Ellul: *La edad de la técnica*: título original. *La technique ou l'enjeu du siècle*. [en PDF] Vol. II No. 1. Revista Psicología, Conocimiento y Sociedad, 2012. 206 – 209 pp. <[www.http://revista.psico.edu.uy](http://revista.psico.edu.uy)> [Consultado: 2 de julio de 2015] pág. 3.

Desde la aparición del hombre fue necesario que se trabajara en función de utilizar herramientas que manifestaran que han evolucionado con el paso del tiempo;¹³⁵ a esto es a lo que se le denomina tecnología que no es más que utilizar instrumentos o recursos de la técnica. “La tecnología, etimológicamente deriva de las palabras *techné* y *logos*”¹³⁶ que es el dominio de un arte u oficio con conocimiento adecuado para ejecutarla, y ser aplicado en las actividades humanas como la producción de artefactos y procesos. Esto quiere decir que la raíz *techné*, se refiere a “una destreza que valiéndose de la técnica resolvería un determinado problema”.¹³⁷

“El concepto tecnología aparece en el siglo XIX para referirse al conjunto de nuevos artefactos producidos por la Revolución Industrial, principalmente, la máquina”.¹³⁸ El pensador Mitcham escribió sobre las filosofías de la tecnología en donde desde el punto de vista de los ingenieros, quienes explican el significado de los procesos tecnológicos y desde la visión de los humanistas se buscó dar un sentido antropológico de lo que es la técnica.¹³⁹

Sobre la importancia sustancial de “La tecnología, establece un campo del saber con conocimientos propios, fundamentado en la ciencia y sus métodos, y en la técnica, para aportar soluciones a problemas de un contexto determinado”.¹⁴⁰

¹³⁵ La “técnica” es tan vieja como el hombre. La “tecnología”, en cambio, es reciente. Se constituye en la revolución industrial, y se consolida hacia finales del siglo XIX, cuando se aplicaron los principios de la ciencia a lo construido por los hombres”. Aguiar, Diego Sebastián. *Determinismo tecnológico versus determinismo social: aportes metodológicos y teóricos de la filosofía, la historia, la economía y la sociología de la tecnología*. Tesina de Licenciatura en Sociología. Director Hernán, Thomas. Argentina: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, 2002. Pág. 12.

¹³⁶ Vázquez Alonso, et al. Óp. cit. Pág. 12.

¹³⁷ Oropesa García. óp. cit. Pág. 200.

¹³⁸ Vázquez Alonso, et al. Óp. cit. Pág.12.

¹³⁹ Jirón Popova, Mirna; et. Al. Óp. cit. Pág.95

¹⁴⁰ *Ibidem*. Pág. 22.

Mario Bunge ya mencionaba los requerimientos que necesita la tecnología para considerarse como tal, conformándose por conocimientos compatibles con las metodologías propias de la ciencia y sus implicaciones.¹⁴¹

En el avance de la construcción de novedosas tecnologías, hay que destacar el papel que cumple la ingeniería, la cual durante la historia ha sido determinante en la transformación de la vida de los pueblos. La Ingeniería tiene su raíz en el vocablo latino *ingenium*, que significa ingenio, también conocido como *disposición inicial del espíritu genial e invención*.¹⁴² La Ingeniería se encuentra ligada a su vez al término inglés *engineer* que deriva de la palabra diseño, es decir el ingenio-máquina es la consecuencia de utilizar el ingenio por medio de las facultades del inventor.

La ciencia está conformada a partir de un conjunto de conocimientos previos que pueden ser comprobados por medio de la observación y experimentación para explicar racionalmente los fenómenos suscitados en el mundo, para obtener respuestas. Mientras la ciencia tiene la tarea de escudriñar en conocimiento, la tecnología busca solucionar problemas mediante conocimientos científicos. Habermas realizó una reflexión sobre la función de la ciencia que ahora está al servicio de los designios económicos manifiestos en la aplicación de sus nuevos conocimientos en inventos tecnológicos. En “las ciencias modernas [...] al principio no se daba una dependencia inmediata de la ciencia moderna con respecto a la técnica; entretanto las cosas han cambiado. [...] La investigación pasa también a depender de los progresos de la técnica”.¹⁴³

Actualmente se hace una crítica a la imagen contemporánea que tiene el significado tecnología, debido a que el concepto fue deformado después de la segunda guerra mundial para fines prácticos. El salto cuántico de los

¹⁴¹ Bunge, Mario. *Epistemología*. Barcelona: Ariel, 1985. Pág. 206.

¹⁴² *Ibidem*. Págs. 90- 92

¹⁴³ Habermas, Jünger. *Óp. cit.* Pág. 320

conocimientos científicos del siglo XX desarrolló nuevas tecnologías, mejorando todos los ámbitos de la actividad humana, que generó la creencia de que la función de la ciencia era desempeñar un papel utilitario para que la tecnología desarrollara artefactos, por lo que llegó a reducir su significado a *tecnociencia*¹⁴⁴ empobreciendo la esencia de lo que es la ciencia.

La explicación de la causa- efecto que ha llegado a tener la influencia de la tecnología dentro de las sociedades actuales, es causa de estudio del determinismo donde a partir del siglo XIX se hacían estudios sociales que indagaban sobre el papel que debería fungir la tecnología en interacción con la sociedad. Acerca de este punto el economista y sociólogo Karl Marx mencionó que el comportamiento social se encuentra determinado por los designios económicos, cuyo comportamiento estaba medidamente controlado. Por su parte el sociólogo Spencer utilizó una especie de determinismo social llamado *funcionalismo estructural*¹⁴⁵ para controlar las acciones del colectivo social a favor del estado; también el psicólogo conductista Skinner explicó las condiciones en las que se encuentra el hombre donde “niega la libertad humana y afirma que nuestro comportamiento sólo puede ser explicado mediante un rígido determinismo”.¹⁴⁶

El siglo XX trae consigo varias connotaciones en torno al valor que le asigna la humanidad a la tecnología, esto visto desde sus múltiples aristas repercutiendo en ámbitos económico-sociales y antropológicos, interpretando hasta dónde se puede modificar el *modus vivendis* del ser humano mediante la tecnología. Entre las principales líneas de pensamiento de la tecnología se encuentra la escuela de

¹⁴⁴ Ver Vázquez Alonso, et al. Óp. cit. Págs. 47-56.

¹⁴⁵ Los avances en la ciencia y la tecnología suscitados a finales del siglo XIX y principios del XX hicieron pensar a los científicos sociales que de igual manera como se puede controlar los fenómenos de la naturaleza y utilizar su fuerza a favor del hombre, se podía controlar y coordinar a las poblaciones a conveniencia de los gobiernos. a esta forma de determinismo social se le llamó funcionalismo estructural promovida por el sociólogo Spencer.

¹⁴⁶ Gadotti, Moacir. Óp. cit. Pág. 319.

Francfort, basada en las teorías del pensamiento hegeliano, marxista y freudiano, mediante ideas críticas sobre las condiciones en las que vive la sociedad.

El desarrollo y cambio tecnológico suscitados tras la revolución industrial fueron analizados por historiadores de la tecnología como Robert Heilbroner y los filósofos de la tecnología Ortega y Gasset,¹⁴⁷ Habermas,¹⁴⁸ Adorno, Marcuse,¹⁴⁹ Wilhelm Reich, Ellul¹⁵⁰ y Heidegger,¹⁵¹ que adhieren reflexiones sobre el papel que tiene la tecnología en las sociedades con opiniones que fluctúan entre ser un elemento artificial que conforma las sociedades, como propiciador de nuevos conocimientos construidos sobre otros y hasta como medio alienante que consume la vida del trabajador.

3.2. Ciencia y tecnología

El conocimiento y la investigación han sido centrales para el desarrollo de las naciones, quienes han impulsado políticas en beneficio de la producción científica, teniendo que invertir cada vez más recursos en equipo y personal especializado en los diferentes rubros. Las características más sobresalientes de la economía del conocimiento, es que cuentan con sociedades culturalmente avanzadas,

¹⁴⁷ Cfr. Atencia Páez, José María. *Ortega y Gasset, Meditador de la técnica*. En: *Argumentos de la razón técnica*. N° 6 Málaga: Universidad de Málaga. I.E.S Miraflores de los Ángeles, 2003. Pág. 65- 67.
Cfr. Benavides, Manuel. *Raíces naturalistas del pensamiento orteguiano*. Un. Autónoma de Madrid, 1988.

¹⁴⁸ Cfr. Gil Martín, Francisco Javier. *Tecnología y esfera pública en Jürgen Habermas*. Vol. II, n° 5. Revista CTS. Estados Unidos: Northwestern University, Junio de 2005. pág. 148.

¹⁴⁹ Cfr. Del Palacio Díaz, Alejandro. *La escuela de Frankfurt: El destino trágico de la razón*. [en PDF] México D.F. UAM. *Revista casa del tiempo*, 2005. Pp. 23-33.
<<http://www.uam.mx/difusion/revista/abr2005/palacio.pdf>> [Consultado: 24 de junio de 2015] pág. 29.

¹⁵⁰ Cfr. Dufuur, Luis. Reseña de Ellul: *La edad de la técnica*: título original. *La technique ou l'enjeu du siècle*. [en PDF] Vol. II No. 1. Revista *Psicología, Conocimiento y Sociedad*, 2012. 206 – 209 pp.
<[www.http://revista.psico.edu.uy](http://revista.psico.edu.uy)> [Consultado: 2 de julio de 2015] pág. 4.

¹⁵¹ Cfr. Bravo B., María de la Soledad; Pérez de Maldonado, Isabel. *La cultura tecnológica en instituciones educativas*. [en línea] Vol. 14, Núm. 27. Venezuela: Universidad Pedagógica Experimental Libertador Venezuela. Laurus, mayo-agosto, 2008, pp. 382-394.
<<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=76111892019>> [consultado: 15 de mayo de 2015] Pág. 386.

donde su sistema universitario integra estándares de evaluación y certificación por competencias, que les ha proporcionado una mejor plataforma para el conocimiento aplicado.¹⁵²

Los países cuando cuentan con la suficiente infraestructura en investigación, pueden desarrollar rubros de innovación tecnológica, dándoles ventaja para aquellos que logren impulsarla mediante una mayor inversión en laboratorios, centros de investigación y en universidades bien equipadas, que cuenten además con un entramado institucional regulado bajo la asignación de recursos económicos que puedan promover proyectos de desarrollo tecnológico, mientras se busque favorecer un entorno cultural para la asimilación de la ciencia y tecnología entre la población.¹⁵³

Se conoce que la inversión en investigación en países desarrollados, representa un 3% de su PIB, siendo superior a la realizada en México con una inversión apenas del 0.4% de lo que se produce en el país, y no es de extrañar, ya que el número de investigadores activos en el país es de 5.5 por cada 10,000 miembros de la fuerza laboral, lo que representa 9 veces menos investigadores que en Francia y Alemania y 16 menos que en Estados Unidos¹⁵⁴. Por tal motivo se tendrán que dar cambios en las estructuras internas, para generar una conciencia social en la asimilación de ciencia y tecnología y así México deje de ser un país importador de tecnologías.¹⁵⁵

¹⁵² Muñoz García, Humberto. Pág. 24- 31.

¹⁵³ Cabrero Mendoza, Enrique; Valadéz, Diego; López Ayllón, Sergio. *El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México*. En: Romo Murillo, David. *El impacto de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de México*. México: UNAM. Ciudad Universitaria. Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2006. pág. 246.

¹⁵⁴ Santos Corral, María Josefina. Óp. cit. 272.

¹⁵⁵ Ver Anexo no. 6 (pág. 161).
Ver Anexo no. 7 (pág. 162).

El Gasto Interno en Investigación y Desarrollo Experimental (GIDE), es un parámetro que representa la inversión nacional hecha en áreas de fomento científico. Se puede apreciar que en nuestro país existe una baja inversión de las empresas privadas para el impulso tecnológico, aportando únicamente el 30% de la investigación nacional, dejándole la mayor carga a las inversiones gubernamentales,¹⁵⁶ mientras que en países desarrollados, la mayor parte del GIDE es financiado por las empresas, quienes registran la mayor parte de las patentes. En el país, por ejemplo, los recursos destinados para el Sistema Nacional de Investigadores del Fondo Sectorial de Investigación en Educación SEP-CONACYT ascendieron de 2007 a 2012 a 58 mil 600 pesos,¹⁵⁷ siendo menores con respecto a los que se generan en Europa y Estados Unidos.

La comparación hecha entre las inversiones en ciencia y tecnología nacional y extranjera presenta desigualdades significativas, debido a las limitantes que aun existen en apoyo a las invenciones nacionales. Durante el periodo 1996- 2002 se realizó un estudio para conocer las solicitudes de patentes generadas por empresas e institutos mexicanos, resultando que la mayoría se concentra en “el Instituto Mexicano del Petróleo con 120 solicitudes, seguido de Conдумex (46), la UNAM (42), y el Centro de Investigación en Química Aplicada (34). Con respecto a las empresas o instituciones extranjeras, las principales fueron Procter & Gamble con 3,011 solicitudes, Basf (1,043), Kimberly Clark (882), y 3M (467)”.¹⁵⁸ Las cifras dadas ponen en evidencia la gran diferencia de desempeño de innovaciones existente entre las empresas mexicanas y las internacionales.

“Si bien la creación de empresas en la región es elevada, las compañías que sobreviven crecen a una tasa mucho más baja que sus similares en otras regiones

¹⁵⁶ Cabrero Mendoza, Enrique; Valadéz, Diego; López Ayllón, Sergio. Óp. cit. pág. 289.

¹⁵⁷ Ver. *Programa Sectorial de Educación 2013- 2018*.

¹⁵⁸ *Ibidem*. Pág. 268- 269.

y compañías de ingreso medio”.¹⁵⁹ “El panorama económico en América Latina es tal que las empresas tienden a empezar pequeñas y permanecer pequeñas”,¹⁶⁰ explicó De la Torre. “El 95% de nuestra planta productiva está conformada por pequeñas empresas y nuestras industrias tienen un escaso aprovechamiento de la tecnología y la innovación”;¹⁶¹ debido a que en México existe una proporción del 1.3% técnicos y científicos trabajando en áreas de ingeniería, mientras que paralelamente en China los ingenieros representan el 3.2% de la población económicamente activa.¹⁶² Según el Foro Mundial en nuestro país se requiere de 1 millón 500 mil ingenieros más para compensar la falta de competitividad¹⁶³ en actividades de desarrollo económico.

El problema estriba en que México no se cuenta con una tradición interuniversitaria que aliente el estudio en áreas de ciencias exactas, además de la falta de vinculación de las universidades con empresas, para colaborar en el impulso de investigaciones de uso comercial.¹⁶⁴ En comparación los países anglófonos, históricamente han propiciado la conexión entre universidad y empresa, donde la tradición de patentes universitarias inició en las instalaciones de la Universidad de Glasgow, cuando James Watt construyó dentro del campus la máquina de vapor, misma que sería patentada en 1769 para uso comercial.¹⁶⁵

¹⁵⁹ *América Latina: la falta de innovación dificulta la creación de empleos de calidad*. [en línea] El Banco Mundial noticias. 2013 <<http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/12/05/latin-america-many-entrepreneurs-little-innovation-growth>> [consultado 20 de junio de 2015].

¹⁶⁰ *Ibidem*.

¹⁶¹ Castañón, Juan Pablo (Presidente Nacional de Copamex). *Retos para formar a los profesionistas del siglo XXI*. El Universal. Opinión. 3 de julio de 2015. A36 p.

¹⁶² *Revista Alto nivel*. Notimex 25 de junio de 2014. <<http://www.altonivel.com.mx/43443-mexico-necesitara-1-millon-500-mil-ingenieros-mas.html>> Consultado [2 de mayo de 2015].

¹⁶³ *Ibid*.

¹⁶⁴ Ver Anexo no. 8 (pág. 163)
Ver Anexo no. 9 (pág.164)
Ver Anexo no. 10 (pág.165).

¹⁶⁵ Inglaterra no fue la nación pionera en integrar los centros universitarios con la industria, sino Alemania, ya que fue la primera nación donde la universidad estaba ligada al sector productivo a través de la investigación.

Se debe aprender que el conocimiento aplicado no debe estar necesariamente contrariado con los intereses de la academia, ya que no está al servicio de las empresas, empero que al existir cooperación mutua, se podría trabajar para el bienestar y mejoramiento de la sociedad.

La situación crediticia para impulsar ideas de los inventores nacionales es otro de los grandes problemas que se presentan para la creación de empresas mexicanas, ya que la falta de suficientes fondos las enfrenta a un escenario adverso para el desarrollo de tecnologías.¹⁶⁶ Por lo tanto será importante impulsar el capital de riesgo, con fondos que sean proporcionados por el gobierno y los inversionistas privados, en apoyo a empresas de innovaciones en alta tecnología y a sus inventores.¹⁶⁷

Por tal motivo el papel de las incubadoras dentro de las universidades, es un medio importante para el fomento de nuevas empresas que generen la creación de empleos, a través de brindar productos- servicios útiles para la sociedad. El capital aportado para las incubadoras es el capital semilla, cuyo objetivo será ofrecer fondos para ser llevados a cabo mediante las ideas creativas de los universitarios que sean viables para la promoción de nuevas ideas de negocio.

La universidad Humboldtiana convirtió la investigación en parte fundamental de las universidades. López Leyva, Santos. Óp. cit. Págs. 153- 154.

¹⁶⁶ Es conocido que las regiones de Latinoamérica y África son las que menor inversión de recursos asignan a ciencia y tecnología. Conforme a los informes de la UNESCO de año 1998, el gasto público destinado para América Latina representó 937 millones de dólares, mientras en Europa la cifra se eleva a los 6.585 millones y en EU 5.596 millones de dólares. Soto Arango, Diana. *La universidad Latinoamericana en el siglo XXI*. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Colombia. Revista Historia de la Educación Latinoamericana, núm. 8, 2006, pp. 113-136 Pág. 129.

¹⁶⁷ “Baste mencionar que en México, la proporción de crédito como porcentaje del PIB se sitúa en 19.7%, mientras que en Argentina este indicador se sitúa en 24.2%, en Brasil en 34.2% y en Chile 64.4%. Con respecto a los socios comerciales de México en el Tratado de Libre Comercio de América del Norte, tal porcentaje alcanza 71.5% en los Estados Unidos y 88.2 en Canadá. Cabrero Mendoza, Enrique; Valadéz, Diego; López Ayllón, Sergio. Óp. cit. Pág. 270.

3.3. TIC en la educación para el trabajo

Las transformaciones tecnológicas en las últimas décadas se han expandido a una velocidad vertiginosa donde las innovaciones han impactado directamente las actividades humanas, derivando en importantes cambios en los estilos de vida. La lógica del trabajo también ha dado un giro importante, ya que “en la era industrial, el trabajo humano estaba vinculado a la producción de bienes y a la realización de servicios básicos. En la era del acceso, las máquinas inteligentes – en la forma de *software* y de *ware*- reemplazaran de manera creciente el trabajo humano en la agricultura, la industria y el sector servicios”.¹⁶⁸

Hoy en día se valoran más los conocimientos que un trabajador pueda adoptar por encima de su destreza y capacidad de replicar funciones, donde al irse sustituyendo tareas rutinarias del hombre por microprocesadores, se modifica la operación directa del trabajo, ya que actualmente se reivindican menos operarios de máquinas y en su lugar se demandan más técnicos que sepan detectar fallas en los sistemas para el correcto funcionamiento de los equipos de trabajo.

Con la llegada del siglo XXI, han permeado una multitud de medios de información y comunicación, donde los estudiantes tendrán que saber seleccionar toda aquella información que no sea trascendental, y sepan discriminarla para discernir lo que es relevante. La educación continua de los egresados de las diferentes profesiones así como los trabajadores precisarán mantenerse actualizados para no caer en obsolencia funcional; por lo que la educación continua garantiza la vigencia de conocimientos para los egresados. En la educación continúa al igual que los sistemas de enseñanza abierta y a distancia se necesita el manejo de

¹⁶⁸ Rifkin, Jeremy. *La era del acceso: La revolución de la nueva economía*. Barcelona: Paidós, 2002. Pág.19

herramientas tecnológicas que les permita a los estudiantes tomar alguna actualización o conocimiento a distancia.¹⁶⁹

En la era de la información se empiezan a dar cambios trascendentales en las relaciones laborales y en la manera de concebir el mundo, donde “el conocimiento juega un papel crucial en las actividades económicas, sociales, políticas y culturales; en particular, se trata de una sociedad donde se crea la llamada economía del conocimiento, que se nutre, en buena medida, de la actividad científica”.¹⁷⁰ La alfabetización tecnológica ¹⁷¹ se convertirá en una necesidad social para poder ser funcional en un mundo intercomunicado, donde la mayor parte de operaciones, relaciones laborales, manufactura y comercio requieren de los medios de comunicación.

La cultura tecnológica en la sociedad del conocimiento se vincula con aspectos de orden cuantitativo, que implican poder manejar cierto tipo de competencias en lenguaje multimedia. La cultura tecnológica no significa únicamente poder dominar las herramientas tecnológicas, sino “también aplicarlas de manera adecuada para pasar de una sociedad del conocimiento a una sociedad de los saberes construidos y compartidos”.¹⁷²

¹⁶⁹ “las tecnologías de la información y la comunicación nos abren un camino hacia la democratización de la educación, posibilitando el aprendizaje de los ciudadanos”. Ortega Sánchez, Isabel. *La alfabetización tecnológica: Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. [en línea] vol. X, núm. 2. España: Universidad de Salamanca, julio, 2009, <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201017352003>> [consultado: 11 de mayo de 2015] Pág. 19.

¹⁷⁰ Muñoz García, Humberto. Óp. cit. Pág. 22.

¹⁷¹ La alfabetización tecnológica abarca al menos tres dimensiones distintas: conocimientos, capacidades y actitudes de reflexión y acción”. Cfr. Vázquez Alonso, Ángel; et al. Óp. cit. Pág. 62.

¹⁷² Bravo B., María de la Soledad; Pérez de Maldonado, Isabel. *La cultura tecnológica en instituciones educativas*. [en línea] Vol. 14, Núm. 27. Venezuela: Universidad Pedagógica Experimental Libertador Venezuela. Laurus, mayo-agosto, 2008. <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=76111892019>> [consultado: 15 de mayo de 2015] pág. 388.

Es de notar que muchas de las innovaciones tecnológicas que son creadas en los países con fuerte economía se sitúan precisamente en las universidades como origen de creación de nuevos descubrimientos. En sus campus existen las condiciones para que jóvenes inventores lleven a cabo sus ideas y emerjan empresas llamadas *startup*, que brindan bienes o servicios novedosos teniendo su base en las TIC. Los apoyos generados dentro de las instalaciones de las universidades, así como de los centros de desarrollo e investigación dentro de las empresas pueden coadyuvar para que el capital humano altamente calificado pruebe sus ideas de innovación. El trabajo del futuro para muchas compañías requerirá de trabajadores altamente competitivos que más que cumplir con alguna función rutinaria de forma eficiente, necesitan estar abiertos para generar nuevas ideas mediante el uso de su creatividad, el saber coordinar tareas en equipos de trabajo, tener capacidad de adaptación y empezar a conocer su entorno para darse cuenta de las necesidades cambiantes de los clientes.¹⁷³

Marshall McLuhan habla sobre las tendencias del mundo interconectado en donde los medios de comunicación juegan un papel central en el desempeño de los acontecimientos de una sociedad de forma instantánea como si se tratara de un pequeño poblado donde todo se sabe, y de manera similar le llama a esta la era de la aldea global. El concepto de McLuhan se acuña en los años 60's y ejemplifica las relaciones de un mundo intercomunicado como ahora a través del internet, mediante microprocesadores que facilitarán la producción de un sinnúmero de nuevos objetos, donde los límites serán la imaginación del hombre. No obstante todo beneficio trae consigo responsabilidades que hay que saber manejar de manera consciente.

¹⁷³ "Eric Schmidt, jefe de la selección de tecnología de Sun Microsystems, dice que ahora la investigación y el desarrollo se mide en semanas web. Estima que el 20% del conocimiento generado en el interior de su compañía queda anticuado antes de un año. Win Roelandts, jefe de la división de sistemas informáticos de Hewlett-Packard, señala que la mayor parte de los beneficios de su compañía proceden de productos que no existían hace un año. Incluso los artículos de consumo más tradicionales, que solían conformar una lealtad a largo plazo por parte del consumidor, están entrando en la misma senda. Más del 90% de los ingresos de la compañía cervecera Miller proceden de nuevos tipos de cerveza que no existían hace dos años Rifkin, Jeremy. Óp. cit. Pág. 37.

4. Aspectos financieros, económicos y humanos de las universidades tecnológicas

4.1. Capital Humano

La teoría del capital humano trata del crecimiento económico de las sociedades mediante su fuerza laboral altamente capacitada para el desempeño óptimo de un trabajo mediante el dominio de habilidades, destrezas, actitudes y conocimiento que debería poseer un trabajador para desempeñarse de forma óptima. La importancia que han tenido los recursos humanos para los centros laborales llevaron a que las investigaciones hechas por Gary Becker, premio nobel de economía, afirmara que: “El continuo crecimiento en los ingresos per cápita de muchos países durante los siglos XIX y XX es en parte debido a la expansión del conocimiento científico y técnico que incrementa la productividad del trabajo y de otros factores de la producción”.¹⁷⁴ Es decir, debido a la difusión del conocimiento científico aplicado en las actividades económicas, muchos países habían sido capaces de llegar a la prosperidad.

La teoría del capital humano tiene su origen en la obra *La riqueza de las naciones* del inglés Adam Smith, quien señaló que la principal determinante para que se dé una creciente producción en una nación está interrelacionada con la mayor especialización y la capacitación de la fuerza laboral, que serían obtenidos mediante una formación profesional enfocada en el desenvolvimiento de la ciencia y la tecnología, dotando a sus estudiantes de mayores conocimientos y cualificaciones, con lo que se haría más eficiente el proceso productivo en el trabajo. Smith mencionó que la educación a corto plazo es considerada por los gobiernos como un gasto, pero en el mediano y en el largo plazos se vería

¹⁷⁴ Briceño Mosquera, Andrea. *La educación y su efecto en la formación de capital humano y en el desarrollo económico de los países.*[en PDF] Vol. XXX, N°. 51 Universidad Católica de Colombia. Apuntes del CENES. 1° Semestre Título original: *Education and its effect on human capital formation, growth and countries. Economic development* Estados Unidos: Columbia University, 2011. Pág. 51. <<http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3724527.pdf>> [consultado 22 de mayo 2015].

reflejada en la productividad, transformándose en una inversión,¹⁷⁵ sin embargo no se le dio mayor importancia hasta que en 1890, conforme a los postulados de Marshall, la educación fue considerada como pieza fundamental para el aumento de la productividad industrial, que fue la base de generación de capitales.

En 1911, Frederick Taylor elaboró el sistema para la organización racional del trabajo que es básicamente un modelo de producción centrado en el control de calidad, donde el trabajador deberá ser organizado para poder llegar a resultados perfectos, recayendo en él la responsabilidad de la producción, para asegurar una mejor calidad del producto final.

Schumpeter en 1912, planteó en su obra *Teoría del desarrollo económico* que el crecimiento económico más allá de ser una acumulación de capitales o de capital humano, se basaba en la innovación y emprendimiento empresarial¹⁷⁶ que hace posible la producción de nueva tecnología. Schumpeter creía que sin innovación en los procesos productivos, las naciones estarían estancadas reproduciendo únicamente los bienes necesarios cayendo en el estatismo funcional, afectando su desempeño, principalmente en aquellos manufactureros que no innovaban.

En 1922 Fisher planteó que la educación es un stock de recurso que acumula conocimientos adquiridos en los centros escolares, y son la pieza fundamental del crecimiento de capitales. Fisher consideró que la educación, a través de la acumulación de conocimientos permitía originar futuros flujos de ingresos capitales; confirmándose en stock en la educación tras los estudios realizados por Danison, quien analizó los periodos de crecimientos de las economías de Estados Unidos (23%), Argentina (16%), México (1%) y Brasil (3%), entre 1910- 1960,

¹⁷⁵ Ibídem. Pág. 48.

¹⁷⁶ Ibídem. Pág. 50.

concluyendo que existe una estrecha relación entre el incremento de la educación con la mejor preparación de la fuerza de trabajo.¹⁷⁷

Roy Harrod y Domar elaboraron en los años 40's un modelo económico inspirado en el modelo *keynesianismo* que explicaba el crecimiento-demanda a través del consumo, que detona la creación de puestos de trabajo para satisfacer las necesidades sociales. Robert Solow en 1956 publicó su libro *A contribution to the Theory of Economic Growth*, explicando el modelo económico neoclásico centrado en la capacidad productiva de un país mediante el número de personas productivas netas, sin considerar la cualificación de éstas. Solo basado en el stock del capital, el crecimiento de la población y los avances tecnológicos.¹⁷⁸

A partir de la década de los 60's, se planteó una teoría que explicó la correlación existente entre capacidad productiva, crecimiento económico y fuerza laboral con la alta preparación profesional, llamada *teoría de capital humano*, propuesta por los economistas Danison, Schultz y Becker, quienes explicaron que la educación es un factor clave que determina la mayor productividad, reflejada en la generación de nuevas tecnologías, procesos, productos y mejores servicios. La simple educación por sí sola, no garantiza que se dé el desarrollo económico, sino que debe estar dirigida a invertir en educación profesional de alta calidad para que aumente el valor del capital humano.

La producción industrial masiva como elemento de ímpetu de las naciones duró hasta aproximadamente la década de los 70's, cuando la era industrial clásica empieza a declinar, la fuerza bruta del obrero deja de ser materia prima, los bienes y productos estandarizados dejan de ser la regla y el trabajo mecanizado pasa a ser de segunda mano. En el ámbito social se tienen cambios notables, ahí donde

¹⁷⁷ Briceño Mosquera, Andrea. Óp. cit. Págs. 49-51.

¹⁷⁸ Morettini, Mariano. *El modelo de crecimiento de Solow*. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad Nacional de Mar del Plata. Abril de 2009. pág. 2.

antes existían empleos igualmente estandarizados y estables,¹⁷⁹ ahora se presentan con mayor volatilidad de acuerdo a los requerimientos del mundo global.

Los economistas Paul Romer (1986), Lucas (1988), Rebelo (1991) y el premio nobel Robert Emerson Lucas (1995)¹⁸⁰ cambiaron la visión de que el capital humano es considerado una variable exógena como lo propuso el modelo neoclásico de Solow, al demostrar por medio de análisis empíricos que el capital humano se realizaba de manera endógena, al acumular conocimientos específicos focalizados en la creación de nuevos procesos, tecnologías y productos, como principal elemento que constituye el alicata económico de las naciones.

El capital humano fue el tema principal en el Foro Mundial de Educación realizado en Dakar en el año 2000 y ha sido el punto de partida que determinará en el siglo XXI el crecimiento de las naciones, donde el conocimiento juega el principal rol de desarrollo entre las naciones de la nueva era. Esta economía reivindica un nivel elevado de recursos humanos que utiliza habilidades cognitivas, nuevas aptitudes hacia el trabajo y destrezas para resolver situaciones laborales, moldeándolo y no al revés cuando el tiempo determinaba el ritmo de trabajo.

4.2. Teoría del capital humano y educación continua

La teoría del capital humano en la educación ha tenido defensores a favor de orientar a los profesionales para que desarrollen habilidades y conocimientos vocacionales como la propuesta por el Banco Mundial en 2006¹⁸¹ que busca impulsar la educación continua, donde según teóricos de la educación como

¹⁷⁹ Resultado del modelo estabilizador *keynesiano* surgido a partir de la segunda guerra mundial, el cual buscaba ofrecer como garantía al trabajador mayor seguridad social mediante un empleo estable de por vida, salario fijo por horas de trabajo.

¹⁸⁰ Briceño Mosquera, Andrea. Óp. cit. Págs. 52- 53.

¹⁸¹ Briceño Mosquera, Andrea. Óp. cit. Pág. 56.

Phillips Coomb en su libro *The World education crisis* (1968) habló de la educación extensa como prolongación de la educación en la vida adulta. Faure en su libro *Learning to be*, en colaboración con la UNESCO, explicó que no basta solo con cumplir con la formación académica para culminar el ciclo educativo de una persona, sino que la educación debe ser cíclica, ya que esta es para toda la vida.¹⁸² Los beneficios sociales que trae la mayor escolaridad antes dichos por Mark Blaug,¹⁸³ observando que la alfabetización y la educación básica en adultos contribuyen claramente al desarrollo económico.¹⁸⁴

Psacharopoulos (1976) hizo una correlación entre el mayor nivel de formación de los obreros con el crecimiento económico, donde a medida que se incrementa su educación la producción crece y “ha sostenido que en México se halló que dar educación primaria al 10% de quienes carecen de ella reduciría la desigualdad en el ingreso en 10 por ciento”.¹⁸⁵

El profesor de la universidad de Harvard, Barro realizó un estudio para conocer el efecto de la educación con relación al crecimiento del PIB de 100 naciones entre 1965-1995, comprobando que “un año adicional de educación superior eleva en casi 0.5 puntos porcentuales la tasa de crecimiento de las economías en países en vía de desarrollo”,¹⁸⁶ tal como sucedió en Corea del sur, país que en 1957 tenía un ingreso per capital equivalente al de Ghana, pero en 30 años sextuplicó sus ingresos explicándose que al menos el 50% de su crecimiento exitoso se debió directamente al cambio de formación educativa y en la formación estudiantil en

¹⁸² Ibídem pág.38.

¹⁸³ Cfr. Backhouse, Roger; Biddle, Jeff. *Toward a History of Applied Economics*. Inside Nuno Teixeira, Pedro. *A Portrait of the Economics of Education, 1960–1997*. Annual Supplement to Volume 32, History of Political Economy. Durham, NC and London: Duke University Press, 2000. Pág. 260.

¹⁸⁴ Torres, Carlos Alberto. *La política de la educación no formal en América Latina*. México D.F. Siglo XXI, 1995. Pág. 33.

¹⁸⁵ Ibídem. Pág. 34.

¹⁸⁶ Briceño Mosquera, Andrea. Óp. cit. Pág. 51.

conocimientos especializados.¹⁸⁷ El éxito económico que han tenido los países del sudeste de Asia llamados los *tigres asiáticos* se debe específicamente al crecimiento sostenido del capital humano y el aprendizaje que tienen sus estudiantes en puestos de trabajo, donde países como Corea del Sur y Singapur han logrado crecimientos asombrosos.

La educación permanente o continua es una constante en el mundo actual, ya que los egresados de instituciones de educación deben estar preparados para cambiar en varias ocasiones de empleo durante su vida, debiendo poseer un conocimiento más flexible y polivalente, que en ocasiones no basta con solo tener conocimientos profesionales, sino que se deben complementar con otras disciplinas para resolver problemas específicos.

El modelo de educación tecnológica ha surgido como respuesta para que los profesionistas tengan una formación permanente y se especialicen en áreas de ímpetu para el crecimiento de una nación, sin embargo sus programas al igual que los de cualquier otra institución de educación superior deben permanecer actualizados a la realidad donde se insertan, previendo cambios en el sector productivo e innovando procesos, como lo menciona el especialista en educación tecnológica Raúl Gagliard “La respuesta de las escuelas técnicas y profesionales [...] debe ser permanente. Los cambios rápidos en los modelos de producción, la incorporación de nuevas tecnologías, la competencia a nivel global, hace que el trabajador aparentemente muy especializado y muy adaptado pueda no servir en el futuro”¹⁸⁸. Por tal motivo se deberá trabajar en justa medida para mantener vigentes los planes de estudios con relación a los requerimientos socio-económicos del país.

¹⁸⁷ *Ibidem*. Págs. 53-54.

¹⁸⁸ Gagliard, Raúl. *Gestión de la educación técnica profesional: Formación de competencias profesionales. Capacitación directiva para la formación de jóvenes autónomos*. Buenos Aires, Argentina: Noveduc, 2008. pág. 39.

4.3. Financiamiento de las UT

El adecuado funcionamiento de una universidad esta interrelacionado con una serie de requisitos que cubren con toda la parte curricular, desde los planes de estudios, administración escolar, infraestructura, pago de nómina a docencia y trabajadores, así como difusión cultural y estudios científicos. Todos estos gastos tienen que ser contemplados dentro de un ciclo escolar, en el que se buscará obtener fondos dependiendo de las características de la institución. Las universidades públicas obtienen ingresos por medio del financiamiento del erario público a través de impuestos, mientras que las universidades particulares lo generan mediante las cuotas recaudadas a sus alumnos.

Se conoce que la UT es la más grande institución de educación tecnológica superior a nivel nacional,¹⁸⁹ donde la mayor parte de su financiamiento ha recaído en el gobierno Federal. El costo por alumno en las UT inicialmente era elevado, comparado con otras universidades, pero se ha ido reduciendo a partir del año 2009 “pasando de \$32 mil 737 en 2008, a \$25 mil 531”¹⁹⁰ gracias al aumento de la matrícula relacionada con el cambio de nivel técnico superior (5b) al de licenciatura (5ª). Además el crecimiento de los planteles de la UT a partir del año 2000, ha observado un balance positivo debido al incremento anual de espacios educativos dentro del territorio nacional.¹⁹¹

¹⁸⁹ Los estudios de Técnico Superior se imparte principalmente en las Universidades Tecnológicas impulsados por la federación desde 1991, estas universidades actualmente atienden al 88.7 % de los jóvenes que cursan el nivel Técnico Superior. Las Universidades Tecnológicas operan bajo un esquema de financiamiento compartido entre la federación y los gobiernos estatales. *Sistema Educativo de los Estado Unidos Mexicanos: Principales cifras ciclo escolar 2010-2011*. En capítulo IV: Educación superior. 1°ed. México D.F. Secretaría de Educación Pública. 2011
<http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/1899/3/images/principales_cifras_2010_2011.pdf>. [Consultado: 28 de Abril de 2015] Pág. 145.

¹⁹⁰ Compilación IPN. *La educación técnica en México desde la independencia, 1810- 2010*. Óp. cit. Pág. 186.

¹⁹¹ Ver Anexo no. 11 (pág. 166).

A pesar del avance que van teniendo las UT, aun existen causas que inciden en el déficit de recursos, como la evasión de responsabilidad financiera por parte del gobierno,¹⁹² lo que ha dificultado que se presente un mayor crecimiento académico, donde por ejemplo, al reducirse el apoyo de programas de vinculación estudiantil, difusión cultural y avances científicos; se disminuye la promoción de patentes y de incubadoras de negocios.

En la procuración de recursos financieros las UT se ven en la necesidad de complementarse directamente a través de cuotas escolares, debido a que no logran solventar todos los gastos administrativos.¹⁹³ El cobro de cuotas ha sido un tema espinoso que involucra la valoración de criterios de acceso, equidad y permanencia para estudiantes escasos recursos, que son destinados para aquellos con un perfil de clase media baja situados en zonas urbanas marginadas como es el caso de las UT, donde se busca dar solución a la deserción escolar asociada con la falta de pago de cuotas escolares.¹⁹⁴

Es de destacar que si se contara con una mayor diversificación de recursos, las UT podrían mejorar la formación de los estudiantes. Se sabe que para evitar que la mayor parte del financiamiento de las UT recayera en el gobierno, se presentó

¹⁹² "En teoría, los gobiernos estatales hacen equipo con el gobierno federal para proporcionar recursos a las universidades tecnológicas y politécnicas de todo el país. La fórmula es sencilla: cada uno debe entregar 50% de esta contribución. Sin embargo, en la práctica las administraciones de las entidades adeudan aproximadamente 2 mil millones de pesos a esas instituciones educativas, como lo revela una solicitud de información realizada por EL UNIVERSAL a la Secretaría de Educación Pública (SEP)"

Torres, Katia. *No interesa a estados las universidades tecnológicas*. [en línea] México: El Universal. Estados, martes 18 de noviembre 2014 <<http://www.eluniversal.com.mx/estados/2014/impreso/a-estados-las-universidades-tecnologicas-96858.html>> [consultado: 14 de marzo de 2015]

Ver Anexo no. 12 (pág. 166).

¹⁹³ Los pagos van dirigidos en un 70% para docencia, 10% hacia vinculación, 5% para difusión, y el 15% restante para la administración y servicios generales *Políticas para la operación, desarrollo y consolidación del subsistema*. Óp. cit. pág.14.

¹⁹⁴ Arenas Basurto, Jorge G. *Las Universidades Tecnológicas mexicanas y los claroscuros de su financiamiento público-privado*. [en PDF] Ensenada: UABC. Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE). Ponencia. Seminario de Investigación Educativa del Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo, 2005. Pág. 5

<<http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v09/ponencias/at10/PRE1178989805.pdf>> [consultado: 13 de abril de 2015].

una propuesta ante la SEP ¹⁹⁵ para promover esquema de financiamiento en el que “cada uno de los cuatro actores involucrados participaban con 25% del mismo: los alumnos a través de cuotas, el sector productivo con sus aportaciones y los gobiernos federal y estatales, con el presupuesto asignado (SEP, 1991:60)”.¹⁹⁶

Inicialmente dentro de las UT se contempló dar becas escolares, que surgirían como respuesta para que estudiantes destacados fueran apoyados en los gastos de sus estudios, en donde en la actualidad se cuenta con un sistema de becas que beneficia al 20% de los estudiantes de más bajos recursos, y son solventadas por el Gobierno Estatal.¹⁹⁷ Las características propias de la población de las UT justifica el otorgamiento de becas, ya que representan una matrícula del “90% de alumnos de escasos recursos, donde el 60% tiene becas del 100%, mientras que el resto de estudiantes pagan cuotas que van desde los 450 pesos mensuales”.¹⁹⁸

5. Aspectos políticos- legales de las universidades tecnológicas

5.1. Políticas educativas de las UT

Las instituciones de educación superior tienen una misión importante para el abastecimiento de profesionistas que coadyuven en la edificación del país, ya que los estudios universitarios representan la base para el desarrollo nacional, en el que se requiere que gobiernos y empresas enfoquen sus esfuerzos para el impulso de proyectos científicos y académicos. Por tal motivo las instituciones

¹⁹⁵ El programa Sectorial de Educación 2013- 2018, presentó una serie de propuestas que sugieren podrían introducirse en las UT que van desde el cobro de servicios diversos hasta préstamos estudiantiles, prevaleciendo un sistema de gestión de recursos similar al existente en países de habla inglesa, con gastos compartidos entre estudiantes, empresas y gobierno. Estas medidas van en función de incrementar en número de matrícula de graduados, ya que en ocasiones financiar becas no es una opción viable para la escuela, por las desventajas de no contar con suficientes fondos para ser otorgados a la mayoría de los estudiantes.

¹⁹⁶ Villa Lever, Lorenza; Flores Crespo, Pedro. Óp. cit. Pág. 17.

¹⁹⁷ Cfr. *Políticas para la operación, desarrollo y consolidación del subsistema*. Óp. cit. pág. 8.

¹⁹⁸ Torres, Katia. Óp. cit.

educativas deberán elaborar estrategias a partir de las necesidades de la sociedad, formando a los profesionistas en aquellos rubros que no hayan sido considerados a través de un diseño curricular apegado a los marcos regulatorios para brindar una adecuada formación académica.

Desde el año 2000 bajo el tratado de Bolonia, se impulsó el *proyecto Tuning* en la Unión Europea, con el propósito de mejorar la colaboración entre las instituciones de educación superior, así como hacer de la universidad una institución que brinde los recursos necesarios que abastezcan a la sociedad del conocimiento. El proyecto Tuning busca hacer más efectiva y transparente la acreditación de títulos profesionales para facilitar la movilidad estudiantil con igualdad de condiciones entre naciones.

Hasta hace poco el trabajo dentro de las clases era medido por horas de trabajo dentro del aula reflejado en créditos, pero los actuales organismos internacionales han aprobado el *proyecto Tuning* como medida de sustitución de créditos escolares por laborales, donde el estudiante compagina el trabajo con el estudio.¹⁹⁹ Estas medidas tienen mayor notoriedad en instituciones y universidades que han realizado reformas a los planes de estudio, en concordancia a las recomendaciones emitidas por los organismos internacionales.

Las políticas que llevan a cabo los sistemas de educación superior en México, tienen sustento en recomendaciones dadas por los organismos internacionales encargados de regular los mecanismos, que deberán implementarse en los diferentes sistemas de educación superior. Dentro de los compromisos asumidos por los países miembros de la Unión Europea, a través de la antes mencionada declaración de Bolonia, se busca implementar el sistema educativo para coordinar

¹⁹⁹ La reforma de los planes y programas de estudios mediante el sistema de créditos europeos por sus siglas ECTS (*European Credit Transfer System*) está basado en la medición de trabajo efectivo del estudiante, tomando como parámetros 40 horas semanales de estudio que incluyen trabajo extra clase y recursos utilizados para la preparación de tareas y exámenes.

la educación superior bajo los propósitos del *proyecto Tuning*, fomentando la colaboración entre las instituciones de educación superior y se facilite la movilidad estudiantil entre universidades a nivel internacional.

Siguiendo la línea de la *Declaración de Bolonia* y retomando las directrices de la UNESCO, en el año 2005 se llevo a cabo una reunión en la Universidad de Guadalajara entre países de la Unión Europea con países de América Latina y el Caribe (UEALC) quienes buscaron coordinar esfuerzos interinstitucionales en educación superior retomando el *Proyecto 6X4 UEALC*, que consiste en debatir seis profesiones distintas bajo cuatro ejes de análisis. “Esta iniciativa fue liderada por el Consejo Nacional de Evaluación de México (CENEVAL), bajo la dirección del director el Dr. Salvado Malo.²⁰⁰

El gobierno federal ha venido a fomentar políticas públicas mediante las recomendaciones del CINTERFOR y la UNESCO, para hacer mejoras y ajustes a los diseños curriculares de los Institutos tecnológicos, Universidades Tecnológicas y Politécnicas para impulsar el desarrollo curricular basado en competencias profesionales, siendo la mejor manera de lograr que los jóvenes se incorporen eficientemente a los mercados de trabajo.²⁰¹

La cooperación interinstitucional presente entre organismos y universidades internacionales con respecto a las nacionales le corresponde a la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES), que es la encargada de regular los servicios de educación superior, gestionando modelos de cooperación académica para la integración de las universidades mexicanas con las extranjeras, fomentando en ellas planes de estudios con estándares de calidad. Las demandas de educación de calidad que ofrecen las instituciones universitarias requieren de certificaciones estandarizadas para

²⁰⁰ Soto Arango, Diana. Óp. cit. Pág. 122.

²⁰¹ Mota Quintero, Alejandro; de Ibarrola, María. Óp. cit. Pág. 51.

garantizar certidumbre sobre el conocimiento adquirido por los profesionales. El estudiante adscrito a la evaluación de Análisis de la Situación de Trabajo, demuestra sus conocimientos profesionales a través de pruebas estandarizadas.

Los acuerdos logrados para la educación superior en México, han buscado fomentar políticas educativas basadas en el análisis de los cuatro ejes fundamentales: competencias profesionales, créditos académicos, evaluación y acreditación; para que los estudiantes aprueben estudios profesionales mediante la homologación de grados y títulos universitarios. Algunas de las medidas de homologación institucional ya operaban bajo los estándares de competencias laborales para ingenierías y carreras tecnológicas, los cuales son medidos mediante la norma internacional ISO que consisten en medir los conocimientos teóricos, así como procesos de trabajo y control de calidad. En la norma ISO, entre más elevada sea la exigencia para la evaluación de estándares de calidad, será mayor la efectividad para las empresas; sin embargo la posibilidad de cumplirla por parte del individuo se reduce a medida de que se eleva la exigencia de su acreditación, lo que hace más costosa la formación y capacitación del estudiante.²⁰²

A nivel nacional, la SEP en conjunto con la STPS acopló las normatividades internacionales en el Sistema Nacional de Competencias ²⁰³ para integrar la capacitación de trabajadores junto al Registro Nacional de Estándares de Competencia (RENEC), que fueron las que dieron paso a las Normas Técnicas de Competencias Laboral (NTCL) aprobadas por el Congreso de la Unión y publicada

²⁰² Cfr. *Formación basada en competencia laboral: situación actual y perspectivas*. Oficina Internacional del Trabajo. Montevideo, 1997. Pág. 32.

²⁰³Huerta Amezola, J.Jesús; Pérez García, Irma Susana; Castellanos Castellanos, Ana Rosa. *Desarrollo curricular por competencias profesionales integrales*. [En línea] <<http://www2.ufro.cl/docencia/documentos/Competencias.pdf>> consultado [14 de octubre de 2015] Pág. 1.

en el Diario Oficial de la Federación el 11 de octubre de 2006.²⁰⁴ Dentro de sus funciones directrices está el manejo de competencias profesionales y la estandarización de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes necesarias para el ámbito laboral.²⁰⁵

En nuestro país, mediante acuerdos gubernamentales a nivel internacional, se ha buscado impulsar la conectividad y estandarización de planes y programas de estudios mediante líneas de acción para mejorar los distintos sistemas de educación superior tecnológica, donde a través de la Coordinación General de Universidades Tecnológicas (CGUT) se ha llegado a acuerdos entre la federación y los gobiernos estatales para planificar todos los subsistemas de educación superior tecnológica. Las UT han destacado entre los subsistemas de educación tecnológica superior, ya que su crecimiento ha sido constante, sobre todo a partir de 1994, abriendo un plantel por año, mostrando el impacto del subsistema en cuanto a la oferta educativa.²⁰⁶

En el caso de las UT, el marco normativo para la educación, inicialmente es aprobado bajo la normatividad internacional de formación profesional nivel 5b, que consiste en brindar competencias necesarias para el cumplimiento de las exigencias laborales. El nivel 5b cumple con los estándares internacionales de la ISCED, organismo de la UNESCO que compara, clasifica, mide y organiza la información, mediante instrumentos de medición de la normatividad, basados en la información y orientación estadística del ISCED (International Standard Classification of Education).

²⁰⁴ Mota Quintero, Alejandro; de Ibarrola, María. *Las competencias como referentes curriculares: el proceso de traducción de lo laboral a la formación en las Universidades Tecnológicas*. vol. XLI, núm. 164 Revista de la Educación Superior, octubre-diciembre, 2012 parafrasear pág. 38-39.

²⁰⁵ Ver Anexo no. 13 (pág. 167).

²⁰⁶ Compilación IPN. *La educación técnica en México desde la independencia, 1810-2010*. Óp. cit. Pág. 178.

Se estima que la fuerza de trabajo de nivel profesional no se incrementa lo suficiente para mantener la competitividad del país; por lo que es menester que se incentiven nuevas ofertas de educación que sean atractivas para los estudiantes ofreciéndoles oportunidades reales de empleo mediante entornos basados en competencias profesionales; por tal motivo que se estableció en el Programa Sectorial de Educación (PSE) 2007- 2012 que las universidades tecnológicas, los institutos tecnológicos y las universidades politécnicas deben diseñar al menos un 40% de su oferta educativa bajo el enfoque por competencias.²⁰⁷

Para facilitar la tarea de capacitación, en México se han integrado el sistema de competencia laboral bajo la coordinación del Consejo para la Normalización y Certificación de la Competencia Laboral (CONOCER).²⁰⁸ Siendo una regulación importante para lograr cumplir con los estándares de la industria. El modelo de evaluación de estándares de calidad en las UT, está basado en la NTCL, la cual expide a los trabajadores una certificación de conocimientos para el desempeño de funciones especializadas, avalados por los Centros de Evaluación y Certificación de Competencias (CONOCER).²⁰⁹ “En el caso de las Universidades tecnológicas y politécnicas, debido a falta de NTCL, las instituciones educativas han tenido que adaptar herramientas de análisis de diseño curricular a la realidad

²⁰⁷ *Programa Sectorial de Educación 2007-2012*. En: *Objetivos del Programa Sectorial de Educación 2007-2012*. Secretaría de Educación Pública, México D.F. año 2007. Pág. 20.

²⁰⁸ “El CONOCER es la entidad responsable de promover, coordinar y consolidar en México el Sistema Nacional de Competencias; y como entidad paraestatal del Gobierno Federal y sectorizada por la SEP, actúa de manera coordinada con la STPS, encargada de impulsar la evaluación y certificación de los trabajadores para que cuenten con un mayor nivel de competitividad económica para el progreso social de los mexicanos” Mota Quintero, Alejandro; de Ibarrola, María. Óp. cit. pág. 42. *Norma Técnica de Competencia Laboral (NTCL) “Inspección de Obra Pública Federal”*. Subsecretaría de Control y Auditoría de la Gestión Pública, Unidad de Control y Auditoría a Obra Pública. [en PDF] Tijuana. 2012. Diapositivas 17. <http://www.iclei.org.mx/web/uploads/assets//Presentaciones_Tijuana/SFP-NTCL-Liduvina_Lagunes.pdf> [Consultado: 16 de junio de 2015].

²⁰⁹ *Cada vez son más las Universidades Tecnológicas que se suman al Sistema Nacional de Competencias*. Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER). México, D.F. 2011. Pág. 2 <http://www.conocer.gob.mx/templates/conocer/modulos_conocer/pdf/universidadesTec.pdf> Consultado [16 de noviembre de 2015].

laboral.²¹⁰ En las que bajo la supervisión de diversos organismos como CIEES, COPAES y el Sistema Nacional de Competencias (SNC) para la acreditación, certificación y evaluación de planes de estudios²¹¹; realizan la prueba EGEL²¹² entre sus egresados.

5.2. Líneas de acción del PND y el PSE

Mediante el Plan Nacional de Desarrollo (PND), bajo la línea de acción 3.5 se busca impulsar el desenvolvimiento vocacional y capacitación científico-tecnológica; de forma homóloga al Programa Sectorial de Educación (PSE), ambos emitidos para el periodo 2013- 2018, donde se le da prioridad al impulso de una educación de calidad sintetizada bajo cinco líneas de acción como son: paz, inclusión, educación de calidad, fomento a la prosperidad y responsabilidad global. Dentro del PSE existen también seis objetivos que buscan promover el fortalecimiento, la calidad y pertinencia de la educación media superior y superior; así como el fomento a la educación para el trabajo. El objetivo seis trata sobre el impulso de la educación científica y tecnológica como elementos fundamentales para la transformación del país, perfilándolo para la asimilación de los nuevos desafíos como la inserción social en la sociedad del conocimiento.

Bajo otras líneas de acción, el PSE busca brindar soluciones mediante diversos puntos, destacando la línea 2.3, la cual habla de la estrategia de educación superior centrada en 10 puntos que son resumidos en temas como: el fortalecimiento de la educación superior, evaluaciones, acreditaciones, mejorar

²¹⁰ *Ibíd.* Pág. 43.

²¹¹ En los CONOCER se emplean métodos pedagógicos que utilizan herramientas para el desarrollo curricular basado en DACUM (*Competencias Developing a Curriculum*), siendo un método para el análisis de puestos ocupacionales, describiendo las características de los puestos de trabajo.

²¹² La prueba EGEL perteneciente al CENEVAL, tiene el propósito de medir los conocimientos y habilidades académicas adquiridas para saber si los egresados de alguna licenciatura cuentan con las competencias necesarias para el ejercicio de una profesión. La prueba es solicitada por la institución educativa o bien por el propio interesado mediante previo pago, y se aplica a los egresados que hayan cumplido con el 100% de sus créditos escolares.

administrativa, la formación del personal académico, becas, reformas hacia la calidad de la educación, cooperación académica, impulso a los programas de posgrado y construcción de marcos curriculares flexibles que permitan el crecimiento académico de los estudiantes.

La línea 2.4 a su vez, correspondiente a ciencia y tecnología y en sus 10 puntos fomenta los estudios de posgrado, que deberán ser enfocados en áreas prioritarias para el ímpetu nacional, trabajando en coordinación con el CONACyT, dándole impulso a la inversión en ciencia y tecnología; además para que se cuente con lazos entre las instituciones de educación superior y el CONACyT. En ésta misma línea será importante alentar a los jóvenes y mujeres para que estudien carreras en áreas relacionadas con ciencia y tecnología.

La línea de acción 2.5 trata sobre 10 puntos relacionados con la capacitación laboral, centrados en la diversificación de la oferta educativa y la cooperación escolar. La coordinación y vinculación entre escuelas y empresas, deberá impulsar el reconocimiento existente entre los conocimientos adquiridos en el trabajo y el establecimiento de equivalencias de créditos para la formación en el trabajo.²¹³

5.3. Marco legal y normativo para la creación de las UT

Las UT a diferencia de las universidades federales presentan beneficios directos para las entidades federativas, ya que el gobierno estatal cuenta con injerencia inmediata sobre los asuntos internos de la institución de educación superior, donde se pueda adecuar políticamente la administración, el patrimonio institucional y los planes y programas de estudios a la realidad social y económica de la región donde se sitúe la universidad.

²¹³ Cfr. Programa Sectorial de Educación 2013- 2018.

El acuerdo número 142 fue el primer antecedente de la UT, debido al otorgamiento de reconocimiento de validez oficial a los estudios de tipo medio superior, licenciatura y posgrado que se impartirían en la UT, la cual dependía directamente de la CGUT, esto conforme al decreto emitido en la publicación del el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 24 de octubre de 1988.²¹⁴

En la creación de una UT, es necesario implementar lineamientos que la validen por medio de impulsar una serie de normas y leyes. Fue bajo el DOF emitido el 5 de junio del año 2002, donde se establecieron leyes que favorecieran y promovieran la ciencia y tecnología y se le diera además un importante impulso a la educación tecnológica, donde en dichas leyes se plasmarían las acciones a implementar dentro de las instituciones de educación superior tecnológica.²¹⁵

Dentro del impulso de una UT, es importante considerar la distribución geográfica que responda con múltiples factores como son la demografía, las actividades económicas y el espacio físico, que son primordiales para la creación de nuevos planteles, donde por ejemplo, los campus ubicados en los litorales ofrecen

²¹⁴ Cfr. DOF 27 de marzo de 2014.

²¹⁵ Los Artículos 9° BIS y 42° del DOF²¹⁵ hablan del fomento de la ciencia y tecnología como parte del crecimiento nacional, siendo necesario impulsar más allá del 1% del PIB en desarrollos tecnológicos dentro de las universidades e impulsar recursos humanos de calidad.

Los Artículos 12°, 13°²¹⁵ mencionan el fomento a políticas que benefician la investigación científica y el desarrollo e innovación por medio de impulsar actividades en la educación superior a favor de la enseñanza y el aprendizaje en ciencia y tecnología y buscar vincularlas con los sectores productivos.

Los Artículos 43°, 52°, 52° XII y 64°²¹⁵ buscan integrar la actividad científica en favor de la enseñanza, mediante la participación de investigadores en actividades de docencia a nivel universitario, así como regular el ingreso, promoción y permanencia de su personal académico al diseminar la información científica y tecnológica que se derive de sus productos educativos y académicos, esto de acuerdo con los criterios de calidad emitidos por el CONACyT.

El artículo 68° III. Promueve "la operación y uso de bases de datos de publicaciones electrónicas en las instituciones de educación superior y centros de investigación"²¹⁵ fomentando la participación de los estudiantes en una sociedad del conocimiento, donde es requisito contar con acceso a información oportuna para el progreso social.

El artículo 64° habla sobre la acreditación académica de conocimiento adquirido en el trabajo²¹⁵, donde la acreditación de conocimientos es aprobada por el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER) como ya se mencionó.

carreras relacionadas al sector de servicios como el caso del turismo, mientras que las UT del norte se encargan de impulsar el sector manufacturero.²¹⁶

La apertura de una UT es presentada cuando los gobiernos estatales y municipales encuentran la necesidad de crear alternativas de estudios superiores en su entidad capaces de favorecer recursos humanos que sirvan para la producción industrial o turística de la región. El procedimiento de apertura va en función de la entidad o municipio, los cuales presentan una solicitud ante la CGUT, justificando la necesidad de un plantel de la UT; enseguida se valora si la UT solicitada tiene impacto en la región verificando la viabilidad del proyecto; considerando los vínculos con el sector productivo. Una vez teniendo luz verde, el gobierno federal se encarga de la fundación, operación y aportación de recursos.²¹⁷

Para que se presentara un manejo efectivo en las UT, fue importante considerar los lineamientos con los que se trabajarían, poniendo en claro cuáles fueron los propósitos de la creación de la UT y también cuales serían sus funciones, en donde por medio de conocer sus objetivos, metas y organización se logro llegar a acuerdos legislativos. Para el caso de los marcos normativos que operaron dentro de la UTN, se cambiaron leyes conforme a las expedidas en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el día 28 de junio de 1996,²¹⁸ donde para el caso de la UT que estaba dentro del municipio mexiquense de Nezahualcóyotl, las funciones administrativas fueron constituidas bajo 28 artículos divididos en 6 capítulos.²¹⁹

²¹⁶ Compilación IPN. *La educación técnica en México desde la independencia, 1810- 2010*. Óp. cit. Pág. 179.

²¹⁷ *Ibidem* pág. 176.

²¹⁸ Cfr. Gaceta del Gobierno del Estado de México el día 28 de junio de 1996. [En PDF]. Enlace < www.utn.edu.mx/file/legislacion/ley_de_creacion.pdf>.

²¹⁹ El capítulo 1ro, que aborda temas referentes a la creación de la UT en la región, como un Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de México, y en este apartado se mencionan los objetivos de la UTN, resaltando la impartición de educación superior para la formación de recursos humanos de acuerdo a

5.4. Modelos comparativos y convenios internacionales de las UT

Los países en la era global, han necesitado una mayor integración en diversas áreas, incluyendo la parte educativa, en la que las escuelas bajo el escenario actual, han requerido impulsar programas de estudios adaptados a las tendencias internacionales para cumplir con estándares de competitividad conforme a las exigencias que demanda la sociedad del conocimiento. Las universidades de igual forma han sido afectadas, bajo políticas y lineamientos que piden un cambio de orientación dentro de los modelos educativos, en los que en ocasiones debido a la falta de modernización de planes de estudios universitarios, se han visto rebasadas dentro de la evolución del escenario global que requiere la educación.

Los rezagos internos que sufre la educación fue una de las causas que llevó al gobierno mexicano a sondear nuevas alternativas dentro de los modelos de educación superior tecnológica extranjeros, en los que se incorpora el modelo educativo de los *Community College* de EU, que debido a su sólida formación de recursos humanos aptos para los entornos laborales, basados en la competitividad interna y la mejora de los entornos laborales, son adecuados para ser incursionados dentro del sistema educativo mexicano. Los *Community College* en Estados Unidos han contribuido a la ampliación de estudiantes de estudios superiores en diversos entornos, donde los dos primeros años promueven el conocimiento general del alumno antes de que empiece centrarse en un área de

los requerimientos del lugar, así como el desarrollo de innovaciones, investigaciones tecnológicas y promoción de programas de desarrollo regional. En el mismo apartado se habla de las funciones sustantivas y administrativas del personal y la institución en general.

La 2da parte se centra en el tratado de la organización interna y las atribuciones de los directivos. El 3er capítulo trata sobre el patrimonio de la universidad, es decir, habla sobre sus ingresos obtenidos aportaciones federales, estatales y municipales, sobre los inmuebles y su administración. El 4to capítulo menciona sobre el tipo de personal que labora para las UT focalizándose en las funciones de académicos, técnicos de apoyo y el personal administrativo, describiendo los requisitos para el puesto y las tareas generales de cada miembro. El apartado quinto trata de los artículos 25 y 26 que habla sobre quienes pueden ser alumnos de la UT, sus derechos y obligaciones y el 6to capítulo menciona las atribuciones del patronato, que tiene como finalidad apoyar a la Universidad en la obtención de recursos financieros y quienes pueden integrarlo.

estudios profesionales específica.²²⁰ Su misión de los *Community College* ha sido enfocarse en la capacitación para el trabajo de los alumnos.²²¹

Por otro lado, el modelo de los institutos tecnológicos europeos, ha sido otro referente educativo, debido a su diseño que busca incursionar desde adentro de las comunidades y regiones lejanas adaptándose a las necesidades de desarrollo local brindándoles a su vez escuelas vocacionales. Las universidades tecnológicas en México, han adoptado primordialmente los modelos intensivos, de educación flexible y polivalente como el de los *Community Colleges* estadounidenses, los *Fachshulen* alemanes, los colegios técnicos japoneses y principalmente el de los *Instituts Universitaires de Technologie* franceses.

En México a finales de los 80's se insertaron modificaciones relacionadas a la educación tecnológica, donde se contó con la cooperación de los Institutos Tecnológicos franceses (IUT) para el asesoramiento y apoyo de los planes y programas de estudios que fueron integrados dentro de las nuevas UT. Las características de la enseñanza de los IUT estuvieron constituidas por la simetría existente entre la enseñanza teórica y práctica, que sería orientada hacia el aprendizaje del conocimiento científico y tecnológico.

El modelos de los IUT franceses está basados en el aprendizaje basado en problemas (ABP), donde mediante métodos instrumentales se busca desarrollar aptitudes que favorezcan la resolución de dificultades que se puedan presentar en

²²⁰Los orígenes del sistema educativo vienen del *College Dade*, primero de este tipo que fue fundado en el año 1960 contando con 1428 estudiantes y gracias a su éxito para el año 1967 "era la institución con mayor matrícula en el condado de Florida, y contaba con más alumnos de primer ingreso que la Universidad de Florida, la Universidad Estatal de Florida y la Universidad del Sur de Florida juntas". En la actualidad existen alrededor de 1200 colegios comunitarios dentro de los Estados Unidos, asistiendo aproximadamente 13 millones de alumnos lo que representa el 45% de la matrícula de graduados con título lo que los convierte en una alternativa viable de desarrollo de educación tecnológica profesional para los egresados de *High School* de ese país.

²²¹ "En Estados Unidos el interés por las destrezas y habilidades para el empleo fue reforzado con la creación del National Skills Standards Board of the United States". *Diseño curricular basado en competencias y aseguramiento de la calidad en la educación superior*. Centro Interuniversitario de Desarrollo, CINDA Grupo Operativo de Universidades Chilenas Fondo de Desarrollo Institucional y MINEDUC. Chile, 2008. pág. 17

un entorno real de trabajo. La distribución de la matrícula estudiantil dentro de los institutos tecnológicos franceses dice que están constituidos por grupos escolares con cerca de 30 estudiantes, los cuales cuentan con tutorías de profesores especializados para cada materia, siendo requisito que el alumno realice estancias de 15 semanas dentro de la empresa para completar la formación del técnico superior.²²²

En México se presentan algunas diferencias entre los IUT franceses y las UT nacionales, consistiendo en:

1) El tiempo dedicado a la enseñanza teórico- práctica, donde en los IUT franceses un 50% es teoría y 50% es práctica, mientras que en México se privilegia más la parte práctica representando un 70% frente a un 30% de teoría, donde el modelo mexicano debe solventar el complemento teórico que tienen los IUT, mediante el aumento de horas teóricas de estudio, para hacer más competente la mano de obra calificada, para que sea equiparable con los IUT franceses.

2) Otra diferencia de los IUT con las UT se relaciona con el entorno laboral, donde los primeros están ampliamente ligados con los sitios de trabajo, mientras que las UT presentan dificultades para integrar a sus egresados en puestos laborales.

3) Dentro de la gestión escolar, la diferencia que tienen los IUT se debe a que gozan de mayor autonomía de gestión con relación a las UT, debido al corporativismo de los gobiernos estatales presente en las UT.²²³

Hay que recalcar que bajo el *Plan Universidad 2000* en Francia, el gobierno dio un lugar muy importante a los IUT, primero porque consideró que aumentando la

²²² Villa Lever, Lorenza; Flores Crespo, Pedro. Óp. cit. Págs. 12- 13.

²²³ Ibídem. Pág. 14.

matrícula de estudio dentro de los IUT, se podría reducir el número de aspirantes provenientes de los bachilleratos tecnológicos que se inscriben a estudiar dentro de una universidad convencional, en donde muchas veces llegan a fracasar; que a diferencia de nuestro país, no fomenta nuevas alternativas de educación superior que prevengan la deserción escolar.

En este sentido la justificación del sistema de UT queda endeble debido a las deficiencias con las que todavía se cuenta en sus instalaciones, en la administración y dentro de los planes de estudios. Si se hace un comparativo con los planes de estudios de los IUT franceses, la distribución de horas de estudios va en función del dominio de problemas de conocimiento en los cuales se puedan dar soluciones mediante la investigación. La razón de esto se debe a que en los IUT tienen un mejor equilibrio entre la teoría y práctica.

Debido a la similitud entre el modelo de los UIT y las UT, en el sexenio 1994-2000 se llegó a acuerdos para la cooperación institucional²²⁴ entre ambas instituciones, lo cual se resolvió mediante la vinculación universidad-empresa, en la que se dio una colaboración estrecha entre empresarios y autoridades francesas para lograr acuerdos a través de la *Formación en Alternancia*.

Juan Pablo Castañón, presidente de Coparmex habló de la cooperación bilateral entre ambas naciones diciendo:

El mes pasado firmamos un convenio de colaboración con la SEP para impulsar la Formación en Alternancia [...], se tiene planeado la firma de un convenio de colaboración entre autoridades educativas de ambos países, con la colaboración de Coparmex, la Cámara Franco-Mexicana y el

²²⁴ Compilación IPN. *La educación técnica en México desde la independencia, 1810-2010*. Óp. cit. Pág. 185

Movimiento de Empresas Francesas (Medef) para impulsar la formación en alternancia en todo el país.²²⁵

Algunos avances logrados en el impulso tecnológico mexicano, han sido posible gracias a los acuerdos comerciales de libre mercado, que han abierto oportunidades a nuevas iniciativas tecnológicas, en los que se pueden integrar estudiantes y profesionistas en áreas sustantivas y se colabore con los socios comerciales extranjeros para la agilización de intercambio de bienes. El presidente de la Coparmex mencionó:

Estamos trabajando con diez grandes empresas francesas y diez universidades tecnológicas coordinadas con nuestra Comisión Nacional de Educación, para un proyecto piloto, enfocado a sectores estratégicos, como aeroespacial, automotriz, energía, turismo y transporte.²²⁶

Otros de los acuerdos importantes logrados en políticas internacionales para la educación superior tecnológica, se llevaron a cabo mediante la cámara México-Alemana de Comercio e Industria (Camexa), donde se fomentó la cooperación binacional a través de acuerdos comerciales para la movilidad laboral de los TSU. Algunas de las ventajas logradas fueron el impulso al Modelo Mexicano de *Formación Dual*, donde el ex secretario de educación pública Emilio Chuayffet Chemor indicó que para promover la educación media superior y superior tecnológica entre ambas naciones, era necesario impulsar el Modelo Dual,²²⁷ cuyo propósito será propiciar el aprendizaje de los alumnos en entornos reales de trabajo.

²²⁵ Castañón, Juan Pablo (Presidente Nacional de Coparmex). *Retos para formar a los profesionistas del siglo XXI*. El Universal. Opinión. 3 de julio de 2015. A36 p.

²²⁶ *Ibidem*. A36 p.

²²⁷ Poy Solano, Laura. *Óp. cit.*

6. Aspectos socio culturales de las universidades tecnológicas

6.1. Problemas sociales presentes en las UT

Dentro de los temas fundamentales que debe tener toda institución educativa, está conocer las dificultades persistentes en su población escolar, donde el componente de los problemas constituye una pieza clave para afrontar los retos de las instituciones de educación superior. El subsistema de las UT en sus orígenes buscó beneficiar a las periferias de las grandes urbes, así como a ciudades de tamaño medio, sin embargo las UT han logrado trascender en su papel de incorporar estudiantes egresados de la EMS, cuya finalidad ha sido evitar el riesgo de exclusión social, sobre todo en lugares con menor acceso a servicios educativos, caracterizados por contar con un bajo índice de desarrollo humano.²²⁸

En las UT persisten algunas problemáticas importantes como son las características de sus estudiantes y su relación con la falta de oportunidades, ya que al no contar con suficientes recursos se ven en la necesidad de trabajar mientras estudian afectando su rendimiento escolar. Por otro lado existe el problema de cobertura, donde “el promedio de jóvenes en cada UT es de poco más de 1,200 cuando su capacidad máxima oscila entre 2000 y 3000 lugares”.²²⁹

Esta “frágil matrícula” hace pensar inexorablemente en el costo de mantener una opción de corte tecnológico que opere por debajo de su capacidad. Hoy en día, todavía no existen indicadores que muestren cuál es la rentabilidad social y económica de las UT.

²²⁸ “Según la Coordinación General de Universidades Tecnológicas (CGUT), las universidades tecnológicas están orientadas a jóvenes que “proviene de un origen social más modesto que el resto de la enseñanza superior” (Pair, en CGUT, 2000:7) y se localizan en regiones recónditas del país que, comúnmente, carecen de servicios educativos; de ahí que con su creación se trataba de “democratizar la enseñanza superior”. Flores Crespo, Pedro. *En busca de nuevas explicaciones sobre la relación entre educación y desigualdad: El caso de la Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl*. [en línea] vol. 7, núm. 16. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. Revista Mexicana de Investigación Educativa, septiembre, 2002. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14001606>> [consultado 7 de marzo de 2015] Pág. 549.

²²⁹ Flores Crespo, Pedro. *Trayectoria del modelo de Universidades Tecnológicas en México* Óp. cit. Pág. 20.

Una de las causas importantes por las cuales las UT no han logrado ser una opción está relacionada a las preferencias que tienen los estudiantes por continuar estudios en carreras tradicionales, se debe a la creencia de que las profesiones más conocidas pueden darles un mayor estatus y remuneración económica que aquellas de tipo tecnológico, aunque en la realidad no sea del todo cierto.

Es un hecho que el acceso a educación superior abre la oportunidad a los estudiantes de poder continuar con sus estudios y aumentar su posibilidad de obtener un mejor empleo, sin embargo, aun es bajo el porcentaje de jóvenes mexicanos que entran a la educación superior, con apenas un “24 o 25 por ciento, según la OCDE y el Banco Mundial, respectivamente. En comparación, 93 por ciento de los jóvenes de Corea del Sur y 47 por ciento de los jóvenes chilenos entran en la universidad, según datos del Banco Mundial”,²³⁰ lo que repercute en el IDH de los mexicanos.

La deserción escolar estudiantil es manifestada como un derroche de presupuesto asignado hacia la educación, tanto por parte de los padres de familia, la institución escolar y ante el gobierno en perjuicio de la sociedad.²³¹ Se estimó que en México, en el año 2009 el 40% de los jóvenes no concluían su bachillerato,²³² representando cerca de la mitad de estudiantes que se quedan varados sin oportunidad de integrarse a actividades especializadas que eleven su valor en el trabajo. En el caso de las UT la deserción escolar se presenta de manera similar al del ciclo del bachillerato, oscilando entre 4% y 29%, e incluso indicadores de la

²³⁰ Oppenheimer, Andrés. *¡Basta de historias!: La obsesión latinoamericana con el pasado y la clave del futuro*. Op.cit. Pág. 219.

²³¹ Datos estadísticos de la SEP apuntan con aproximaciones que para el año 2013 desertaban del bachillerato 1,776 jóvenes diariamente debido a múltiples factores como son la falta de recursos económicos, bajo desempeño escolar, desinterés por lo que aprenden o inclusive por cuestiones de paternidad precoz.

²³² Ver Oppenheimer, Andrés. *¡Basta de historias!: La obsesión latinoamericana con el pasado y la clave del futuro*. Op. cit. Pág. 216.

CGUT el abandono de estudios llega hasta un 35% de la matrícula,²³³ es decir, uno de cada tres alumnos que deja inconclusos sus estudios profesionales, donde las principales causas que propician la deserción son la baja calidad de los estudios de bachillerato, combinado esto con problemas familiares, mala situación económica y en ocasiones el no lograr pagar holgadamente la cuota mensual de la manutención de sus carreras.²³⁴

El bajo ingreso de estudiantes mexicanos a la educación superior supone múltiples problemas sociales, donde el más evidente está relacionado con las ya mencionadas oportunidades laborales, donde los jóvenes rezagados que no logran ingresar a estudios superiores tienen difícil acceso a un empleo formal, recurriendo en muchas ocasiones al comercio ambulante o servicios no regulados por la STPS, y en el peor de los casos en actividades ilícitas o delictivas.²³⁵ En éste sentido Leonardo Villa Arcila, especialista en economía de la educación, afirma que:

Algunos de los beneficios sociales de la educación se reflejan en la reducción de la criminalidad, la mayor cohesión social, las innovaciones tecnológicas y los beneficios intergeneracionales, entendidos como las externalidades positivas que generan sobre sus hijos los padres con un mayor nivel de formación educativa.²³⁶

²³³ Santos Corral, María Josefina. Óp. cit. Pág. 90. y Flores Crespo, Pedro. *Trayectoria del modelo de Universidades Tecnológicas en México (1991-2009)*. Óp. cit. Pág. 40.

²³⁴ A pesar que el financiamiento de la educación es compartida, quedando el alumno con un 25% sin embargo no es aun suficiente considerando el contexto de pobreza que sufren algunas regiones ya que "por un lado, la misma CGUT reconoce que una de las principales razones por la que desertan los alumnos es la falta de recursos para cubrir las colegiaturas". Villa Lever, Lorenza; Flores Crespo, Pedro. Óp. cit. pág. 18.

²³⁵ La revista "Nexos", en su reciente edición, advierte que 44 por ciento de los homicidios cometidos en el país recaen en hombres entre 18 y 25 años con la más baja escolaridad, confirmándose la correlación estrecha que existe entre crimen y la falta de desarrollo social. Malvido, Adriana. *Educación, antídoto contra la violencia*. Milenio: en firmas, 25 de julio de 2013.<http://www.milenio.com/firmas/adriana_malvido/Educacion-antidoto-violencia_18_123167709.html>Consultado [13 de noviembre de 2014].

²³⁶ Briceño Mosquera, Andrea. Óp. cit. Pág. 56.

Por otro lado, una persona con mayor educación tiene más posibilidades de encontrar un empleo, ser más productivo y contar con recursos financieros que ayuden a subir su capital cultural y de educación ciudadana, lo que propiciará que bajen los efectos negativos derivados de la violencia social. A pesar de los problemas relacionados a la deserción escolar, el principal motivo identificado por el subsecretario de EMS Miguel Székely, “se debe a que no les gusta lo que están estudiando, no les interesa, no le ven ninguna utilidad”;²³⁷ de ahí la importancia de orientar vocacionalmente a los alumnos que ingresan a la educación tecnológica superior, los cuales deberían contar con información precisa, mostrando las características profesionales ofertadas con sus respectivas dificultades y ventajas en cuanto a oportunidades reales de empleo y desarrollo profesional.

6.1. Problemas culturales en las UT

Los problemas percibidos en la formación tecnológica están relacionados con la adaptación de la escuela al contexto cultural de sus estudiantes. Es importante considerar que los estudiantes desde que cursan su educación media superior generalmente no encuentran claro el objetivo de lo que hacen, sobre todo cuando las materias que estudian están alejadas de su realidad.

La adaptación intercultural es un factor que dificulta la incorporación de jóvenes a la educación tecnológica, sobre todo en aquellas localizadas en comunidades remotas que presentan diferencias culturales más marcadas entre la escuela y su lugar de procedencia, es decir, si por ejemplo se quiere llegar a conocer los códigos culturales de conducta heredados en comunidades indígenas, las técnicas didácticas deberían ir en función de fomentar diversos medios de aprendizaje.

La discapacidad estudiantil es un problema poco abordado no solo en las UT, sino en general en todo el sistema educativo mexicano, que demuestra como en

²³⁷ Oppenheimer, Andrés. *¡Basta de historias!: La obsesión latinoamericana con el pasado y la clave del futuro*. Óp. cit. Pág. 216.

muchos casos existe la invisibilidad de un sector de estudiantes que con esfuerzos han logrado integrarse al ciclo de educación regular. Sería importante considerar la inclusión social de alumnos con algún grado de discapacidad, demostrando cómo es que sus diferencias ya sean motrices o de intelecto, no han afectado su buen desempeño en actividades escolares e inclusive laborales.

Es importante considerar que para resolver cada uno de las dificultades en la formación cultural y cívica de los estudiantes que ingresan a estudiar una carrera en la UT, se tiene que analizar cada caso, en donde se puede trabajar de manera individual para el caso de los estudiantes que requieran tener una asimilación cultural con su medio, en el que por ser extranjero, practicar una creencia religiosa minoritaria, tener cierta ideología política, pertenecer a alguna etnia o que sufra de alguna discapacidad motriz; se le sepa conducir de manera adecuada dentro del salón de clase, dentro de la institución escolar y fuera de la institución escolar mediante una adecuada orientación a los trabajadores del centro escolar que van desde administrativos, servicios y docencia. A su vez al joven estudiante de estas características se le debe conducir de una manera gradual y adecuada para que vaya adquiriendo una mejor adaptación a su medio escolar y se trabaje también con los compañeros de clase para que haya una mejor aceptación e integración grupal.

Otro tema de importancia dentro de las problemáticas en las UT, está relacionado con la conciencia ambiental y el manejo responsable del entorno natural, donde la educación ambiental es una temática de gran importancia dentro de las UT, debido a que las normatividades internacionales cada vez demandan mayor estandarización de procesos de control de calidad. La normativa ISO 14001:2004 para los sistemas de gestión ambiental son medidas internacionales que cubren aspectos de la calidad de la producción, que buscan reducir los impactos ambientales mediante el impulso de una cultura de protección y mantenimiento a la naturaleza. En las UT se adoptan medidas para mejorar aspectos inherentes de

la reducción del impacto ambiental, donde a través del programa de prevención de la contaminación emitido el 16 de octubre del año 2014,²³⁸ se regularon puntos importantes sobre el manejo del entorno natural.

El tema del impacto de la contaminación ambiental, ya que los daños presentados podrían ser irreversibles si no se toman cartas en el asunto, afectando a las futuras generaciones, así como en los daños ocasionados a la salud; es por ello que como indica Ulrich Bech “solo un rápido crecimiento del producto social podría crear los presupuestos para una mejor protección del medio ambiente”²³⁹. Para la protección del ambiente dentro de las UT, se darían alternativas a políticas escolares que fomenten actividades sustentables, al desarrollarse sistemas de enseñanza del control de actividades nocivas que sean amigables con el medio ambiente, donde coexista crecimiento económico y cuidado ambiental.

²³⁸ Cfr. *Manual de Sistema de Gestión Ambiental. Código: SGA- UTN-M.* Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl. 9 pp. <<http://sga.utn.edu.mx/documentacion-SGA-octubre2013/SGA-UTN-M.pdf>> consultado [12 de enero de 2016].

²³⁹ Beck, Ulrich. *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad.* España: Paidós Ibérica, 2006. pág. 52.

“La ciencia de hoy en día es la tecnología del mañana.” —
Edward Teller.

Capítulo III. El modelo educativo de la Universidad Tecnológica

7. La UT en México

A partir de los años 80's, la globalización ha sido el sistema económico con mayor preponderancia, en el que se han interconectado las agendas de trabajo de las naciones bajo diversos rubros, que incluyen el ámbito educativo en la mejora de métodos de estudios. La formación superior bajo el contexto actual, ha necesitado mirar diversas alternativas de modelos educativos para dar un adecuado manejo de conocimientos científicos y tecnológicos, que son de suma importancia para el crecimiento nacional. En respuesta a las necesidades educativas por las que pasó nuestro país, en 1991 surge la Universidad Tecnológica (UT) como nueva opción educativa de formación profesional para dar respuesta a las demandas laborales de la industria y los servicios. Las UT mediante los planes y programas de estudios ha buscado acoplar los contenidos a los requerimientos laborales que requiere un TSU en la región. En éste sentido es de suma importancia analizar el modelo de educación universitario para integrar curricularmente aquellos elementos que sea necesario desarrollar.

El modelo educativo, como eje de las funciones que se llevan a cabo dentro de la UT debe contar con ciertas características, dentro de las cuales se dice que “es la concreción, [...] de los paradigmas educativos que una institución profesa y que sirve de referencia para todas las funciones que cumple (docencia, investigación, extensión, vinculación y servicios), a fin de hacer realidad su proyecto

educativo".²⁴⁰ Es decir que un modelo está basado en representar la manera en la que el conocimiento debe ser enseñado de manera sistemática, viéndose una serie de teorías y técnicas que llegan a potencializar el conocimiento de los alumnos.

El modelo educativo de la UT, mediante la formación adecuada de sus alumnos, busca trascender como opción para brindar soluciones específicas mediante el dominio de conocimientos, habilidades, actitudes proactivas hacia el trabajo y la investigación. El modelo también deberá considerar aspectos como el papel institucional, funciones docentes, contenidos y principalmente el componente de sus alumnos. Para el ejercicio del modelo, se deberá esquematizar un programa de estudios, mediante la recopilación de teorías, enfoques pedagógicos y la orientación del diseño de nuevos programas de estudios, apoyándose de didácticas dirigidas a la enseñanza y el aprendizaje.

A continuación se mostrará la infraestructura del modelo educativo con el cual operan las UT a nivel nacional, donde se analiza cada aspecto del componente curricular, y también se verá de qué manera incide en la formación de los alumnos del campus de la UTN.

7.1. Objetivo de la UT

Ofrecer educación universitaria tecnológica de calidad y excelencia académica, para formar profesionales con desarrollo integral y competitivo, que coadyuven al fortalecimiento del país, así como realizar investigación aplicada, desarrollos tecnológicos y vincular los programas universitarios con los sectores público, privado y social.²⁴¹

²⁴⁰ Tünnemann Bernheim, Carlos. *Modelos educativos y académicos*. ed. Hispamer, Nicaragua, 2008.pág. 15 [En línea] <<http://www.enriquebolanos.org/data/media/book/Modelos%20educativos%20y%20academicos.pdf>> Consultado [13 de febrero de 2016].

²⁴¹ *Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl*. En: Acerca de la institución/la institución/Valores y objetivo. [En línea]. México, 2014 <http://www.utn.edu.mx/acerca_de_la_utn/valores.html> Consultado [13 de noviembre de 2014].

Entre sus principales puntos de la UT está:

- Descentralizar la educación superior
- Favorecer la vinculación Universidad-Empresa
- Diversificar la estructura de la oferta educativa.²⁴²

7.2. Oferta educativa

Las necesidades de diversificar las opciones educativas, ha dirigido al gobierno federal y estatal a impulsar nuevas modalidades educativas en las diferentes regiones del país, en especial para las zonas periféricas, marginales y ciudades medias que requieren más opciones de educación superior, llevándolo a fomentar nuevas alternativas como la de educación tecnológica superior. Actualmente el sistema de universidades tecnológicas y politécnicas representa el 7.6 por ciento de la matrícula de educación superior que ha mostrado un avance importante en las últimas décadas.

En “el año 2006 existían 693 Instituciones de Educación Superior que ofertaban una gran variedad de programas de licenciatura (2,848), de los cuales 116 pertenecían a ingeniería y 32 en tecnologías”²⁴³. “La educación superior se distribuye de la siguiente manera: a) Profesional Asociado o Técnico Superior, que constituye el 3.8 %, b) Licenciatura, con el 89.2 % y c) Posgrado, que representa el 7.0 por ciento”.²⁴⁴

²⁴² *Fortalecimiento del Subsistema de Universidades Tecnológicas “Su evolución al nivel de estudios 5ª”*. Subsecretaría de Educación Superior. Coordinación General de Universidades Tecnológicas. México, 2008. pág. 1 <<http://cgut.sep.gob.mx/Areas/CoordAcademica/FSUTcgut.pdf>> Consultado [12 de noviembre de 2015].

²⁴³ Del Castillo, Carlos Martín (Director General del proyecto). *Planeación estratégica de la infraestructura en México 2010-2035*. México: Facultad de Ingeniería UNAM en colaboración con Universidad Tecnológica del Valle de Chalco A.C. y Colegio de Ingenieros Civiles de México A.C. 2009. Pág. 356.

²⁴⁴ *Sistema Educativo de los Estado Unidos Mexicanos: Principales cifras ciclo escolar 2010-2011*. En capítulo IV: Educación superior. 1ªed. México D.F. Secretaría de Educación Pública. 2011. <http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/1899/3/images/principales_cifras_2010_2011.pdf>. [Consultado: 28 de Abril de 2015] Pág. 145.

Dentro del Subsistema de UT se ofertan 23 carreras distribuidas en seis comisiones académicas:

Electromecánica Industrial, Económico- Administrativa, Tecnologías de la Información, Agroindustria Alimentaria, Tecnología Ambiental e Industria Textil²⁴⁵.

Las comisiones académicas atienden las disciplinas tecnológicas:

- Sistemas de producción.
- Tecnologías de la información y de la comunicación.
- Tecnologías de organización y de gestión.

El crecimiento de la matrícula escolar del TSU había sido baja desde su creación, sin embargo a partir del 2009 el crecimiento se situó en un 17 %, lo que demuestra que debido a la posibilidad de continuar una licenciatura, a partir de ese año, con la introducción del nivel 5^a para licenciatura, hizo posible que la oferta creciera, esto significó un aumento de la matrícula del año 2008 al 2009, pasando de 2.8 al 3.5%, lo que daría a las UT grandes avances en su posicionamiento dentro de la educación superior, traducido a un aumento de 10,000 a 13,455 alumnos en el nivel TSU y en ingeniería de 10,000 a 15,802, teniendo un aumento total de la matrícula de 20,000 a 29,257 estudiantes.²⁴⁶

La expansión de los planteles de las UT va de acuerdo al ritmo de crecimiento de la matrícula, la estructura de su organización y el número de carreras.²⁴⁷ La capacidad máxima de atención promedio en sus instalaciones está destinada para una población de 3,000 alumnos. En el turno matutino preferentemente se atiende

²⁴⁵ Santos Corral, María Josefina. Óp. cit. Pág. 91.
Ver Anexo no. 14 (pág. 168).

²⁴⁶ Compilación IPN. Pág. 186.

²⁴⁷ Ver Anexo no. 15 (pág. 169).

al 60% de la matrícula en relación al turno vespertino para un mejor funcionamiento. En cuanto a la distribución de la población, los grupos escolares en promedio integran 25 alumnos por profesor y dentro de sus instalaciones se llevan a cabo "acciones de tutorío, cursos remediales y complementarios",²⁴⁸ para suplementar los conocimientos teóricos de cada alumno. Las UT ofrecen una importante diversidad de opciones de estudio, de acuerdo a las estimaciones geográficas de la región, sin embargo las "carreras que tengan bajo índice de colocación entre sus egresados, serán objeto de estudio para evaluar la conveniencia de limitar su matrícula o cerrarla".²⁴⁹

7.3. Perfil de ingreso

Los estudiantes deben poseer actitudes que favorezcan su integración y participación proactiva para poner en práctica los valores institucionales. Es mediante una convocatoria que los aspirantes a ingresar a la UT, en este caso a la UTN, ven la convocatoria para el nivel TSU en los meses de febrero, junio y octubre de cada año. El ingreso para licenciatura/ ingeniería es en los meses de marzo, agosto y noviembre (revisar calendario escolar). El aspirante debe aprobar las evaluaciones que resulten de las siguientes etapas:

- Examen de admisión.²⁵⁰
- Entrevista.
- Curso propedéutico.²⁵¹

²⁴⁸ *Políticas para la operación, desarrollo y consolidación del subsistema*. CGUT, SEP. 2002. <http://cgut.sep.gob.mx/Areas/CoordAcademica/_PolíticasOperacionUT.pdf> Consultado [15 de noviembre de 2015] pág. 2.

²⁴⁹ *Ibidem*. Pág. 3.

²⁵⁰ "Todo aspirante a ingresar a la Universidad Tecnológica deberá aplicársele un examen de ingreso diseñado por el CENEVAL y una entrevista de selección"(Para presentar el examen se realiza un registro previo en el portal de la página de la UT siguiendo las instrucciones de pagos, fechas de convocatoria y documentación requerida) *Políticas para la operación, desarrollo y consolidación del subsistema*. Óp. cit. Pág. 8.

²⁵¹ *Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl*. En: Oferta educativa/Admisiones/Proceso de selección. [En línea]. México, 2014 <http://www.utn.edu.mx/oferta_educativa/procesoAdmision.html> Consultado [13 de noviembre de 2014]

*Páginas web para realizar trámites:

A los alumnos de nuevo ingreso se les da un curso de inducción al modelo TSU, mientras se impulsa de manera paralela estrategias que desarrollen el modelo de tutorías para los alumnos, mediante un programa extracurricular de formación ética.

Cabe aclarar que todos los aspirantes reciben un formato encuesta con el propósito de conocer al aspirante que desea ingresar a estudiar en ésta universidad, con lo cual buscan mejorar diversos aspectos entre los cuales se les preguntan datos personales del aspirante, las carreras de su preferencia, institución de egreso, ambiente del hogar, situación socio- familiar, infraestructura socioeconómica del hogar, situación laboral, pasatiempos, salud, conocimientos adicionales y actitud del estudiante.²⁵²

7.4. Perfil de egreso

Al egresar el alumno adquiere una formación profesional con sólida capacitación profesional y los suficientes conocimientos técnicos, que le servirán para insertarse a las actividades laborales que requieran mandos medios, con el fin de resolver problemas generales en los sectores productivos y de servicios.

Los egresados del nivel TSU obtienen el nivel 5b, que corresponde a los programas teórico- prácticos diseñados para dar una acreditación suficiente para comenzar con el acceso a los programas avanzados de investigación, en donde se requerirá de un alto grado de especialización. El nivel 5^a corresponde a los niveles con licencia profesional, licenciaturas e ingenierías, implementados a partir

1. Pre -registro: <http://siienet.utn.edu.mx/paginas/aspirantes/PreregistroAspirantes.php>

2.página de examen de admisión: www.utn.edu.mx

3. Obtención del folio para presentar examen:

<http://siienet.utn.edu.mx/paginas/aspirantes/PreregistroAspirantes.php>

4. Para realizar el pago del examen: <https://sfya.edomexico.gob.mx/recaudacion>.

²⁵² *Véase: http://www.utn.edu.mx/oferta_educativa/file/encuesta_aspirantes_2016.pdf.

del año 2009 ²⁵³ para buscar especializar los niveles profesionales basados en los programas educativos con enfoque en competencias profesionales, los cuales mantienen su equivalencia con la Clasificación Normalizada de la Educación (ISCED).²⁵⁴ “El nivel 5^a [...] está mayormente basado en un enfoque teórico y conduce a programas de investigación avanzada y en profesiones con un alto nivel de capacitación”.²⁵⁵

Las estadías son un requisito para la adquisición de la cedula profesional, tanto para el nivel TSU como a nivel licenciatura, en donde los TSU pueden optar por la certificación de competencias profesionales después del primer año de egreso y proseguir con sus estudios de licenciatura, sin tener mayor impedimento para la acreditación de materias dentro del plan de estudios.

Los estudios de las UT se encuentran divididos en el nivel 5b, correspondiente a TSU, y el nivel 5^a que conforma la licenciatura, de acuerdo con la normatividad estándar del ISCED (International Certification of Education), donde a nivel mundial las UT, garantizan la homogeneidad en los estudios de las Universidades Tecnológicas.²⁵⁶ También cuentan con certificaciones bajo la norma ISO 9000, que garantiza la calidad de sus planes y programas de estudios para una formación de excelencia académica, de vanguardia y con buen desempeño en el campo laboral.

²⁵³ Decreto del Plan Nacional de Desarrollo, que entra como parte del Programa Sectorial de Educación, 2007-2012 Permitiendo la continuación de estudios de los TSU para impulsar a las Universidades Tecnológicas como instituciones de educación que contribuyan con el crecimiento económico del país a mediano y largo plazo.

²⁵⁴ Cfr. *La Clasificación Normalizada de la Educación CINE 2011*. Instituto de Estadística de la UNESCO. Montreal. [En PDF] 2013 <<http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-2011-sp.pdf>> Consultado [17 de noviembre de 2015].

²⁵⁵ Flores Crespo, Pedro. *Trayectoria del modelo de Universidades Tecnológicas en México (1991-2009)*. En Atributos del modelo educativo: Limitaciones, reformulación y tensiones. Coordinación de Planeación de la Dirección General de Evaluación Institucional, UNAM. Serie Cuadernos de Trabajo. 1° ed. marzo 2009. Pág. 47.

²⁵⁶ ¿Qué es TSU? Portal Universidad Tecnológica de Tehuacán. <<http://www.uttehuacan.edu.mx/tsu.php>> Consultado [16 de noviembre de 2015].

7.5. Certificación

El examen general de egreso del TSU (EGETSU), es un instrumento de evaluación a nivel nacional, aplicado por el CENEVAL, que sirve para conocer los resultados del programa escolar en las UT para ver los logros de los alumnos, permitiendo realizar balances de la educación, para asegurar que las características de los egresados cubran el perfil profesional.²⁵⁷

El modelo curricular del SUT permite que después de obtener el título de TSU, los estudiantes pueden estudiar una licenciatura profesional dentro o fuera del subsistema, debido a que el marco del convenio de cooperación Francia-México, facilita la aplicación de estudios en algún Instituto Universitario de Tecnología francés. Se contempla que el SUT ofrezca el nivel de posgrado, para generar especialidades y maestrías, que permitirá a los egresados del nivel de licenciatura incorporarse al mercado laboral más especializado.²⁵⁸

Las certificaciones de calidad con las que cuenta la UTN son:

- La Norma Internacional ISO 9001:2008
- La certificación bajo el Modelo de Equidad de Género (MEG 2012)
- La Certificación Ambiental bajo la Norma ISO 14001:2004.²⁵⁹

7.6. Subdirección de Programas Educativos

Es la encargada de supervisar los programas educativos del plantel, por medio de la evaluación de los profesionales asociados a los niveles de TSU, y de licenciatura, con la finalidad de apoyar a la realización y continuidad de estudios de sus alumnos, mediante la revisión de las equivalencias de estudios

²⁵⁷ *Información general sobre los EGETSU.* Portal CENEVAL.

<<http://www.ceneval.edu.mx/ceneval-web/content.do?page=4336>> Consultado [12 de noviembre de 2015].

²⁵⁸ Ver Romero Guevara, Mabilia óp. cit.

²⁵⁹ *Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl.* En: Acerca de la institución/Bienvenida. [En línea]. México, 2014 <http://www.utn.edu.mx/acerca_de_la_utn/bienvenida.html> Consultado [13 de noviembre de 2014].

profesionales conforme a la clasificación ISCED. Una de las funciones de la Subdirección de Programas Educativos consiste en encargarse de las Competencias Profesionales del Programa Educativo, las cuales se basan en las siguientes fases:

Fase I. Saber hacer.

Fase II. Saberes y Saber ser.

Fase III. Contenidos (*Ver programa).

Fase IV Integración del mapa curricular (*ver plan de estudios).

7.7. Programa de estudios UT

El programa de estudios es un instrumento de operación que orienta el logro de objetivos, y es organizado de acuerdo a las finalidades de la asignatura. Éste sirve para guiar a los docentes y alumnos en las prácticas escolares. Los elementos que lo componen van de acuerdo al proceso de enseñanza y aprendizaje, integrado por tres bloques que son contenidos, recursos educativos y competencias a evaluar.

Dentro de la UT, las competencias profesionales de la Subdirección de Programas Educativos, en su fase III se encarga de los contenidos, es decir, el programa escolar con sus respectivos temas disciplinares, que son organizados bajo los siguientes tópicos:

Programa de estudio de la Universidad Tecnológica
Objetivo General de la Asignatura
Unidades de Aprendizaje
Objetivo específico de la unidad de aprendizaje
Temas
Saber
Saber-hacer
Resultados de aprendizaje
Secuencia de aprendizaje
Instrumentos y tipos de reactivo

Métodos y técnicas de enseñanza
Medios y materiales didácticos
Espacios formativos
Distribución en horas
Bibliografía

Fuente: Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl. En: Funciones de la Subdirección de Programas.

<Educativos<http://cgut.sep.gob.mx/Areas/CoordAcademica/SubProgramasEducativos/index.php#>>

Consultado [20 de enero de 2016].

7.8. Plan de estudios

El plan de estudios busca presentar mediante el documento institucional la expectativa que requiere la sociedad para validar la enseñanza impartida por las UT; donde se reflejan la organización, los tiempos y la estructura que se deben realizar, para cumplir con los objetivos institucionales.

Las UT fueron fundadas en el año 1991 para responder a las necesidades de la época, al impartir educación superior con programas de estudios de corta duración, donde se formaron los Técnicos Superiores Universitarios (TSU), cursando sus estudios en 6 cuatrimestres, con una duración de 2 años de carrera (nivel 5b). A partir de 2009 se incorporaron dos modalidades más en las UT, respondiendo a las demandas actuales que incluyen los estudios con licencia profesional a cursar en 3 cuatrimestres más, es decir cubrir 3 años de estudios y hacer una estadía profesional para obtener el nivel, o bien cursar una licenciatura o ingeniería en 11 cuatrimestres junto a otra estadía más (nivel 5^a). Las clases contemplan tres evaluaciones parciales en cada uno de los tres cuatrimestres, siendo nueve evaluaciones anuales. Se tienen veinte días hábiles de vacaciones, distribuidos en tres periodos, uno por cada cuatrimestre, siendo en total sesenta días hábiles de vacaciones anuales²⁶⁰.

²⁶⁰ Ver. http://www.utn.edu.mx/file/calendario_escolar.pdf

La organización de los planes de estudios de la UT tienen una relación de 30% de teoría y frente a un 70% de prácticas llevadas a cabo en laboratorio y talleres, donde se ofrecen una formación polivalente con 80% de asignaturas comunes a todos los programas educativos del subsistema, y un 20% de materias de conocimientos específicos relacionadas con los requerimientos del lugar donde se sitúan las UT, llevando a cabo las prácticas que se deban realizar, tanto en la escuela como en estadías, durante un periodo entre 10 a 15 semanas²⁶¹, permitiendo a los egresados desempeñarse profesionalmente.

Para el grado de TSU, el subsistema forma a sus estudiantes durante un periodo de 3,000 horas de clases,²⁶² que equivale al 80% de una licenciatura convencional, siendo distribuidas en 7 horas diarias de asistencia durante 5 días a la semana (35 horas semanales), para que en un lapso de 15 semanas se curse un cuatrimestre de los seis totales, para obtener el título de TSU.²⁶³

Las actividades en las instalaciones de la UT contemplan distribuir durante 35 hrs semanales la organización de los estudios entre el salón de clases, biblioteca, centros de información y prácticas profesionales. Es a partir del primer cuatrimestre hasta el último que los alumnos combinan estudios del aula, taller y

²⁶¹ Silva Laya, Marisol. *¿Contribuye la universidad tecnológica a formar las competencias necesarias para el desempeño profesional?: Un estudio de caso.* vol. 13, núm. 38. Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. Revista Mexicana de Investigación Educativa, julio-septiembre, 2008. Pág. 775.

Compilación IPN. *La educación técnica en México desde la independencia, 1810- 2010.* Óp. cit. Pág. 173. Santos Corral, María Josefina. Óp. cit. Pág. 93.

Mota Quintero, Alejandro; de Ibarrola, María. *Las competencias como referentes curriculares: el proceso de traducción de lo laboral a la formación en las Universidades Tecnológicas.* vol. XLI, núm. 164 Revista de la Educación Superior, octubre-diciembre, 2012 Pág.38- 39.

Políticas para la operación, desarrollo y consolidación del subsistema. Óp. cit. pág. 7.

²⁶² *Las carreras tradicionales generalmente cubren 4500 hrs en cuatro años o más. Cfr. Barberana Serrano, Dulce Marisa. Óp. cit. Pág. 140. Compilación IPN. *La educación técnica en México desde la independencia, 1810- 2010.* Óp. cit. pág. 174.

**Hay que mencionar que en México se dedican tres mil horas de clase para ser técnico superior, cuando en el subsistema homólogo francés "se adquiere el mismo diploma con mil 800 o dos mil". Romero Guevara, Mabilia; Mendoza Muciño, Dalila Mireya; et. al. *Universidades tecnológicas mexicanas ante el cambio de nivel 5b al 5ª.* Vol. 1, N° 6. En Cuadernos de Educación y Desarrollo (revista académica semestral), agosto 2009. <<http://www.eumed.net/rev/ced/06/gm.ca.htm>> Consultado [15 de marzo de 2015].

²⁶³ Silva Laya, Marisol. Óp. cit. Pág. 775.

laboratorios con actividades vinculadas a los sectores productivos mediante estadías y visitas programadas, para familiarizarse con los entornos productivos, que les ayudará a integrarse a los entornos laborales. El plan de estudios de estadías en “la escuela y la empresa” guían el proceso de enseñanza- aprendizaje dentro de la UT, en un lapso de duración entre 10 y 15 semanas.²⁶⁴

El desarrollo de los planes de estudios buscan la mejora continua en las estrategias didácticas para las clases mediante la capacitación de los profesores en nuevas técnicas de enseñanza, especialmente en asignaturas vinculadas con la ciencia y la educación tecnológica, impulsando en los estudiantes la autonomía en el estudio, para fortalecer su capacidad de análisis y fomentar la actitud crítica y racional para la creación de nuevos conocimientos.

Las UT hacen énfasis en que el proceso de enseñanza- aprendizaje, impulsando cuatro factores:

- La enseñanza teórica orientada al aprendizaje de conocimientos científicos, tecnológicos y humanísticos.
- Trabajos dirigidos al análisis y a la síntesis en la solución de problemas teóricos- prácticos.
- Enseñanza de métodos instrumentales para desarrollar aptitudes técnicas.
- Trabajos en equipo para el análisis de estudios de caso.²⁶⁵

La estructura del plan de estudios comprende los niveles de conocimientos de las ciencias básicas, conocimientos técnicos, metodología para el lenguaje y el ámbito

²⁶⁴ Barberana Serrano, Dulce Marisa. *Las representaciones Sociales de los alumnos de sexto semestre de bachillerato sobre las carreras de Técnico Superior Universitario en la Universidad Tecnológica de Tulancingo y su repercusión en la matrícula.* [en PDF] Tesis doctoral en ciencias de la educación. Directora Dra. Canales Rodríguez, Emma Leticia. Pachuca: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2008. <<http://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/icshu/doctorado/documentos/Las%20representaciones%20sociales.pdf>> [Consultado: 24 de Mayo de 2015] Pág. 143.

²⁶⁵ Santos Corral, María Josefina. Óp. cit. Pág. 93.

de conocimientos socioculturales. Los subniveles de conocimiento por competencia se dividen en conocimientos básicos, genéricos y específicos, que conforman los contenidos que deben dominar los TSU para el manejo de estos tres niveles de conocimiento: “saber hacer”, “saber saber” y “saber ser”.²⁶⁶

El plan de estudios de las UT es realizado de manera conjunta entre los académicos de las Universidades Tecnológicas y la Subdirección de Programas Educativos de la CGUTyP, el cual es revisado cada 4 años; donde se verifican cada uno de los tres planes de estudios existentes para las UT como son: En el nivel 5b para los TSU y en el nivel 5^a para profesional asociado, y el de licenciaturas e Ingenierías. Es de esta forma que se busca fortalecer cada plan de estudios, mediante la revisión continua de los actores del proceso, donde dependiendo del nivel, se hacen adecuaciones conforme a las necesidades de las UT.

7.9. Estructura curricular

Está compuesta por las diversas fases que buscan implementarse dentro del programa educativo, que está basado en las competencias profesionales, y utiliza los tres dominios del saber que son integrados bajo cuatro fases las cuales son:

Fase I. Saber hacer, que utiliza el instrumento para desarrollar habilidades de trabajo denominado Matriz de Competencias, basada en el Aprendizaje en Situaciones de Trabajo (AST), la cual contiene las siguientes subdivisiones: Competencias, unidades de competencias, capacidades y criterios de desempeño.

Fase II. Saber y saber ser, que se definen por los conocimientos necesarios que se deben poseer para el dominio de las competencias.

²⁶⁶ Silva Laya, Marisol. Óp. cit. Pág. 775.

Fase III. Contenidos temáticos, que proceden a realizar una agrupación de temas por afinidad disciplinaria (Programa de estudio de las UT)²⁶⁷.

Fase IV. En la última fase se acoplan en el mapa curricular los contenidos temáticos, y se procede a integrar la estructura curricular definitiva, administrando las asignaturas bajo una secuencia lógica de forma horizontal y vertical, para ser llevados a cabo mediante académicos y la subdirección de programas educativos de la CGUTyP, que será revisado cada 4 años, con el propósito de mantener vigentes los programas de estudios, de acuerdo a las demandas laborales del momento.²⁶⁸

El mapa curricular que integra los contenidos temáticos de cada carrera, deberá comprender los siguientes componentes:

- Parte administrativas (horas, créditos, asignaturas, áreas, ciclo escolar)
- Unidades de Aprendizaje (Módulos, asignaturas, seminarios, talleres)
- Formación teórica y práctica (aula, laboratorio, taller, visitas, estancias y prácticas)
- Modalidad (presencial, semi-presencial, a distancia)
- Periodo académico (Semestre, trimestre, cuatrimestre)
- Créditos.

Los Programas de estudio además de incluir el mapa curricular, describe las actividades de cada una de las unidades de aprendizaje que comprenden:

- Objetivo general (de un curso)
- Contenido temático (índice de temas)
- Horas de estudio con docente e independiente (ej. 64 hrs. por materia)

²⁶⁷ Véase Supra. Cuadro de Programa de estudio UT. Pág. 95.

²⁶⁸ *Funciones de la Subdirección de Programas Educativos*. Subsecretaría de Educación Pública/CGUTyP/ Subdirección de Programas Educativos. <<http://cgut.sep.gob.mx/programasEducativos.php>> Consultado [17 de noviembre de 2015].

- Técnicas de dinámicas de enseñanza y aprendizaje (mesa redonda, Phillips 66, lectura grupal, etc.)
- Criterios de evaluación del aprendizaje
- Papel docente
- Recursos didácticos (Talleres de cómputo, laboratorios, aulas, bibliotecas)
- Bibliografía de consulta.

7.10. Modelo educativo de la UT

La esencia del modelo educativo es la de servir como referente para ser implementado dentro del currículo escolar.²⁶⁹ Este se conformará de tres pilares que sustentarán la orientación en la enseñanza, como el poseer una didáctica constructivista que apoye el desarrollo de las capacidades de los alumnos, una perspectiva social que les abra el panorama y ser competitivos por medio de la colaboración, todo ello para que los alumnos adquieran una visión que les indique hacia dónde quieren llegar, impulsándolos a seguir con su formación. La orientación del modelo educativo de la UT, por su parte se basa en cuatro pilares fundamentales que son: Saber hacer, saber ser, saber innovar y saber saber.

El modelo educativo de la UT, inicialmente se orientaba a ofrecer a los aspirantes una carrera de corto plazo que les permitía ingresar de inmediato al sector productivo, ofreciendo estudios de nivel 5b, que eran cursados en dos años para obtener el título de TSU, pero a partir del año 2009 se ofrece el nivel 5^a equivalente a Licenciatura tecnológica bajo la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (ISCED).²⁷⁰ Por lo que actualmente las UT cuentan

²⁶⁹ “El modelo en la educación se entiende como el conjunto orgánico de elementos programados que sirven como esquema y guía para llevar a cabo una acción prefigurada conceptualmente a partir de la realidad. El modelo busca que alumnos logren el desarrollo integral de su personalidad en todos sus aspectos; además de ser una guía para los planificadores, directivos, docentes”. Moncanda Cerón, Jesús Salvador. *Modelo educativo basado en competencias*. 2^o ed. México: Trillas, 2013. Pág. 80.

²⁷⁰ La ISCED representa una clasificación de referencia que permite ordenar los programas educativos y sus respectivas certificaciones por niveles de educación y campos de estudio. Su elaboración es el resultado de un acuerdo internacional adoptado formalmente por la Conferencia General de los Estados Miembros de la UNESCO. *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación*. Instituto de Estadística de la UNESCO,

con carreras que responden con las características de los sectores de bienes y servicios, así como estudios especializados, que han contribuido a equilibrar la oferta en ingenierías y licenciaturas con enfoque tecnológico.

Las Universidades tecnológicas al igual que otras instituciones educativas, están basadas en el modelo educativo por competencias, que incentiva en el estudiante la búsqueda de la formación permanente para recibir una adecuada educación, que sea capaz de adaptarse a los cambios continuos en el trabajo, para integrarse al mundo de la competitividad; por lo que la educación durante toda la vida deberá apoyarlos para afrontar la resolución de problemas e integrarlos a la era del conocimiento.

El modelo educativo de la UT ha respondido a las necesidades de educación continua, al optar por ser polivalente para adaptarse a las opciones de especialización basada inicialmente en un esquema intensivo de corta duración, y ha sido sustentado en seis atributos de orientación curricular: Calidad, pertinencia, intensidad, continuidad, polivalencia y flexibilidad. En las UT se impulsan las inteligencias múltiples mediante el trabajo de habilidades corporales- kinestéticas para el adecuado desempeño de la motricidad, el dominio de la inteligencia lógico-matemática, permitiéndoles adquirir habilidades en el uso de las TIC para solucionar problemas, y les facilite realizar trabajos en equipo en una adecuada adaptación estudiantil a los diversos contextos culturales y organizativos.

7.11. Las competencias en la educación

Las competencias “son el resultado de experiencias integradoras de aprendizaje, en el que las destrezas, las habilidades y el conocimiento interactúan para formar

2011 Canadá. 2013. <<http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-2011-sp.pdf>> Consultado [16 de noviembre de 2015] pág. 6.

paquetes de aprendizaje que tienen valor de cambio en relación a la tarea”²⁷¹ para la cual fue creada. Debido al carácter individualista de las competencias, se requiere organizar diversas actividades que impulsen las capacidades metacognitivas de los educandos, a través de determinar el estilo de aprendizajes significativo para el desarrollo de aspectos cognitivos en su inteligencia.²⁷²

“La palabra *competencia* se deriva del griego *agon*, y *agonistes*, que se refiere a quien se ha preparado para ganar en las competencias olímpicas, con la obligación de salir victorioso”²⁷³. Sin embargo las competencias en la actualidad buscan orientar los resultados escolares por medio de adaptar contenidos para el impulso de estrategias integrales en entornos reales de trabajo. La antigua escuela tradicionalista promovió modelos escolares coercitivos, basados en rígidas estructuras jerárquicas y unidireccionales; sin embargo, hoy en día se requiere de entornos escolares favorables para el desarrollo de las capacidades personales.

Existen tres tipos de competencias: Competencias básicas desarrolladas principalmente en la educación inicial donde se aprende los conocimientos esenciales, competencias genéricas que son habilidades para el desempeño de un trabajo y competencias específicas que manejan un lenguaje técnico, para el desempeño de una profesión.

Para aplicar las competencias laborales, será preciso desarrollar el nivel de competencia (CTCL), aplicado a los tres existentes:

- Desempeñar actividades tanto programadas y rutinarias como impredecibles.

²⁷¹ *Diseño curricular basado en competencias y aseguramiento de la calidad en la educación superior*. Óp. cit. Pág. 20.

²⁷² García Retana, José Ángel. *Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad*. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", vol. 11, núm. 3, Universidad de Costa Rica. Septiembre-diciembre, 2011, Págs. 4-5.

²⁷³ Moncanda Cerón, Jesús Salvador. Óp. cit. Pág. 20.

- Recibir orientaciones generales e instrucciones específicas de un superior.
- Requerir supervisar y orientar a otros trabajadores jerárquicamente subordinados.²⁷⁴

7.12. El currículo por competencias

“El término currículo deriva del latín *curriculum*, significa camino de vida, el cual ha sido desarrollado por la tradición pedagógica inglesa y las corrientes filosófico educativas norteamericanas como lo fue el pensamiento de John Dewey”²⁷⁵ a principios del siglo XX, donde en las últimas décadas, ha sido incorporado como parte esencial del lenguaje pedagógico en los países latinoamericanos.

El currículo ²⁷⁶ es el eje que guía los procesos del ámbito escolar, definiendo una multitud de componentes encausados para el desempeño educativo. El currículo por generalidad es presentado como un documento donde se plasma lo que la sociedad espera de la institución educativa, manifestado en actividades, materiales, contenidos educativos, diversidad de experiencias, cumplimiento de objetivos, metas a lograr, métodos de enseñanza y forma de evaluación designada por la institución. Las competencias oficiales no están aisladas, sino que coexisten con actores transversales que afectan la relación del currículo con la institución, la administración, el método de enseñanza, entre otros.

El currículo determinado por los contenidos en competencias, dota a sus alumnos de elementos indispensables para adquirir conocimientos, destrezas y las actitudes necesarias para un trabajo especializado. Según Pimienta, García y

²⁷⁴ Mota Quintero, Alejandro; de Ibarrola, María. Óp. cit. pág. 7.

²⁷⁵ España Chavarría, Carolina. *Fundamentos teóricos de la Educación Universitaria, sus artífices e incidencias en el currículo promovido*. Vol. XIII, N° 2. Costa Rica: Universidad Nacional Heredia. Revista Electrónica@ Educare, Diciembre 2009. pág. 143.

²⁷⁶ “Se entiende por *currículo* al conjunto de experiencias que viven los sujetos de la educación, mediante un proceso integral que abraza la acciones realizadas tanto en los centros educativos como en la familia y en la comunidad. El documento básico del currículo no es un simple plan de estudios, o conjunto de asignaturas que ponen énfasis en la transmisión de conocimientos”. Moncanda Cerón, Jesús Salvador. Óp. cit. Pág. 97-98.

Tobón en 2011, los principales componentes de una secuencia didáctica por competencias son:

- Situación problema del contexto
- Competencias a formar
- Actividades de aprendizaje y de mediación de la enseñanza
- Evaluación
- Recursos utilizados
- El proceso metacognitivo.²⁷⁷

Es así que Tobón, menciona que para que se dé un adecuado desarrollo curricular se “demanda una participación activa de los distintos actores, aspecto básico de una gestión óptima, donde se genere un clima de liderazgo y trabajo en equipo”.²⁷⁸

7.13. Diseño curricular

El propósito del diseño curricular es producir resultados en las competencias del alumno, en donde se requerirá coordinar acciones mediante el proceso de elaboración curricular basado en diferentes metodologías que expliquen cómo elaborarlo desde lo teórico-práctico, para organizar proyectos mediante el apoyo de resultados conseguidos por evaluaciones, y diagnosticar qué modelo curricular se deberá aplicar en la institución escolar. Si el currículo se basa en competencias profesionales, se deberá verificará su estructura modular, la integración de contenidos, los componentes de actividades y la relación que tengan con respecto a la teoría, para asimilar mejor los aprendizajes.²⁷⁹

²⁷⁷ Pimienta Prieta, Julio Heminio. *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias en educación superior*. En Bordón. Revista de pedagogía. Vol. 63, Número 1, Año 2011. 77- 92 pp.<<http://dialnet.unirioja.es/ejemplar/275199>> Consultado [13 de noviembre de 2015] ver cuadro pág. 82-83

²⁷⁸ García Retana, José Ángel. Óp. cit. Pág. 7.

²⁷⁹ Cfr. Vargas Leyva, María Ruth. *Diseño curricular por competencias*. Ed. Creatividad mágica, Estado de México, 2008. Pág. 28.

El diseño curricular se fundamenta bajo aspectos teóricos, socio-antropológicos, pedagógicos, psicológicos y filosóficos; que van acorde a las características de la población, las expectativas institucionales y la demanda social. Posteriormente se desarrollan etapas en las que se integrarán por medio de investigaciones diagnósticas, los componentes como objetivos, periodo escolar, perfil de ingreso, perfil de egreso, certificación, contenidos curriculares, selección de estrategias de enseñanza- aprendizaje y evaluación.

Dentro de las funciones curriculares se encuentran algunas específicas como son la supervisión de las necesidades para el desempeño eficiente de tareas en los espacios de aprendizaje, haciendo un diagnóstico oportuno de los problemas que pudieran surgir en la escuela. En las prácticas escolares es indispensable que se verifiquen las tareas oportunas para el desarrollo de las situaciones del entorno laboral que puedan presentarse a los estudiantes, aprendiendo a resolver dificultades suscitadas para ir adquiriendo de forma simultánea experiencia y habilidades para el trabajo. Dentro del diseño curricular existen múltiples intereses políticos, sociales y económicos que afectan su implementación dentro de la institución escolar, conforme a quien va dirigido.

Existen múltiples diseños curriculares que son incluidos en las universidades según sean las necesidades y demandas del lugar y tiempo en el que se realiza. Los diseños de autores como Tyler, Taba, Arnaz, Pansza, Díaz Barriga, Glazman e Ibarrola son los más comunes en las diversas instituciones de educación superior en México, destacando el diseño curricular constructivista de Frida Díaz quién propone cuatro etapas del diseño curricular compuesta por: fundamentación de la carrera, elaboración del perfil profesional, organización junto a la estructuración curricular y evaluación continua del currículo.²⁸⁰

²⁸⁰ Vélez Chablé, Griselda; Terán Delgado, Laura. *Modelos para el diseño curricular*. Revista Pampedia, No.6, julio 2009 - Junio 2010. <<http://www.uv.mx/pampedia/numeros/numero-6/modelos-dise%C3%B1o-curricular.pdf>> Consultado [14 de noviembre de 2015] pág. 63.

En el caso del diseño curricular para la educación tecnológica, este se encuentra interrelacionado con el mundo laboral, basado en el modelo educativo por competencias, donde Gerhard Bunk “introduce el término competencias en el mundo educativo”,²⁸¹ debido a los cambios sufridos a partir de la década de los setentas. El diseño curricular por competencias tiene como objetivo la formación concreta de conocimientos para una determinada área. Este diseño debe responder a las características de competencias generales que incluyen destrezas, capacidad de aprender, de análisis, de síntesis de contenidos y contar con objetivos específicos, requeridos para adquirir competencias profesionales.

El diseño curricular basado en competencia cuenta con las siguientes características:

- Definición del perfil profesional (basado en la demanda laboral).
- Estructura modular en competencias (conocimientos, habilidades y actitudes).
- Criterios de aprobación de los módulos basados en estándares.
- Identificación de competencias necesarias para el desempeño profesional.
- Enfoque integrador (capacidades, contenidos, teoría, práctica, actividades y evaluación).
- Enfoque de enseñanza- aprendizaje significativo.²⁸²

Las ventajas que presenta el diseño curricular por competencias, consisten en promover el movimiento activo de los conocimientos, que motive a los alumnos a adquirir la construcción de proceso de aprendizaje en contextos determinados, profundizando en acciones complejas, de identificación e interacción de conceptos, métodos, habilidades, valores, hábitos y búsqueda de dar soluciones individuales y colectivas.²⁸³

²⁸¹ Vargas Leyva, María Ruth. Óp. cit. Pág. 16.

²⁸² Vargas Leyva, María Ruth. Óp. cit. pág. 32.

²⁸³ García Retana, José Ángel. Óp. cit. Pág. 1-24 Pág. 8.

Las estrategias didácticas, apoyan “el desarrollo de actividades mediante acciones que sitúen al alumno frente un entorno real de trabajo”,²⁸⁴ donde será necesario llevar a cabo desde un principio la planeación, a través de herramientas que proyecten los elementos que deberán presentarse en la enseñanza, de forma estructurada.²⁸⁵ Al implementarse actividades y prácticas que sirvan en la realización del diagnóstico de preparación de los estudiantes, se sabrá cómo corregir las deficiencias que vayan surgiendo bajo el enfoque por competencias.

7.14. Estrategias didácticas en las UT

Una parte importante de las competencias profesionales son aquellas que utilizan una situación que se pueda aplicar a un entorno real de trabajo, donde se confronte el estudiante con la realidad, buscando vincular los aprendizajes teóricos previamente adquiridos para ser aplicados a sus vivencias. El papel estratégico, podrá ayudar a articular de manera organizada las acciones para el logro de metas. Estas deberán utilizar metodologías apoyadas en diversas técnicas que la lleven al cumplimiento de objetivos.

El término estrategia proviene de términos militares haciendo referencia a la dirección de las operaciones, y significa “procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida. Su aplicación en la práctica requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente”.²⁸⁶ En cuanto a la didáctica, se dice que es la encargada del análisis, comprensión y mejora de los

²⁸⁴ Vázquez Alonso, Ángel; et al. Óp. cit. Pág. 71.

²⁸⁵ La planeación curricular se conforma básicamente por tres competencias:

- competencias profesionales, para resolver con efectividad problemas concretos de la sociedad.
 - competencias conceptuales o discursivas, que utiliza el lenguaje técnico de una disciplina.
 - competencias instrumentales, que es la capacidad de usar las herramientas para la práctica profesional.
- Ibáñez Bernal, Carlos. *Diseño curricular basado en competencias profesionales: una propuesta desde la psicología interconductual*. Revista de Educación y Desarrollo, No. 6. Abril-junio de 2007. Pág. 50.

²⁸⁶ *Estrategias Didácticas*. Centro de desarrollo docente e investigación educativa. [En línea] <<http://micampus.csf.itesm.mx/rzmcn/index.php/tutorials/2012-09-12-14-41-19>> Consultado [14 de Noviembre de 2015].

procesos de enseñanza-aprendizaje dentro del aula. “La palabra didáctica,²⁸⁷ etimológicamente proviene del griego *didastékene* que significa *didas-* enseñar y *tekéne-* arte”.²⁸⁸

En síntesis una estrategia didáctica es un proceso organizado de los métodos de enseñanza y aprendizaje que le son significativos al alumno, cuyo fin será lograr obtener resultados de una meta previamente establecida. Éste término deriva de las diversas formas de enseñanza y aprendizaje, las cuales utilizan tácticas, de aprendizaje que faciliten la asimilación de contenidos. Los aprendizajes en el aula, serán fundamentales para el logro de objetivos en la educación, donde para el caso de las UT, algunas técnicas de vanguardia promovidas para la conducción del proceso de aprendizaje educativo son:

- Aprendizaje colaborativo, dado equitativamente para el trabajo en conjunto, para compartir experiencias bajo una lógica grupal de cooperación²⁸⁹.
- Aprendizaje orientado a proyectos, originados en la Universidad Mc Master en Canadá; creado para llevar a los alumnos a situaciones de simulación de entornos laborales, donde apliquen sus conocimientos para resolver problemas por medio de proyectos.²⁹⁰
- Aprendizaje Basado en Trabajo, se da en un entorno real de trabajo, en donde se ponen en práctica los conocimientos para la producción de bienes

²⁸⁷ Antiguamente didáctica se le relacionaba con el arte de la enseñanza debido a su capacidad de expresión de ideas apoyadas en la estética, elocuencia y efectiva comunicación, que evocaban un gusto por el aprendizaje en los alumnos. El surgimiento de la didáctica como disciplina de estudio se sitúa en Europa central de la mano de Comenio, buscando mejorar los métodos de la enseñanza. No obstante, a partir del siglo XIX, el positivismo lo sistematiza por medio de la investigación, adquiriendo componentes teóricos-metodológicos del proceso de enseñanza y aprendizaje.

²⁸⁸ Leliwa, Susana. *Enseñar educación tecnológica en los escenarios actuales*. Córdoba, Argentina: comunicarte (colección Pedagogía y Didáctica), 2008. Pág. 40.

²⁸⁹ *Aprendizaje basado en proyectos colaborativos: Una experiencia en educación superior*. Revista de Educación Laurus, Año 14, Número 28, 2008. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela. Pág. 164 <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111716009>> Consultado [14 de noviembre de 2014].

²⁹⁰ *Aprendizaje Orientado a Proyectos: Técnicas Didácticas*. Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Dirección de Investigación e Innovación Educativa. Programa de Desarrollo de Habilidades Docentes. 14 pp. <http://www.itesca.edu.mx/documentos/desarrollo_academico/ Metodo_de_Proyectos.pdf> consultado [12 de noviembre de 2015] pág. 3.

y servicios en un empleo real. Este tipo de conocimiento se adquiere en entornos laborales como en el taller escolar, servicio social, estadías y prácticas.

- El aprendizaje basado en problemas (ABP) que busca dotar al alumno de habilidades y capacidad de reacción de una situación que se tiene que resolver en un tiempo y espacio determinado. Los aprendizajes basados en problemas fueron introducidos por la Universidad de Aalborg Dinamarca,²⁹¹ aunque tuvo antecedentes en la obra *How We Think* de Dewey, quien fuera el primero en proponer el aprendizaje basado en problema.²⁹² Kilpatrick por su parte desarrolló el método de proyectos basado en la acción por medio del desarrollo cognitivo²⁹³ aplicado a situaciones cotidianas. Según Kilpatrick existen cuatro tipos de proyectos: Proyecto de producción (basado en la creatividad y creación), proyecto de consumidos (donde se aprecia lo estético), proyectos de problemas (busca soluciones) y los proyectos para adiestramiento (busca enseñar un aprendizaje específico).²⁹⁴

En las UT se utilizan básicamente dos tipos de aprendizaje, el basado en problemas (ABP) y el basado en soluciones (ABS),²⁹⁵ donde “La finalidad de la investigación en ABP es enseñar al alumno a pensar, a desarrollar

²⁹¹ La Universidad de Aalborg “es un Referente mundial en el aprendizaje basado en problemas y en proyectos en la ingeniería, por lo que se le denomina UNESCO *chair problema based learning for engineering education*”. Del Castillo, Carlos Martín. Óp. cit. Pág. 370.

²⁹² Ferrádiz García, Carmen. *Evaluación y desarrollo de la competencia cognitiva: Un estudio desde el modelo de las inteligencias múltiples*. Ministerio de Educación y Ciencia. España.2004. 285 pp. Pág. 92.

²⁹³ *Ibidem*.

²⁹⁴ Abbagnano, N. y Visalberghi, A. *Historia de la pedagogía*. Fondo de Cultura Económica. México, 1992. Pág. 445.

²⁹⁵ Las estrategias didácticas son derivadas de la psicología cognitiva que sitúa al estudiante en escenarios de problemas. La didáctica del ABP consiste en que los profesores va no desarrollen los temas que se van a enseñar a los alumnos, y en lugar de ello se vuelven en sus guías o facilitadores de conocimientos, para que los alumnos aprendan a descubrir cómo resolver situaciones reales.

habilidades y estrategias cognitivas que lo llevarán a construir un aprendizaje significativo”.²⁹⁶

- Aprendizaje basado en la Investigación, Propuestos por Ernest Boyer, los aprendizajes basados en investigación ABI, buscan por medio del aprendizaje activo desarrollar competencias que les facilite el manejo de la investigación, cuya misión será incentivar en los estudiantes el espíritu investigador, por medio del fomento de la creatividad.

7.15. La construcción de nuevos conocimientos desde la UT

Los conocimientos se van dando en el estudiante mediante procesos cognitivos adecuados para orientar la motivación de los alumnos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, donde será necesario que aprendan a pensar, cuestionar, construir y emprender con ideas frescas, para llevarlos a innovar con adecuadas formas de interpretar su entorno. Los procesos de construcción de conocimiento, son el resultado de reflexionar lo aprendido mediante la edificación de ideas entrelazadas con saberes previos. David Ausubel, representante de la psicología constructivista, fue el primero en hablar del aprendizaje significativo, mencionando que la adquisición de sentido en el conocimiento se da a partir de la interrelación de los conceptos previos con los nuevos.

Para lograr una evaluación eficaz del tránsito de conocimientos previos con recientes, existen estrategias endémicas del aprendizaje significativo como la elaboración de mapas mentales, dónde a través de los enlaces de pensamientos, se plasman conceptos que derivan de una idea central. J. Novak en 1991 diseñó los mapas mentales, basados en la teoría del aprendizaje significativo de Ausubel, siendo “una estrategia sencilla, pero poderosa en el aprendizaje de los estudiantes, organizando los materiales de aprendizaje”.²⁹⁷

²⁹⁶ Sola Ayape, Carlos. *Aprendizaje basado en Problemas: De la teoría a la práctica*. 1° ed. México: Trillas, 2005. Pág.95- 96.

²⁹⁷ Leliwa, Susana. Óp. cit. Pág. 99.

Los sistemas de aprendizajes pueden darse de forma lineal o compleja, variando conforme a las estrategias de cada persona. En la educación tecnológica, la tendencia ha sido impulsar el tipo de pensamiento lineal, sin embargo se sabe que es un tipo de aprendizaje limitado, capaz de desarrollar un tipo de pensamiento mecanizado para hacer las cosas. El pensamiento lineal fue valorado durante la era industrial, impulsado por personajes como Frederick Taylor, quien dividió las funciones laborales por medio de rutinas controladas en el trabajador; sin embargo actualmente se requiere ampliar los sistemas de pensamiento lineal o sustituirlos con sistemas complejos de pensamiento para adecuarlos a la resolución de problemas.

El pensamiento complejo surge cuando un individuo puede pensar sobre su mismo proceso de aprendizaje metacognitivo, el cual hace que el alumno sea consciente sobre su rol en la construcción de su propio aprendizaje mediante el monitoreo, planeación y evaluación de su pensamiento.²⁹⁸ La metacognición requiere de autocrítica, es decir la capacidad de auto interrogarse así mismo, reconociendo sus capacidades y deficiencias profesionales. En las UT los contenidos metacognitivos hacen que se consideren las diferentes formas de pensamiento para la solución de problemas; impulsando las inteligencias múltiples,²⁹⁹ que coadyuven en la asimilación de nuevos conocimientos.

7.16. La selección de espacios y recursos materiales

Para facilitar el aprendizaje, desde entornos propicios para el desarrollo de competencias laborales, es preciso que los estudiantes de las UT dispongan de

²⁹⁸ Sola Ayape, Carlos. *Aprendizaje basado en Problemas: De la teoría a la práctica*. 1° ed. México: Trillas, 2005. Pág. 96.

²⁹⁹ Howard Gardner postula la teoría sobre las inteligencias múltiples, identificando siete tipos diferentes: musical, lógico- matemático, lingüístico, espacial, corporal, intrapersonal, interpersonal. Según Gardner, todos nacemos con esas siete formas de inteligencia y las activamos más o menos según nuestra historia personal, cultura y educación. Schnarch Kirberg, Alejandro. *Creatividad aplicada: cómo estimular y desarrollar la creatividad a nivel personal, grupal y empresarial*. 2° ed. Bogotá: Ecoe, 2008. pág. 24.

material de trabajo que sea oportuno a sus necesidades y cuenten con los adecuados espacios de trabajo, que les brinden habilidades laborales, cuya finalidad será evitar una deficiente formación profesional. Los sitios destinados para el aprendizaje teórico- práctico que servirán para el desempeño de las prácticas escolares dentro de la UT, estarán conformados por la siguiente infraestructura:

- a) *El salón de clases*: Es el lugar destinado a las actividades de enseñanza, ubicado dentro de un edificio, que es clasificado con el nombre del aula y sus respectivos horarios. Cada salón deberá estar acoplado con los suficientes recursos materiales, para el adecuado funcionamiento de las clases.
- b) *Los talleres*. Son los sitios donde se llevan a cabo los conocimientos prácticos para el desempeño de un oficio o profesión. En ellos es frecuente encontrar instalaciones adecuadas que son equipadas con las suficientes herramientas de trabajo. En el taller el estudiante desarrolla actividades relacionadas a la producción mediante la operación de máquinas que puedan emular las prácticas laborales. “La palabra taller deriva del francés *atelier* y su raíz refiere a astilla de madera que es vinculada con el lugar para hacer, tallar, construir barcos, mediante la materia prima, cuyo propósito es lograr producir un determinado producto u obra artística de forma manual.³⁰⁰
- c) *El laboratorio*. Es el espacio físico, que cuenta con los medios adecuados para que los alumnos desarrollen los procesos técnicos- científicos, para buscar alternativas a problemas a diversas problemáticas, donde aplicando el método científico, se realizan investigaciones para poner a prueba las hipótesis, a través de modelos, prototipos y simulaciones, de acuerdo con la rama científica o tecnológica que se desarrolle dentro de su espacio.

³⁰⁰ Leliwa, Susana. Óp. cit. Pág. 84.

7.17. Evaluación

La evaluación representa un instrumento de medición de conocimientos, así como de otras habilidades y actitudes que son demandadas por las instituciones educativas, la cual es socorrida para llevar a cabo las evidencias que demanda la administración escolar, cuyo propósito será corroborar los resultados que se están obteniendo del trabajo académico.

La palabra evaluación en sus orígenes etimológicos, consiste en “asignar un valor a un objeto. El objeto evaluado es cualquier elemento educativo (aprendizaje, enseñanza, alumnos, profesores...)”,³⁰¹ que sea de interés para la medición de aspectos que permitirán emitir un juicio de valor y a su vez proporcionar la suficiente información de donde se sitúa el elemento en cuestión, para que a partir de ahí se diseñen estrategias que la oriente en la obtención de buenos resultados. La evaluación está determinada en concordia a los objetivos establecidos por la institución, y es manejada bajo las atribuciones que se le proporcione al docente, con la finalidad de lograr obtener resultados positivos en el periodo escolar.

Es preciso decir que la evaluación se compone de un conjunto de actividades que son implementadas durante el periodo escolar, ya sea de manera conjunta o por momentos. Dependiendo de la naturaleza del objetivo a evaluar, ésta es dividida en evaluación inicial, de procesos y resultados, y sus modalidades pueden ser de tipo cuantitativo y cualitativo. La evaluación también se categoriza en sujetos autoevaluados, compañeros co-evaluadores,³⁰² evaluación de docente y evaluación institucional.³⁰³ El primer momento de una evaluación frente al alumno es llamada evaluación inicial, y consiste en que el profesor realice el

³⁰¹ Vázquez Alonso, Ángel; et al. Óp. Cit. pág. 108.

³⁰² Las UT están abiertas a promover entre sus alumnos el empleo de diversos métodos como son la autoevaluación y la evaluación por pares, de acuerdo a los designios del gobierno estatal y federal. *Políticas para la operación, desarrollo y consolidación del subsistema*. Óp. cit. Pág. 11.

³⁰³ *Ibidem*. Pág. 114-115.

reconocimiento de las capacidades y carencias de los alumnos; posteriormente la evaluación de procesos o mejor conocida como evaluación continua, es aquella que se deberá realizar durante el fomento del proceso educativo para resarcir aquellas carencias que se den en los estudiantes. Por último la evaluación final consistirá en demostrar la acumulación de conocimientos durante el ciclo escolar.

Existen múltiples clasificaciones sobre métodos de evaluación de la enseñanza, de las cuales destacan los siguientes rubros: evaluación grupal, pruebas escritas, pruebas orales, pruebas de ejecución, pruebas de observación, rúbricas, portafolio o carpeta de aprendizaje, los cuestionarios y la evaluación por obtención de información.³⁰⁴ Es importante mencionar que los métodos empleados en una evaluación deben ir acompañados de sentido común para distinguir el más adecuado para determinadas actividades, así como saber en qué momento debe ser utilizado; donde deben ser considerados el esfuerzo y la constancia para estimular el mejoramiento escolar de los alumnos.

También será importante fomentar la creatividad y originalidad de ideas entre alumnos, ya que la creatividad es la herramienta fundamental para el desarrollo de las habilidades y aptitudes avocadas a la solución de problemas,³⁰⁵ siendo el principal insumo con el que contarán los egresados para poder innovar desde su profesión.³⁰⁶ Se sabe que el primer exponente de la evaluación de la creatividad fue propuesta por el psicólogo cognitivo Guilford³⁰⁷ quien planteo el concepto de pensamiento divergente, como base de la construcción del pensamiento creativo,

³⁰⁴ Ver pruebas Likert, Osgood, Guttman y Thurstone.

³⁰⁵ Sería Graham Wallas (*The art of thought*, 1926) quien identificó cuatro pasos del proceso creativo: "preparación, incubación, iluminación y verificación." Schnarch Kirberg, Alejandro. Óp. cit. Pág. 13.

³⁰⁶ Goldberg hace una crítica a los métodos de evaluación, ya que menciona que los estudiantes de las carreras de ingeniería en lugar de comenzar sus estudios con la parte creativa, se empieza por la parte abstracta como es el aprender matemáticas o física, resultando en una masiva deserción de estudiantes que no logran tomar el sentido y el gusto por lo que están aprendiendo Cfr. Oppenheimer, Andrés. *¡Menos filósofos. más ingenieros!* [en línea] La nación: en opinión. Miami. 18 DE DICIEMBRE DE 2012 < <http://www.lanacion.com.ar/1537986-menos-filosofos-mas-ingenieros> > Consultado [20 de septiembre de 2015]

³⁰⁷ Ibídem Pág. 4-5.

caracterizado por ser ingenioso, imaginativo e intuitivo, versus el pensamiento convergente, el cuál ha sido históricamente bien acogido por las escuelas debido a que es visto como la base de la disciplina escolar; sin embargo en la actualidad han tomado importancia otro tipo de competencias adyacentes como la creatividad que ayudan en dar soluciones a los problemas sociales de la era del conocimiento.

7.17.1. Evaluación por competencias en la UT

La palabra competencia tiene una acepción relacionada a la medición del desempeño profesional, de acuerdo a determinados estándares de evaluación, sin embargo su concepto viene de las etimologías latinas *comp*, que significa pedir, aspirar o tender a, y *peteré*, que es compañía; es decir, competencia es ir al encuentro de una misma cosa. A partir de siglo XV, *competere* adquiere el significado de pertenecer, incumbir o corresponder a; para así crearse el sustantivo *competencia* y el adjetivo *competente*, cuyo significado se asume como el de “apto” o “adecuado”.³⁰⁸

El sistema de evaluación por competencias de la UT ha sido desarrollado, conforme a modelos pedagógicos modernos conforme a las recomendaciones de los organismos internacionales, para que sean capaces de brindar formación de calidad, siendo una estrategia ajustada a los estándares internacionales de medición de resultados. Los estándares de evaluación por competencias, requieren que los alumnos deban desarrollar destrezas que les facilite un empleo a futuro, en el que puedan incorporarse la adquisición de elementos cognitivos, actitudinales y motivacionales³⁰⁹.

Es importante considerar que la evaluación por competencia se basa en el conjunto de evidencias que muestra los logros obtenidos por los alumnos en ámbitos reales de trabajo, de acuerdo a criterios de las instituciones y

³⁰⁸ Ibídem. Pág. 20.

³⁰⁹ Para conocer más sobre objetivos procedimentales, actitudinales y cognitivos, ver taxonomía de Bloom.

normatividades internacionales como la *International Organization for Standardization* (ISO) o La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) quienes han explicado las funciones que deberían considerarse para las universidades que han optado por las competencias profesionales como parámetro de evaluación, a través de los siguientes puntos:

- Contar con vinculación constante con el sector productivo y con el sistema educativo, los cuales no pueden estar separados del contexto de las regiones con relación al nivel nacional o internacional.
- Tener una educación vinculada a las metas nacionales y al sector productivo.
- Fomentar la unión de la educación por competencias de los diferentes niveles de la educación (básico, medio, medio superior y superior) con la educación superior para que exista una coherencia y articulación.
- Identificar las necesidades del sector productivo.³¹⁰

La evaluación por competencias profesionales hoy en día es el parámetro más socorrido por las universidades de vanguardia a nivel global, donde no se debe perder de vista que México como una de las principales economías, debe mantener un adecuado nivel profesional comparándose con la media propuesta por los países miembros de la OCDE, si es que quiere ser una economía competitiva; por medio de incorporar indicadores internacionales para saber dónde está situada la educación superior, y así cómo corregir deficiencias presentes después de una evaluación, para saber cuáles son las limitantes y aciertos del modelo educativo.

³¹⁰Ibidem. Pág. 215.

“Largo es el camino de la enseñanza por medio de teorías, breve y eficaz por medio de ejemplos.” — Séneca.

Capítulo IV. Análisis socio laboral de la Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl

8. Los habitantes del municipio de Nezahualcóyotl

El municipio de Nezahualcóyotl, se asienta en lo que en su principio fue parte del lago de Texcoco. El origen de los primeros habitantes se remite a tiempos del presidente Manuel Ávila Camacho en los años 40's, quien a raíz del paulatino desecamiento del lago, dio luz verde a la instalación de las primeras colonias proletarias para los desposeídos en los terrenos desecados de los municipios de Chimalhuacán, Ecatepec, Texcoco y La Paz.

Los primeros colonos fueron llevados por fraccionadores de terrenos, con el objetivo de atraer a esta zona un mayor flujo de personas de asentamientos populares dentro del Distrito Federal. Los migrantes fueron llegando desde los años 50's del interior de la república, fundando las primeras colonias en lo que fuera el ex vaso de Texcoco, donde la composición demográfica se constituía por personas provenientes de diversos lugares de la república, en especial de los estados de Jalisco, Hidalgo, Michoacán, Guanajuato, Puebla, Guerrero, Veracruz y Oaxaca, posteriormente de habitantes del DF que migraron después del año 1985.³¹¹

Los habitantes de las colonias del ex vaso de Texcoco, en un principio pertenecieron a la jurisdicción política del municipio de Chimalhuacán, lo que los llevó a tener altercados con los lugareños de aquel municipio, a causa de los asentamientos irregulares en terrenos pertenecientes a los ejidatarios. Por cuestiones administrativas, bajo la gestión de Gustavo Baz Prada se decide crear

³¹¹ *Nezahualcóyotl, a 50 años de esfuerzo compartido*. Aréchiga, Germán (Coordinador). Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México. Primera edición. Toluca de Lerdo, Edomex, 2012. Pág. 92.

un nuevo municipio para evitar más confrontaciones y se atendiera oportunamente los problemas de los lugareños; es así que el 20 de febrero de 1963 se funda oficialmente el municipio que llevaría el nombre de Nezahualcóyotl, en recuerdo del Tlatoani de Texcoco durante el siglo XV.

La construcción de las viviendas de los primeros colonos se dio con mucha precariedad sobre terrenos que a pesar de ser planos y baratos, eran pantanosos, llenos de polvo, charcos y salitre; en el que además de las irregularidades existentes en los predios, había una deficiencia de servicios básicos que hicieron pasar a sus habitantes por numerosos problemas que estaban relacionados con los bajos ingresos de sus colonos, en los que se dio la improvisación de hogares contruidos con materiales baratos, donde los esfuerzos por edificarse un patrimonio familiar, llevó a que los padres de familia se construyeran casas en mal estado.

El naciente municipio con el paso de los años, demandó obras básicas para solventar las necesidades de sus habitantes como servicios de drenaje, agua, luz, pavimentación, infraestructura de edificios públicos, hospitales, mercados, escuelas y lugares de esparcimiento; que se irían edificando paulatinamente durante la década de los 80's. En cuanto al traslado de los habitantes, durante muchos años el servicio de transporte público denominado "chimecos", consistió en camiones con precarias condiciones y ofrecían un mal servicio por parte de los transportistas, siendo la única opción de desplazamiento para sus habitantes.

Los ingresos dentro de los hogares, llevaron a cada miembro de las familias a incorporarse en empleos como el de obreros, comerciantes y en el subempleo, con el fin de llevar los suficientes ingresos al hogar. Durante mucho tiempo, Nezahualcóyotl expulsó a sus habitantes a buscar trabajo hacia otras zonas de la ciudad; en el que la escases de fuentes de empleos internas, impulsó a sus residentes a buscar trabajo en sitios lejanos como el DF y en los municipios conurbados de Naucalpan y Tlalnepantla, lo que les llevó a ausentarse todo el día

de sus hogares para sólo regresar a dormir, por lo que cd. Nezahualcóyotl fue conocida como ciudad- dormitorio.

8.1. Contexto socio económico de Ciudad Nezahualcóyotl

Ciudad Nezahualcóyotl en la década de los 80's, presentaba una realidad social y económica precaria entre sus pobladores, a causa de las actividades económicas de baja escala. Los altos índices de violencia y las intensas migraciones de habitantes del DF y la provincia hacia sus colonias, le darían un nivel de vida modesto. En los años 80's más del 85% de su población económicamente activa trabajaba fuera del municipio; sin embargo, hoy en día el 70% de su población ha logrado trabajar dentro del municipio en actividades comerciales y de servicios.³¹²

Actualmente la demarcación se ha urbanizado por completo, sin embargo persisten problemas relacionados con la sobrepoblación asociados con las recurrentes crisis económicas, como son el hacinamiento habitacional, saturación urbana, tráfico vehicular, deficiencias en el abastecimiento de agua, contaminación ambiental, falta de empleos y oportunidades en especial en los jóvenes; lo que deriva en déficit de convivencia social, que aumentan las actividades ilícitas como la delincuencia e inseguridad pública.

Para solucionar dichos problemas urbanos, es preciso atender en orden ascendente las prioridades que presente la población, como es el mejoramiento al transporte público, escuelas, hospitales, bibliotecas, centros culturales, deportivos y de esparcimiento. Posteriormente es menester introducir en lugares estratégicos zonas de desarrollo industrial, comercial y corporativo. La negociación de apertura de oportunidades en la región, requerirán de mano de obra especializada para construir zonas industriales, comerciales y corporativas que mejorarían en nivel socio económico de sus habitantes.

³¹² *Nezahualcóyotl, a 50 años de esfuerzo compartido*. Óp. cit. Pág. 102.

Es importante mencionar que una creciente preparación de estudiantes en áreas tecnológicas y de servicios, podría aumentar el PIB de la zona, ya que se contaría con una enorme cantidad de recursos humanos disponibles para ser incorporados en lo laboral, que sin lugar a duda posicionaría a la localidad como una de las zonas más productivas a nivel nacional, ya que la densidad demográfica del municipio de Nezahualcóyotl se estima es la más grande del país, concentrando hasta el año 2005 a 18,278 habitantes por kilómetro cuadrado, siendo mayor que la presente en municipios como Guadalajara, Monterrey, Tlalnepantla, Ecatepec o Iztapalapa.³¹³

El municipio promete crecimiento, ya que gracias al esfuerzo de los habitantes de cd. Nezahualcóyotl, paulatinamente ha ido mejorando el ingreso de los trabajadores comparado con el de los años 80's, y por lo tanto se ha aumentado en el poder adquisitivo de sus habitantes, trayendo consigo una mayor demanda de servicios, así como más diversidad de empleos que contribuyen con el fomento municipal. Los problemas en Nezahualcóyotl durante la penúltima década del siglo XX habían crecido a causa de la precariedad económica y social, que serían algunas de las razones que determinarían la creación de nuevas alternativas que solucionarían en mediano y largo plazo los problemas de empleo entre sus habitantes.

El desarrollo social que demandó cd. Nezahualcóyotl, estuvo directamente relacionado con las oportunidades que tenían los habitantes del municipio para continuar con su formación profesional, donde por medio de integrar a los centros de trabajo a especialistas egresados de las universidades, se evitaría la fuga de recursos humanos hacia otras entidades.³¹⁴ El crecimiento interno de los estudiantes inscritos en las UT ha dependido del apoyo aportado por las familias, para que sus hijos estudien una profesión y se eviten así incursionar en actividades de baja escala dentro del comercio y la informalidad.

³¹³ Ibídem. Pág. 91.

³¹⁴ Ver Anexo no. 16 (pág. 171).

Es pertinente recalcar que las actividades informales son una de las causas que impiden el bienestar de los habitantes del municipio, ya que al no generarse los suficientes empleos formales, se pierde eficiencia en el crecimiento económico interno. Mediante datos estadísticos se explica cómo los puestos de trabajo formal producen 2.3 veces más que aquellos de la economía informal, en donde a pesar de que los formales representan tan solo el 40.2% de los empleos nacionales, generan el 75% de la riqueza³¹⁵, siendo una razón suficiente para explicar porque los empleos formales, en particular los de mayor especialización, representan un mayor bienestar económico para la clase trabajadora; en cambio aquellos donde existe mayor informalidad en los puestos de trabajo y además son empleos poco o nada cualificados generan el efecto contrario, atentando contra el desarrollo social de las personas.

Se sabe que a escala mundial los empleos del siglo XXI estarán relacionados con los servicios de comercialización, telecomunicaciones y de informática, por tal motivo habrá de aprovechar las actividades con más auge dentro del municipio, donde la economía de Nezahualcóyotl se centra en comercio y servicios, contando con 44 mercados públicos y 80 tianguis,³¹⁶ además de múltiples centros comerciales, entre los que destacan el de ciudad jardín, por lo que es necesaria la diversificación de actividades económicas dentro del municipio.

8.2. La necesidad de creación de la UTN

Para el impulso de los estudios profesionales que necesitaba la región oriente del Estado de México, se requirió de esfuerzo conjunto entre autoridades federales, municipales y educativas, en la expansión de las ofertas de instituciones de

³¹⁵ Durante “el periodo 2003-2012, el INEGI calculó que las plazas laborales que se ubican en empresas formales y que cuentan con todas las prestaciones de ley produjeron 387 mil 355 pesos anuales promedio, mientras que aquellos que se ubican en unidades no registradas o sin contar con los beneficios legales, produjeron 118 mil 523 pesos por año”. La informalidad genera 25% de la producción en México. Cantillo, Paulo. Artículo [En línea] Jueves, 31 de julio del 2014
<<http://www.vanguardia.com.mx/lainformalidadgenera25delaproduccionenmexico-2128007.html>>
[Consultado 9 de Septiembre de 2014].

³¹⁶ . *Nezahualcóyotl, a 50 años de esfuerzo compartido*. Óp. cit. Pág. 258.

educación superior (IES), las cuales serían de suma importancia para que se diera un avance importante dentro del municipio mexiquense; ya que debido a que Nezahualcóyotl es uno de los sitios más densamente poblados, lo perfilaba para ser una región con gran potencial; "sin embargo, sólo el 8% de sus jóvenes tenía la oportunidad de estudiar una carrera universitaria, muy por debajo de la media estatal que es 21% o de la nacional que es del 27%".³¹⁷ Esta situación hizo posible que se movilaran los actores encargados en sondear nuevas ofertas que estuvieran adecuadas a las características del lugar para aprovechar su talento.

La descripción que debería poseer la nueva universidad, iría acorde a la demanda de la población, destacando la necesidad de aumentar el nivel socioeconómico de sus habitantes, aprovechar el espacio geográfico y vincularla con las diversas actividades económicas, para así impulsar mediante consensos políticos la creación de una opción de educación superior. En la futura UT se buscaría controlar la autonomía, con el propósito de reducir los riesgos de disturbios estudiantiles por descontentos suscitados, por una organización centralizada de su administración y por no poder ofrecer aquellas opciones profesionales más demandadas por los estudiantes, limitándolos solo a aquellas profesiones que fueran estratégicas para el desarrollo regional.³¹⁸

La creación de la UTN surgiría como consecuencia de una decisión política que buscó fundar un centro de educación superior oportuno, que auxiliara la demanda de profesionistas requeridos por el municipio en los años 90's, donde gobiernos, empresarios y habitantes del municipio, solicitaron la creación de una institución de educación superior al entonces presidente Salinas de Gortari³¹⁹, en el que mediante un decreto llevado a cabo por parte del secretario federal y el ejecutivo

³¹⁷ *Nezahualcóyotl, a 50 años de esfuerzo compartido*. Óp. cit. Pág. 198. Ver Anexo no. 17 (pág. 171).

³¹⁸ Ver Anexo no. 18 (pág. 172).

³¹⁹ Ruiz Larraguivel, Estela. *Sustentos de una política de reforma en la educación superior: El caso de las universidades tecnológicas*. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Revista de la Educación Superior, vol. XXXVI (4), núm. 144, octubre-diciembre, 2007. Pág. 113.

estatal, se impulsaría la construcción de la UTN, para que fuera una universidad pública de carácter autónomo que diera respuesta a la falta de cobertura estudiantil. De este modo, se llevó a cabo en el año 1991 la fundación de la UTN, siendo una de las primeras universidades tecnológicas con la que contó el país, la cual se inauguró con una matrícula de 270 estudiantes, que posteriormente iría en aumento, hasta que en el año 2009 se contabilizaron 3,029 estudiantes³²⁰, creciendo paulatinamente la formación de estudiantes, y posicionándose como una opción competitiva de educación superior en la zona oriente del Estado de México.

Las estadísticas laborales para los egresados de las UT demuestran cómo se han ido insertando al campo laboral, en donde conforme a los datos de la CGUT, se indica que 76% de sus egresados han conseguido trabajo en menos de seis meses, y el 65% de los mismos trabajan en su área de formación, de los cuales "35 de cada 100 egresados obtienen un empleo en la zona de influencia de la UT durante los primeros seis meses de haber terminado sus estudios. También de 1991 a 2008 han egresado 165,044 alumnos de las universidades tecnológicas",³²¹ siendo un buen indicador para la funcionalidad de la universidad, en cuanto a la apertura de oportunidades laborales.

No obstante algunos sectores de estudiantes afirman que la UTN todavía presenta deficiencias, afirmando que "le falta nivel" para ser lo suficientemente competitiva, en comparación con las grandes instituciones y universidades de educación superior.³²² Por tal motivo, esta modalidad de estudios superiores requiere que se

³²⁰ Gómez Quintero, Natalia. *Crítico primer año en la universidad: Realiza ANUIES investigación sobre permanencia en aulas*. [En Línea] El Universal. En: Secciones. Nación. Domingo 22 de diciembre de 2013. <<http://www.eluniversal.com.mx/nacion-mexico/2013/impreso/critico-primer-ano-en-la-universidad-211805.html>> [Consultado: miércoles 8 de abril de 2015].

³²¹ Flores Crespo, Pedro. *Trayectoria del modelo de Universidades Tecnológicas en México (1991-2009)*. En Atributos del modelo educativo: Limitaciones, reformulación y tensiones. Coordinación de Planeación de la Dirección General de Evaluación Institucional, UNAM. Serie Cuadernos de Trabajo. 1° ed, Marzo 2009. pág. 34.

³²² "Para la mayoría de los egresados (34%), la UTN fue una segunda opción para estudiar ya que no habían sido aceptados en las principales universidades públicas de la ciudad de México". Flores Crespo, Pedro. *En*

amplié y mejore la infraestructura, interna como externa; en la que deberá ser apoyada por todos los actores implicados para la difusión y desarrollo del modelo educativo de la UTN, con el propósito de dar resultados contundentes en la preparación de sus estudiantes.

8.3. Problemas presentes en la UTN

Los temas fundamentales de las instituciones educativas generalmente están encaminados en saber cuáles son las causas de los problemas presentes en la sociedad, aunque también se deben considerar las propias deficiencias y dificultades por las que transitan, como son las relacionadas al financiamiento, administración escolar, políticas educativas y los planes de estudios, que en conjunto forman la parte medular del currículo universitario.

Los problemas sociales persistentes en las instituciones de educación son uno de los retos más complejos por los que pasan las universidades, ya que son la raíz de múltiples dificultades de gran importancia como lo son la deserción estudiantil, problemas de adicciones, embarazos a temprana edad, violencia, depresión, bajo rendimiento escolar o la inconstancia de los estudios por parte de los estudiantes.

Desde sus orígenes, la UT ha buscado beneficiar a aquellos sitios que habían estado al margen de la educación superior, ya sea por situarse en las periferias de las ciudades, lugares medianamente poblados o poblaciones marginales, en los que han logrado trascender en su papel de incorporar estudiantes egresados de la EMS, para así evitar el riesgo de exclusión social, en los lugares que presentan bajo índice de desarrollo humano.³²³ A pesar de la búsqueda de integración

busca de nuevas explicaciones sobre la relación entre educación y desigualdad: El caso de la Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl. Óp. cit. Pág. 554.

³²³ “Según la Coordinación General de Universidades Tecnológicas (CGUT), las universidades tecnológicas están orientadas primordialmente a jóvenes que “proviene de un origen social más modesto que el resto de la enseñanza superior” (Pair, en CGUT, 2000:7) y están localizadas en regiones apartadas del territorio nacional que, comúnmente, carecen de servicios educativos; de ahí que con su creación se trataba de

estudiantil por parte de la UT, ha habido aciertos, así como déficits, persistiendo casi siempre aquellas problemáticas relacionadas a la falta de oportunidades de estudio, en donde muchos estudiantes, al no contar con suficientes recursos para la manutención de sus estudios, han tenido que buscar empleo de manera simultánea, afectando su rendimiento escolar y repercutiendo en la equidad de oportunidades; donde es bien sabido que estudiantes de tiempo completo tienen un mejor rendimiento respecto a aquellos que estudian y trabajan; por lo tanto es de tomar en cuenta el papel de relevancia que tiene la UT para facilitar el ingreso y apoyo económico a los jóvenes que viven en condiciones de desventaja social.

En cuanto a la cobertura que presentan las universidades de este tipo, “el promedio de jóvenes en cada UT es de poco más de 1,200 cuando su capacidad máxima oscila entre 2000 y 3000 lugares”.³²⁴ Esta “frágil matrícula” inexorablemente hace pensar en el costo de mantener una opción de corte tecnológico operando por debajo de su capacidad, hace que muchos piensen que no sea una opción viable entrar a estudiar a esta opción de educación superior; aunado a que en la actualidad no existen indicadores que muestren cuál es la rentabilidad socio- económica de las UT, hace que se ponga en tela de juicio su eficiencia real.

Una de las razones más importantes por la cual los planteles de las UT no han logrado ser una opción de estudios para los egresados de la EMS, está relacionado a la preferencia por elegir carreras populares que están por encima de aquellas mejor acopladas en términos laborales, debido a que las universidades generales cuentan con las opciones profesionales de mayor demanda, en las que se supone encontrarán los aspirantes a estudios superiores, una mayor

“democratizar la enseñanza superior”. Flores Crespo, Pedro. *En busca de nuevas explicaciones sobre la relación entre educación y desigualdad: El caso de la Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl*. Óp. cit. Pág. 549.

³²⁴ Flores Crespo, Pedro. *Trayectoria del modelo de Universidades Tecnológicas en México* Óp. cit. Pág. 20.

remuneración económica comparada con aquellas profesiones de tipo tecnológicas, aunque en la realidad no sea del todo cierto.

A pesar del impulso que se le ha dado a las IES en nuestro país, aun existen un bajo índice de ingreso a estudios superiores, donde el porcentaje de jóvenes mexicanos que entran a la educación superior es apenas del 24%, según datos de la OCDE, que comparados con el “93% de los jóvenes de Corea del Sur y 47% de los jóvenes chilenos que entran en la universidad, parece ser un pequeño porcentaje de cobertura, según datos del Banco Mundial”.³²⁵

El bajo ingreso de estudiantes mexicanos a la educación superior supone múltiples problemas sociales, donde el más evidente está relacionado con las ya mencionadas oportunidades laborales, en el que los jóvenes rezagados que no logran ingresar a estudios superiores no tienen fácil acceso a empleos en regla o al menos más cualificados, acarreando diversas dificultades como informalidad laboral, servicios irregulares e incluso actividades ilícitas. En este sentido Raúl Gagliard, experto en educación técnica profesional menciona algunos problemas presentes en los planteles de educación tecnológica como son bajo aprovechamiento, inconsistencia en sus estudios o deserción escolar, que están relacionados con entornos sociales difíciles o el origen familiar, en donde abundan actividades económicas informales. En América Latina dentro de los sectores populares las actividades irregulares son moneda corriente, las cuales llegan a ser realizadas hasta por la mitad de la población, que es aquella con la más baja cualificación laboral. Los jóvenes que provienen de sectores populares dentro de las ciudades o aquellas que vienen del campo, y que presentan actividades familiares no reguladas, han aprendido patrones informales de trabajo, que al ser llevados al plano escolar les genera actitudes de inconsistencia académica.

³²⁵ Oppenheimer, Andrés. *¡Basta de historias!: La obsesión latinoamericana con el pasado y la clave del futuro*. Op.cit. Pág. 219.

Por otro lado, la deserción estudiantil representa un derroche de presupuesto, tanto por parte de los padres de familia, como por la institución escolar en perjuicio de la sociedad; en donde a partir del año 2009, se estimó que el 40% de los jóvenes no concluían su bachillerato³²⁶, lo que representa cerca de la mitad de estudiantes varados, sin oportunidades de integrarse a actividades especializadas que los ayude a elevar su valor laboral. Para el caso de las UT la deserción escolar se presenta de manera similar en el sistema educativo mexicano, oscilando entre el 4% y 29%, donde incluso indicadores de la CGUT, el abandono de estudios ha llegado hasta un 35% de la matrícula,³²⁷ es decir, uno de cada tres alumnos que deja inconcluso sus estudios, siendo una de las principales causas la baja calidad de estudios recibida en algunas escuelas de la EMS; aunque también influyen en su deserción los problemas de tipo familiar, la mala situación económica y ocasionalmente el no lograr pagar holgadamente la cuota mensual de sus carreras.³²⁸

A pesar de las dificultades relacionadas a la deserción escolar, el principal motivo de abandono de estudios, según el subsecretario de EMS Miguel Székely, “se debe a que no les gusta lo que están estudiando, no les interesa, no le ven ninguna utilidad.”³²⁹ Es importante considerar que los estudiantes que cursan su educación media superior generalmente no encuentran claro el objetivo de lo que hacen, sobre todo cuando las materias que estudian están alejadas de su realidad; de ahí la importancia de orientar vocacionalmente a los alumnos que ingresan al

³²⁶ Ver Oppenheimer, Andrés *¡Basta de historias!: La obsesión latinoamericana con el pasado y la clave del futuro*. Óp. cit. Pág. 216.

³²⁷ Santos Corral, María Josefina. Óp. cit. Pág. 90. Flores Crespo, Pedro. *Trayectoria del modelo de Universidades Tecnológicas en México (1991-2009)*. Óp. cit. Pág. 40.

³²⁸ A pesar que el financiamiento de la educación se comparte con el gobierno donde el alumno queda con un 25% del gasto, todavía no es suficiente debido al contexto de pobreza que sufren algunas regiones ya que “por un lado, la misma CGUT reconoce que una de las principales razones por la que desertan los alumnos es la falta de recursos para cubrir las colegiaturas”. Villa Lever, Lorenza; Flores Crespo, Pedro. Óp. cit. pág. 18.

³²⁹ Oppenheimer, Andrés. *¡Basta de historias!: La obsesión latinoamericana con el pasado y la clave del futuro*. Óp. cit. Pág. 216.

subsistema de educación tecnológica superior, brindándoles información precisa, que les muestre el panorama real de las profesiones con sus respectivas dificultades y oportunidades de empleo.

Además de las dificultades socio económicas que presentan los estudiantes dentro la UT, habrá que tomar en cuenta los problemas culturales que se suscitan entorno a los estudiantes como son la adaptación intercultural de personas de comunidades apartadas y con cultura diferente, además de las diversas procedencias de etnias indígenas; por otro lado las personas que como se vio en el subtema de *Problemas culturales en las UT*, se les tiene que dar los medios suficientes para que tengan un desempeño adecuado y se adapten inclusive métodos de estudios así como instalaciones a sus necesidades³³⁰.

A considerar del mismo subtema se debe tratar el problema del medio ambiente donde será importante generar conciencia y protección ambiental a través del fomento de políticas que coadyuven al desarrollo de recursos sustentables, que den soluciones a los problemas del deterioro del ambiente.

8.3.1. Problemas de inserción laboral de los egresados de la UTN

La formación de profesionistas dentro de una región significa oportunidades de avances en la situación social de sus habitantes, por lo que contar con mayores instituciones de educación superior solventaría el número de profesionistas que se requieren. Sin lugar a dudas el papel de las UT ha sido el de contribuir con una destacada cantidad de técnicos, ingenieros y licenciados, que han sido posicionados dentro del campo laboral, generando un aumento de la matrícula estudiantil para el nivel técnico superior, similar a la que se presentó en las escuelas terminales de educación media superior durante la década de los 70's. Sin embargo, desde la creación de las UT en 1991, la figura del TSU estaba estigmatizada por el hecho de no poseer el nivel de licenciatura o ingeniería. Por

³³⁰ Véase Supra Subtema: *Problemas culturales en las UT*. Págs. 84-86

otro lado la STPS no contribuyó a impulsar los estudios del TSU, debido a que su tabulador no contaba con la equivalencia para contratar técnicos superiores, dificultando su inserción laboral.

Durante mucho tiempo se generó reticencia por parte de empresarios, que al no contar con conocimientos sobre el perfil del TSU, tuvieron dificultades para asignarles un puesto dentro de la organización.³³¹ Esta situación hizo que las autoridades redoblaran esfuerzos para solventar la demanda de los estudiantes de la UT para ser nivelados a estudios de licenciatura mediante la aprobación del nivel 5ª y así pudieran ampliar su margen de oportunidades. A pesar de los avances logrados en la nivelación a licenciatura dentro de las UT, aun no se cuenta con condiciones adecuadas para que los egresados de determinadas carreras sean integrados de forma efectiva en los centros laborales, donde para el caso de la UTN estén situadas dentro del municipio de Nezahualcóyotl.

Algunas de las dificultades que han tenido que sortear los estudiantes de la UTN, está relacionado con la ubicación del campus universitario, puesto que en un inicio se buscó ubicar la universidad dentro de un espacio geográfico amplio para mantener el buen funcionamiento de sus instalaciones, sin embargo no se previó la facilidad de acceso a empleos cercanos al domicilio de los egresados. Los empleos cercanos a los egresados de la UTN, dentro de éste municipio mexiquense son caracterizados por ser mal pagados y contar con pocas prestaciones de ley, ya que generalmente son ofertados por micro y pequeñas empresas locales de maquila o servicios, donde muchas no están dadas de alta ante la STPS y se mantienen al margen de poder ofrecer una mejor calidad laboral para un recién egresado de la UTN.

³³¹ Mazeran, Jacques. *Las Universidades Tecnológicas mexicanas: Un modelo eficaz, una inversión pública exitosa, un sistema a fortalecer*. Reseña de Janet López Barrios [en Línea] vol. IX, núm. 17, enero-junio, Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México. Tiempo de Educar, 2008. pág. 149. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31111439007>> [Consultado: 15 de abril de 2015].

Otro de los problemas de incorporación laboral prevaletentes dentro del municipio, es el de las precarias condiciones geográficas para la creación de nuevas empresas, así como la falta de promoción e inversión de nuevos desarrollos industriales; propiciando un movimiento migratorio de los egresados de cd. Nezahualcóyotl hacia la ciudad de México y hasta en diversos puntos del Estado de México. Sin embargo, se sabe que un alto porcentaje de los habitantes de la demarcación consumen y adquieren productos dentro del municipio, significando que existen muchas empresas relacionadas con actividades comerciales y de servicios, pero se carece de suficientes actividades económicas.

La ciencia y tecnología, como se vio en el capítulo segundo, son de primordial importancia para el ímpetu tecnológico, económico y social dentro de un país, que combinado con una buena cantidad de recursos humanos, materiales, financieros y hasta una buena cultura cívica; podrían tener una adecuada sinergia para el impulso de nuevos proyectos. Sin embargo se sabe que en nuestro país históricamente no existe apoyo del gobierno ni tradición en la sociedad por fomentar la ciencia y tecnología, así como la creatividad, las innovaciones y mucho menos para el financiamiento de incubadoras de negocios mediante capital de riesgo en las universidades, evidenciando el rezago tecnológico que tenemos como nación.

Por último la revisión constante de los planes y programas de estudios debería servir para valorar la pertinencia de seguir aplicando la misma metodología escolar o si se insertan nuevos cambios, conforme a las transformaciones que se vayan suscitando de acuerdo a la realidad que viva la sociedad. A pesar de ello, es sabido que la excesiva reglamentación, políticas rebuscadas y la complejidad del plan de estudios, en lugar de facilitar la labor dentro de las UT, podría derivar en una excesiva burocratización de actividades, afectando la eficacia con la que se preparan los alumnos. Por tal motivo la falta de planeación estratégica representa uno de los principales problemas internos que se deberá considerar para acoplar

los estudios al contexto social, económico y cultural del municipio mexiquense de Nezahualcóyotl.

8.6. Propuesta para la inserción laboral de egresados de la UTN

Las universidades hoy en día requieren tomar medidas adecuadas para modificar su estructura funcional al presentarse dificultades de diversa índole, sobre todo en aquellas escuelas en las que existe una notable deficiencia en la formación de sus alumnos debido a lo obsoleto de sus planes de estudios; además de carecer de equipo de trabajo inadecuado para un entorno escolar o al estar desvinculados de los diversos departamentos escolares que les llegara a dificultar la eficiencia en los resultados; por lo que será necesario tomar en cuenta todos los problemas persistentes en las universidades. Dentro de la UTN existen algunos problemas específicos que se podrían ir remediando en la medida que se vayan consolidando mejoras, por lo que se deberán atender en primera instancia las dificultades surgidas dentro del modelo educativo y de ahí pasar a solventar aquellas adyacentes que podrían afectar la implementación curricular, y finalmente ver la solución hacia problemas que se susciten desde afuera de la UTN.

Una de estas primeras dificultades que tiene toda institución y centro escolar es el problema de la eficiencia en la cobertura, que como se vio anteriormente el promedio de ingreso a las UT es de 1,200 estudiantes en cada plantel cuando su capacidad real es de al menos 2,000 lugares, y la deserción ya dentro de la UT es entre el 4% y 29%. Para el caso de la UTN de momento parece tener resultados positivos en el ingreso de estudiantes, y no representa un problema, ya que anualmente la mayoría de los aspirantes entran a estudiar una carrera tecnológica vía examen de admisión, por lo que de seguir el aumento y difusión de carreras tecnológicas en la zona, se alentaría el crecimiento de la matrícula estudiantil, logrando así expandirse, no obstante hace falta tener una mejor difusión de las profesiones tecnológicas entre la población, debido a que aun se les siguen viendo

como opciones de segundo nivel para estudiar solo en caso de no ser aceptados en alguna carrera profesional de alta demanda.

Se propone que para saber la opinión del grado de aceptación de la profesiones de tipo tecnológicas o aquellas que aun son poco conocidas, sea necesario conocer cuál ha sido el alcance que han tenido la UTN en las diferentes actividades económicas dentro del municipio, donde por medio de un sondeo se conocería el punto de vista de las personas. Si el resultado del sondeo no llegara a ser favorable, se podrían hacer conjeturas para entender por qué la sociedad se inclina más hacia carreras tradicionales, en lugar de abrirse el panorama hacia profesiones innovadoras, polifacéticas y con elementos híbridos de dos o más profesiones como es el caso de química de tecnología ambiental o TIC en área de multimedia y comercio electrónico.

Posteriormente será importante plantear acciones para dar mejor difusión de áreas del conocimiento relacionadas con el campo tecnológico; donde será preciso esclarecer que la promoción de profesiones tecnológicas no debería ser tarea aislada de la UTN, ya que se necesita tener colaboración con gobiernos y medios de comunicación para coadyuvar a mejorar la imagen de los estudios tecnológicos. La UTN al trabajar en conjunto con el gobierno estatal y municipal, a través de estrategias mediáticas podrían promocionar entre la población los resultados logrados por ésta universidad durante los últimos años, en los que se muestre la conveniencia para integrarse a estudiar una opción que tenga demanda de trabajo hacia el futuro, en cada una de las profesiones impartidas en la UTN.

La realización de un balance adecuado de la funciones de la UTN, serviría para mostrar cuál ha sido su evolución como universidad, desde su fundación en los años 90's como escuela de nivel TSU, hasta la entrada en vigor de estudios superiores vigentes a partir del 2009 con las equivalencias de licenciatura e ingeniería; y de este modo se podría saber de qué manera la generación de egresados, han logrado integrarse al campo laboral. Será necesario contar con

importantes puntos de referencia para conocer la suerte que han tenido las primeras generaciones de ingenieros y licenciados de la UTN; cuyo propósito es ampliar la difusión de resultados entre la población acerca de ésta alternativa de estudios, y así familiarizar a los egresados de la EMS con las nuevas alternativas de estudios en carreras tecnológicas, que cuente con amplio futuro laboral.

Mientras tanto, será preciso revisar el modelo asignado para la UTN, conforme a los cambios geoeconómicos, sociales, laborales del municipio, así como las exigencias globales que piden los organismos internacionales para la educación y el trabajo, con el propósito de adecuar minuciosamente cada aspecto de importancia en el currículo escolar, y evitar caer en la obsolescencia profesional. Una de las estrategias que asumiría la UTN para adaptar sus profesiones al contexto del municipio, podría ser especializar a los estudiantes en aquellas ramas del conocimiento indispensables en la era del conocimiento, que logre vincularlos directamente con empresas de desarrollos tecnológicos, que coadyuve a ampliar y mejorar las actividades existentes en Nezahualcóyotl. Para que se dé una óptima vinculación con empresas de desarrollo tecnológico, ya sean nacionales o internacionales, se requiere que gobiernos y empresas enfoquen sus esfuerzos para impulsar el conocimiento de las ciencias duras.

En el logro de dicho objetivo será necesario dar un adecuado seguimiento a los ejes fundamentales de los acuerdos internacionales que garanticen una educación de calidad, que le den un seguimiento apegado a la homologación institucional de los estándares de calidad como el ISO y la Norma Técnica de Competencia Laboral (NTCL). Con ello se buscará que las equivalencias a los estándares de calidad dejen de ser adaptados a la realidad de cada plantel de la UT, por lo que mediante un análisis del diseño curricular se lograría apegar objetivamente a la educación profesional tecnológica a las demandas de organismos internacionales, que eviten deficiencias de interpretación y formación de normas de control de calidad.

Por tal motivo el Sistema Nacional de Competencias (SNC) deberá mantener una eficaz vinculación con la educación tecnológica, para brindar una adecuada formación profesional para el trabajo. A su vez la UT debe garantizar que se cumpla la homologación de créditos laborales conforme al proyecto Turing, y no quede solamente como un anecdótico acuerdo internacional. En dicho acuerdo se deberá buscar la homologación de los créditos laborales basados en el aprendizaje basado en el trabajo (ABT), y simultáneamente se buscará que se dé una vinculación directa con el sector productivo a través de una cooperación real entre UT y empresa, y se logre cumplir con la línea de acción 2.5 del PSE, 2013-2018.

Complementariamente se deberá dar una adecuada imbricación en la eficiencia les modelo educativo que presentan los IUT franceses, para que se ejerza una mejor coordinación y homologación de estudios con el modelo actual que maneja la UTN, en el que se recomienda retomar aspectos cómo: Darse un 50% y 50% entre teoría y práctica, tal como en los IUT, ya que en México el 70% de la formación es práctica entre comillas. Con esta medida los estudiantes estarían más proclives a la investigación, con lo que se podrían dar soluciones para la industria y se dejaría de ser eminentemente operativos; por otro lado en lo laboral se podría buscar una mejor relación con los sitios de trabajo, ya que en las universidades mexicanas se tienen dificultades para encontrar trabajo por medio de la bolsa de trabajo, por la falta de colaboración con empresas; y por último se podría buscar que se dé una mayor autonomía en la gestión escolar, tal como en los IUT, ya que en México aun se manejan mucho los intereses políticos dentro de la burocracia.

En este sentido, no todo ha sido malo ya que hasta cierto punto la UTN ha optado por apearse a modelos pedagógicos en boga, que manejan competencias profesionales, con lo cual se busca tener una mejor estandarización, de dirección y de desempeño. Aunque por otro lado no se debe de perder de vista que la planeación estratégica en la universidad, deberá ser capaz de adaptar el plan de

estudio al contexto socio económico del municipio para hacer más sencilla la adaptación de los egresados.

Dentro de los aspectos pedagógicos que deberán reforzarse está el de las evaluaciones constantes de alto nivel formativo, ya que la evaluación se aplicaría para conocer el desarrollo de los procesos académicos, así como en las prácticas laborales, lo que sin lugar a dudas impulsaría la eficacia del TSU, y el nivel licenciatura e ingeniería dentro de la UTN en áreas de conocimiento específicas como el de tecnologías de la información y comunicaciones, comercio, administración, procesos industriales, manufactura, aeronáutica y medio ambiente.

Por otro lado se debe verificar en un futuro si es pertinente mantener el mismo plan de estudio para todas las carreras impartidas dentro del plantel o si es necesario reajustarlo a los cambios que se vayan dando en los próximos años, en los que se incluirán nuevas facetas de la producción y otros cambios suscitados como la demanda de profesiones que varíen dependiendo de las demandas sociales del momento. En ese sentido, acoplar carreras en función de la colocación laboral de los egresados, deberían estar conforme a las actividades del municipio, para que en un futuro se evite una formación disociada a las actividades propias de la entidad.

Una de las primeras propuestas que se podría implementar sería la realización de un sondeo dentro del plantel para ayudar a detectar las inconformidades presentes entre los estudiantes, con el propósito de conocer sus carencias y necesidades, mientras que se consulta a los diversos actores educativos como docentes, administrativos, sociedad y empresa sobre la eficiencia de resultados obtenidos en la formación de personas para darle un panorama más amplio a la UTN acerca de sus déficits.

Para el crecimiento y mejoramiento del plantel de la UTN será necesario que se dé una inversión significativa en infraestructura, con instalaciones modernas y apoyos económicos para los estudiantes más destacados, cuyo propósito será estimular

que obtengan mejores resultados escolares y no presenten distracciones y/o problemas sociales como los anteriormente mencionados en el subcapítulo de *Problemas presentes en la UT*; ya que la falta de oportunidades en los estudiantes genera que al no contar con suficientes recursos se vean en la necesidad de trabajar mientras estudian, afectando su rendimiento escolar.

En este punto el gobierno federal es el encargado de la fundación, operación y aportación de recursos, y para el caso concreto de la UTN de acuerdo a la legislación emitida en la Gaceta del Gobierno del Estado de México el día 28 de junio de 1996, bajo el capítulo tercero, se menciona que para asegurar que se solvente el patrimonio de la universidad, los ingresos deberán tener procedencia principalmente de las aportaciones federales, estatales y municipales, así como encargarse del resguardo y mantenimiento de los inmuebles y el pago a los servicios; por lo que al dársele un seguimiento adecuado se podría presentar un incremento considerable en recursos económicos para el plantel, los cuales servirían para el mejoramiento de la infraestructura, así como es la ampliación de aulas, equipo de cómputo, laboratorios, talleres, extensión de cursos, diplomados y actividades académicas. Por otro lado se podría dar un crecimiento en la matrícula estudiantil al ver la calidad de los estudios profesionales que se den dentro del campus.

Otro punto a considerar como propuesta será el pedir que se dé una mayor colaboración con universidades foráneas, en la que haya intercambio de docentes y cooperación científica, en el que de acuerdo a lo establecido en el plan de Bolonia, se debería presentar una cooperación real entre instituciones nacionales e internacionales, donde las cámaras de comercio y gobierno federal trabajen en conjunto para patrocinar el financiamiento de estancias estudiantiles en otros países. El propósito de los intercambios sería contar con profesionales mejor capacitados, que traigan conocimientos e ideas nuevas para ser implementadas dentro de las empresas nacionales, con lo que se aumentaría la calidad y capacidad productiva, así como la innovación, el abaratamiento de costos, mejorar

la logística de producción y obtención de materiales más económicos y eficientes. Por tal motivo el tener mayor colaboración con escuelas internacionales, podría generar el crecimiento e innovación de las condiciones de trabajo.

Otro de los temas que se podría desarrollar dentro de la UTN sería el de contar con una mejor visión del entorno social del municipio, para que así se conozcan cuáles son las necesidades, en las que se puede realizar una mejor correlación entre ciencia, estudios sociales y humanidades, y con ello se obtenga un mejor panorama de las necesidades sociales que despierten sensibilidad en temas de relevancias que afecten a la nación para saber cómo actuar ante las dificultades.

Para que se dé una mejor incorporación al campo laboral se debe trabajar en ampliar y fortalecer las estadías profesionales, en donde se fomenten actitudes y aptitudes profesionales acordes a un trabajo eficiente, armonioso y de aprendizaje, y sea importante considerar evaluar aquellas cualidades adyacentes a una profesión como lo sería el trabajo en equipo, desempeño de funciones, trabajo bajo proyectos, habilidades motrices, capacidad de análisis, toma de decisiones, liderazgo, compromiso, entre otras.

La eficiencia laboral de los estudiantes ha sido una parte importante para mejorar el prestigio de la institución, sin embargo no es posible que se dé únicamente con una formación teórica, sino por el contrario, se requiere de una considerable cantidad de horas en actividades que impliquen la aplicación directa de los conocimientos en espacios de trabajo; en este sentido, podrían mejorarse aspectos internos en la UTN respecto a los centros laborales, mediante una red de concesiones que vincule alianzas entre la universidad con empresas de diversos tamaños y giros, que no incluyan sólo a los grandes consorcios, sino a empresas menores mediante de una liga de cooperación, cuyo propósito será hacer más eficiente la inserción laboral de los egresados, mientras se llega a aumentar el

valor de la producción en las empresas con el menor esfuerzo posible al existir convenios, cooperación y logística entre centros de trabajo, gobierno y la UTN.

La sinergia que surja en alianza con las diversas empresas dentro de la región, dotaría de recursos a las empresas de cd. Nezahualcóyotl para favorecer el crecimiento de los sectores económicos en el municipio; por lo que sería un importante andamiaje económico el expandir y promover la oferta educativa de la UTN, para que trabajen en conjunto con las distintas empresas. Para tales efectos se deberá analizar el papel que ha desempeñado la bolsa de trabajo para el caso de egresados, así como el área de vinculación en los que la parte del área administrativa gestionaría cursos de competencias auxiliares como cómputo e inglés, así como contar con capacitación y evaluación de competencias laborales por medio de certificaciones y evaluaciones acreditadas por el CONOCER.³³²

Algunas de las líneas de acción que se podría desarrollar en la mejora de recaudación de información sería tener convenio con las empresas en las que se le dé un informe a los institutos de información especializada como el INEGI, notificándole los resultados que han tenido los profesionistas de las diversas universidades en las distintas empresas que hay en los municipios, para así poder verificar en qué medida se han beneficiado las empresas y sectores laborales de la mano de obra especializada. Por otro lado las empresas pueden hacer mayores peticiones al gobierno para la creación de más centros de capacitación laboral, así como universidades e institutos tecnológicos cercanos a las zonas industriales y se provea de mayor mano de obra especializada, cercana a los centros de trabajo.

A su vez los gobiernos deberán hacer una valoración sobre donde pueden invertir las diversas empresas, o inclusive dar apoyo a programas de emprendimiento que abran nuevas fuentes de trabajo en empresas innovadoras, que puedan generar recursos económicos a una región y por el otro lado se aproveche para la

³³² Véase: <http://www.utn.edu.mx/vinculacion/index.html>.

generación de empleos, ingresos al gobierno vía impuestos en los nuevos negocios.

La formación para el trabajo, como punto central de la generación de profesionistas es la parte medular de la educación superior tecnológica, donde se dan los recursos humanos necesarios para el desempeño de una función. Sin embargo cuando se carece de las fuentes laborales para las cuales han sido formados los egresados de la UTN, podrían representarse dificultades. En este sentido una propuesta viable sería el brindar apoyos a emprendedores de carreras tecnológicas con proyectos viables que brinden oportunidades de crecimiento a la región, en el que por medio de programas para emprendimiento científico impulsados por el INADEM y el CONACyT, podrían fomentarse la creación de nuevos centros de trabajo con ideas innovadoras, desarrollando planes de negocios, asesoría de negocios, créditos, acompañamiento en el proceso de crecimiento y asociación de profesionistas cuya finalidad será tener apoyo en el establecimiento de nuevas empresas de carácter científico y tecnológico.

Finalmente es necesario que la coordinación de acciones a emprender tengan la aprobación de la comunidad dentro del área de desarrollo tanto de nuevas empresas que surjan en el municipio, como de la implementación de políticas laborales y de carácter escolar adentro de la UTN, para que así no haya dificultades y malos entendidos en un futuro por falta de comunicación, acuerdos y negociaciones por parte de todos los actores involucrados para el crecimiento y desarrollo social y educativo en el municipio.

XI. Conclusiones

Las universidades tecnológicas en México han sido una opción novedosa de estudio, que han generado oportunidades educativas para los lugares alejados de las principales áreas metropolitanas, abriendo más opciones de estudio. Es de destacar que en tan poco tiempo las UT tengan una importante flotilla de estudiantes destacados a nivel mundial, donde ha habido casos notorios como el de la Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora del estado de Veracruz, donde ingenieros lograron ganar el primer lugar en el campo de la robótica en “el torneo internacional VEX Robotics World Championship 2016, realizado en Louisville, Kentucky, del 20 al 23 de abril”,³³³ en competencia con más de 45 países.

El apoyo a las innovaciones tecnológicas dentro de las UT han impulsado a más técnicos e ingenieros a implementar sus ideas creativas en múltiples rubros científicos y tecnológicos, con la consiguiente ventaja de poder aumentar el potencial de las diversas regiones donde se asientan, en particular, aquellas situadas alrededor de lugares que cuentan con vastos recursos naturales o que estén cercanos a centros industriales y turísticos; por lo que para facilitar el potencial de los alumnos dentro de las UT, se requiere contar con el adecuado personal docente, así como de inversión en laboratorios, aulas y talleres especializados con instalaciones bien equipadas.

Dentro de las dificultades más significativas en las UT, se habló de la obtención de suficientes recursos para poder operar adecuadamente, y además de que el gobierno deberá sondear otras alternativas para que no recaiga el financiamiento en cuotas hacia los alumnos o se dependa del subsidio brindado por la federación; en donde será necesario optar por nuevas medidas de obtención de recursos,

³³³ *Gana Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora torneo de robótica.* Diario Crónica. Lunes 02 de Mayo, 2016 <<http://www.cronica.com.mx/notas/2016/957747.html>> consultado [30 de abril de 2016].

como las ya mencionadas en temas preliminares, contemplándose incluir mayor diversidad de fondos.

Actualmente uno de los mayores retos en la asignación de recursos, está en la baja inversión brindada por la iniciativa privada respecto a los fondos destinados para nuevos desarrollos educativos, tecnológicos y científicos; ya que en parte se debe a que nuestro país no cuenta con la suficiente fortaleza académica en las escuelas para favorecer el estudio de las ciencias exactas; por lo que empezar a generar un cambio de paradigma favorable para el estudio intensivo de la ciencia, ayudaría a motivar a que más personas se interesen en actividades relacionadas a los diferentes campos de saber, en especial en las ciencias duras para que sea viable el retorno de fondos. Por otro lado también se requerirá del otorgamiento de créditos que funcionen a la par del fomento de becas, y también se dé un ímpetu a patentes científicas, para así poder aumentar en primera instancia los ingresos de una universidad en la región y posteriormente se vean los beneficios locales.

Se sabe que la promoción científica entre los estudiantes, además de robustecerlos culturalmente, puede ser el motor que impulse a la modernización de las actividades productivas, a través del desarrollo por ejemplo, de máquinas inteligentes que reemplacen funciones del trabajo humano, como se mencionó en capítulos preliminares; en donde además se sabe que en tiempos actuales lo que más se valora en los centros de trabajo son los conocimientos que posea un trabajador, así como su capacidad de adaptación al mundo laboral, por encima de su destreza y capacidad de replicar funciones; por lo que la educación continua del trabajador jugará un papel de importancia para mantener vigentes los conocimientos aplicados dentro de un mundo en constante cambio.

La formación continua de los trabajadores en conceptos teóricos y en su implementación práctica, podrían balancear el adecuado potencial de los recursos humanos con los que cuentan los centros de trabajo, donde un trabajador polifacético, bien adaptado, rendiría de manera óptima, para que se dé un

constante crecimiento en los ingresos per cápita de la población, debido al crecimiento del conocimiento técnico- científico, tal como lo expusieron Becker, Coomb y Faure.³³⁴

En la nueva era, la educación parece estar más estandarizada no sólo para resolver problemas locales, sino por la necesidad de tener controles de calidad, tanto en México como en el mundo, y así se apeguen a ciertos lineamientos bajo determinadas competencias que han sido aprobadas mediante las normas de estandarización internacional como la ISO 9001, en donde un trabajador cualificado no tenga fronteras para ejercer su profesión, ya sea trasladándose dentro del territorio nacional como teniendo movilidad entre países mediante convenios de colaboración internacional a favor del trabajo; lo que sin lugar a dudas nos beneficiaría atrayendo mayor inversión que abriría nuevas fuentes de trabajo para los egresados.

El siglo XXI es el siglo de la economía del conocimiento, en donde los países avanzados ya no se dedican a manufacturar o vender materias primas, sino en brindar servicios especializados, por tal motivo, la educación tiene una función trascendental en los cambios de pensamiento, para que un pueblo empiece a tener conciencia sobre su potencial e incorpore métodos de estudios que fomenten el conocimiento, la creatividad, el respeto por el orden cívico y actividades que apoyen a generar un mayor valor agregado dentro de la economía nacional. Por tal motivo impulsar la educación continua con formación integral ayudaría a que el egresado mantenga una adecuada calidad de vida.

El modelo de educación tecnológica como respuesta a la formación permanente en actividades productivas, es fundamental para el crecimiento nacional, por lo que la elaboración de un apropiado diseño curricular apegado a las normas internacionales de estandarización laboral, dotaría a sus egresados de una formación académica que vaya acorde a las necesidades del lugar.

³³⁴ Véase supra. Capítulo 2: Teoría del capital humano y educación continúa.

Por su parte, el gobierno federal mediante recomendaciones emitidas por organismos internacionales, ha buscado fomentar políticas públicas para el mejoramiento de los diseños curriculares de los institutos y universidades tecnológicas mediante el modelo por competencias profesionales, requiriéndose de certificaciones estandarizadas que sean capaces de garantizar a sus egresados una mayor certidumbre sobre el conocimiento adquirido en las escuelas, para así poderlos incorporar de manera eficaz a los centros de trabajo.

El proyecto Tuning es una de las adecuaciones que ha instaurado el gobierno federal en algunas universidades, de las cuales se dice que fue inicialmente implementado por las universidades de la unión europea, y adaptado posteriormente en varias universidades de AL, con el propósito de mejorar la colaboración entre las diversas instituciones de educación superior, a través de la sustitución de créditos escolares por créditos laborales; es decir que se busca llevar lo aprendido a situaciones de trabajo, para optimizar los conocimientos aplicados en una labor, evitando los costosos cursos de inducción.

El modelo curricular implementado dentro de la institución escolar, generalmente está presidido de diversos intereses políticos, sociales, económicos y académicos, que sin lugar a dudas afecta la manera de dirigir los estudios superiores; por lo que, el diseño curricular tiene que pasar por una serie de requisitos que sean capaces de responder a las demandas de sus promotores, en los que por medio de diversas metodologías, se busca acoplar la selección de contenidos didácticos para contar con una adecuada asimilación de conocimientos en los procesos de enseñanza y aprendizaje, mediante el apoyo de diversos instrumentos empleados como son los exámenes por competencias profesionales, los cuales son un medio eficaz para el diagnóstico de situaciones académicas, en las que se miden las capacidades, conocimientos y actitudes de cada educando.

El plan de estudios dentro de las UT parece responder en gran parte a las necesidades de formación profesional de las zonas donde se asientan,

adecuándose a las características del sitio; que a diferencia de las ingenierías impartidas en las grandes instituciones de educación superior, en ésta modalidad se presenta una formación teórica “compacta”, focalizada hacia aspectos prácticos a ser implementados dentro de la industria de la transformación y de servicios. A pesar de ello, hace falta revisar una multitud de deficiencias presentes dentro de los planteles de las UT en aspectos como: adaptación a las necesidades productivas de la región, el ejercicio profesional, el fomento de nuevas opciones de estudios que vayan acorde al siglo XXI, la creación de alianzas de universidades con sectores productivos, inyección de recursos financieros en las universidades, la oferta de recursos humanos y mejoras académicas.

Los planteles de la UT en sus orígenes buscaron beneficiar a las zonas periféricas del país abriendo más espacios, con el propósito de ser más inclusivas, descentralizando la educación superior mientras se favorecía el vínculo escuela-empresa. El crecimiento de más planteles de educación tecnológica, y en general de toda la educación superior a nivel nacional, coadyuvaría a mejorar las condiciones de vida de muchos lugares que no han tenido acceso a la educación profesional, por lo que se podrían abrir nuevas fuentes de trabajo por parte de sus egresados, con el apoyo de gobiernos estatales, municipales y empresas, otorgándoseles apoyos para el impulso de ideas rentables, que vayan acorde a la armonía del lugar y la mejora del estilo de vida de una comunidad.

La respuesta a los logros de objetivos planteados dentro de la investigación del modelo educativo de la UT ha resuelto una serie de planteamientos hechos en los objetivos iniciales, en donde se buscó mostrar bajo que escenario se desarrolla el modelo, así como la verificación de los elementos que conforman su creación. También se llegó a analizar el fenómeno de la elección de estudios profesionales que influyen en los estudiantes egresados de la EMS, así como las dificultades que han tenido para incorporarse a estudiar una profesión, en donde se vio como la UT ha abierto oportunidades de desarrollo profesional con carreras acopladas al entorno regional de los estudiantes.

El modelo educativo de la UT ha tenido una revisión de sus objetivos, estructura, conformación y aplicación de sus funciones dentro de las diversas cedes, entre las cuales está la UTN; sin embargo para efectos de la investigación, se puede ver que ha quedado acotada la información sobre la manera de trabajar dentro de la UTN, ya que no existen mayores referencias más allá del cumplimiento de plan de estudios y organización que se plantea para todas las UT del país. Es por este motivo importante verificar el desenvolvimiento de actividades y organización propia de la UTN, en la que se involucren alumnos, docentes y trabajadores, para saber los resultados precisos y la eficiencia del plan de estudios que tienen, y así saber si habrá que hacer alguna adecuación para aprovechar la capacidad de sus instalaciones, alumnos y docentes.

Otra de las revisiones que se dieron fue la de explicar la importancia que tiene el modelo para brindar recursos laborales a los centros de trabajo, y se explicó algunas de las dificultades por las que han pasado sus egresados, desde el desconocimiento de las carreras de TSU por los centros de trabajo, la falta de oportunidades para integrarse al trabajo, así como la falta de prestigio de algunas de las profesiones de la UT, frente a las universidades con carreras tradicionales.

Por otro lado hubo un cumplimiento parcial de objetivos en algunos puntos que no lograron responder del todo las expectativas de la investigación, ya que por una parte la falta de recursos literarios o de investigaciones realizadas en el país, han sesgado algunas respuestas que podrían responderse en posteriores investigaciones focalizadas en algunos de los puntos clave a resolver de la presente investigación.

Algunos de esos objetivos parcialmente cumplidos se centran en el conocimiento del impacto que ha tenido la introducción de nuevas opciones de estudios de educación superior para el beneficio del municipio, ya que no se cuenta con un censo sobre los egresados de la UTN para saber en qué sitios y empresas trabajan.

El papel que puede tener el pedagogo para mejorar algunos aspectos de funcionalidad dentro de las UT, puede ser la reestructuración y organización de actividades, coordinadas entre las diversas cedes, así como gestionar una mejor colaboración entre las diversas instituciones de educación superior, empresas y gobierno para hacer más eficiente y fluida la información de las UT. Por otro lado los planes y programas de estudios deberán revisarse con mayor periodicidad con el propósito de mantener actualizada a la universidad, desde los trabajadores administrativos, hasta docente; ya que en muchas ocasiones siguen manteniéndose una organización de trabajo arcaica, como la inscripción por fichas de sus estudiante, la falta de TIC en las aulas, entre otras actividades rezagadas en actualización.

Los planes de estudios es preciso estarlos verificando y comparando de acuerdo a los estándares internacionales de medición de desempeño de actividades y a través de las normas internacionales de control de calidad, así como a las nuevas tendencias laborales y de mercado que se necesiten.

Finalmente se puede concluir que falta mucho por hacer, ya que el presente trabajo de investigación solamente develó una parte de la forma en que se incluyeron aspectos económicos y sociales que están entorno a la UTN, y en ella se analizó bajo qué modelo educativo se han formado los estudiantes de esta universidad, con lo cual se pudo saber de qué manera la formación de la población de una región trae consigo mayores oportunidades de inclusión y se busca saber cómo hacer que crezcan los distintos sectores productivos mediante la aplicación de conocimientos en una determinada localidad con el fin de mejorar su entorno social, y a su vez se genere un mayor crecimiento cultural, cívico, de inclusión, compromiso social, de crecimiento del bienestar para los habitantes de una región, para así también conocer cuáles son las deficiencias que hacen falta por resolver en el subsistema de educación superior tecnológica.

XII. Listado de siglas

A

ABI: Aprendizaje Basado en Investigación.

ABP: Aprendizaje Basado en Problemas.

ABS: Aprendizaje Basado en Soluciones.

AL: América Latina.

ANUIES: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior.

AST: Aprendizaje en Situaciones de Trabajo.

B

BM: Banco Mundial.

C

CAMEXA: Cámara México-Alemana de Comercio e Industria.

CBETIS: Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios.

CENETI: Centro Nacional de Enseñanza Técnica Industrial.

CENEVAL: Centro Nacional para la Educación Superior.

CETIS: Centros de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios.

CGT: Confederación General de Trabajadores.

CGUT: Coordinación General de Universidades Tecnológicas.

CGUTyP: Coordinación General de Universidades Tecnológicas y Politécnicas.

CIEES: Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior.

ISCED: Clasificación Internacional Normalizada de la Educación (conocido en español como CINE), sirve para la producción de estadísticas internacionales para las actividades educativas.

CINTERFOR: Centro Interamericano para el Desarrollo del Conocimiento en la Formación Profesional.

CONACyT: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

CONALEP: Colegio Nacional de Educación Profesional Técnica.

CONOCER: Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales.

COPAES: Consejo para la Acreditación de la Educación Superior.

COPARMEX: Confederación Patronal de la República Mexicana.

CROM: Confederación Regional Obrera Mexicana.

CTCL: Catálogo de Competencias Laborales.

D

DACUM: Developing a Curriculum. Es una metodología para el análisis de un puesto de trabajo.

DGETIC: Dirección General de Enseñanzas Tecnológicas Industriales y Comerciales.

DOF: Diario Oficial de la Federación.

E

EGEL: Exámenes Generales para el Egreso de la Licenciatura.

EGETSU: Examen General de Egreso del Técnico Superior Universitario.

EU: Estado Unidos.

F

FMI: Fondo Monetario Internacional.

G

GIDE: Gasto Interno en Investigación y Desarrollo Experimental.

I

IDH: Índice de Desarrollo Humano.

IES: Instituciones de Educación Superior.

INIFED: Instituto Nacional de la Infraestructura Física Educativa.

IPN: Instituto Politécnico Nacional.

ISCED: *International Standard Classification of Education*.

ISO: *International Organization for Standardization* (organización para la creación de estándares internacionales).

ISO 14001:2004: Norma de Certificación Ambiental.

IUT: *Instituts Universitaires de Technologie* (Institutos Tecnológicos franceses).

M

MEDEF: Movimiento de Empresas Francesas.

MEG 2012: Certificación Modelo de Equidad de Género.

MIT: *Massachusetts Institute of Technology* (Instituto Tecnológico de Massachusetts).

N

Nivel 5ª: Estudios profesionales de ingeniería y licenciatura.

Nivel 5b: Estudios profesionales de técnico superior.

NTCL: Normas Técnicas de Competencias Laboral.

O

OCDE: Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos.

P

PIB: Producto Interno Bruto.

PND: Plan Nacional de Desarrollo.

PSE: Programa Sectorial de Educación.

R

RENEC: Registro Nacional de Estándares de Competencia.

REVOE: Registro de Validez Oficial de Estudios.

RU: Reino Unido.

S

SEP: Secretaría de Educación Pública.

SNC: Sistema Nacional de Competencias.

STPS: Secretaría del Trabajo y Previsión Social.

SUT: Subsistema de Universidades Tecnológicas.

T

TIC: Tecnologías de la Información y la Comunicación.

U

UEALC: Reunión en la Universidad de Guadalajara entre países de la Unión Europea con países de América Latina y el Caribe.

UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México.

UNESCO: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura.

URSS: Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas.

UT: Universidad Tecnológica.

UTN: Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl.

XIII. Glosario.

B

Behaviorista: Ideología relativa al comportamiento. (Véase conductismo).

C

Capital Humano: Factor económico de la producción que se le atribuye al nivel de estudios que pueda poseer un trabajador, cuanto más preparado se esté, hipotéticamente subirá el Capital Humano de un trabajo.

Ciencia: Conjunto de conocimientos obtenidos mediante hipótesis, observación y experimentación, con el fin de sistematizarla en conocimientos teóricos.

Competencia Laboral: Capacidad para desempeñar un trabajo en diversos contextos, desarrollando conocimientos, habilidades y aptitudes específicas.

Competencias: Capacidades para poder manejar conocimientos, habilidades, pensamientos, carácter y valores de manera integral.

Currículo: Proyecto ideológico donde se plasman los objetivos de la educación dentro de una institución escolar, que está constituido por diversos elementos que servirán para guiar la acción escolar mediante planes y programas de estudio.

D

Declaración de Bolonia: Acuerdo de 29 naciones Europeas llevada a cabo en Italia, en el año 1999 para modificar de manera convergente los sistemas de educación superior, para la estandarización de la educación superior europea.

Determinismo: Rama de la filosofía que explica de qué manera la condición del medio delimita nuestra manera de vivir.

E

Educación Continua: Es la actividad académica que busca capacitar constantemente a sus estudiantes y trabajadores para mantenerlos al día en cuanto a conocimientos.

Epistemé: Su significado viene del griego y es el estudio de la teoría del conocimiento.

Escuela nueva: Es un modelo pedagógico progresista con basta popularidad a partir del siglo XIX.

H

Hommo faber: Del latín, *homo* “hombre” y *faber* “hacer o fabricar”.

Hommo sapiens: Del latín, *homo* “hombre” y *sapiens* “sabio”.

I

Incubadora: La Incubadora en las escuelas, en un sitio que brinda asesorías especializadas para evaluar una idea de negocio viable y así se logre convertir en una empresa en forma.

Ingeniero: Término empleado en la Europa del Renacimiento para denotar a la persona que se dedicaba a fabricar armas, construir fortificaciones e inventar artefactos de uso militar.

Ingenium: Vocablo latino que significa ingenio, que surgió como el origen de la palabra ingeniería.

K

Keynesianismo: Relativo a la teoría económica de John Maynard Keynes, cuyo propósito se basa en dar solución a crisis económicas mediante el estímulo de la economía a través de subsidios gubernamentales o empresas paraestatales en un periodo de de crisis.

M

Mayéutica: Método Socrático, de tipo inductivo que se basa en la dialéctica, donde el interlocutor a través de una búsqueda interna descubre las verdades por sí mismo al cuestionarse a si mismo sobre un tema.

P

Paidocentrismo: Es el protagonismo que los alumnos, en particular el de los niños en el proceso de la educación, a través del apoyo y conducción del profesor.

Per cápita: Locución latina que significa “por cada cabeza”, y es empleado en términos económicos para indicar estadísticamente la variable del bienestar socioeconómico de los individuos de algún sitio.

Peripatético: Se refiere a la filosofía aristotélica, en el cual se enseña a los alumnos a través del paseo.

Proyecto Tuning: Proyecto que tiene como objetivo plantear la aplicación de procesos de Bolonia, por medio de una metodología que diseña, desarrolla, aplica y evalúa los programas de estudio a nivel mundial, a través de los niveles de competencia que deberá conseguir un estudiante.

R

Recursos Humanos: Es trabajo aportado por los trabajadores, en el que la preparación y el talento sirven para generar crecimiento.

Revolución Industrial: Es el mayor cambio socio-económico iniciado durante la segunda mitad del siglo XVIII en Inglaterra, donde la economía basada en la agricultura se transforma por los avances tecnológicos, pasando a ser una economía urbana, industrial y mecanizada.

S

Sociedad lunar de Birmingham: Club de caballeros ingleses del siglo XVIII, que se reunían en días de luna llena para tratar asuntos científicos, la importancia de ésta sociedad se debe a que de ella procedieron miembros importantes como James Watt o Matthew Boulton quien hizo posible la mecanización de las fábricas y talleres.

Startup: Empresa pionera de índole tecnológica que busca emprender o montar un nuevo negocio.

T

Taylorismo: Sistema de organización del trabajo y del tiempo de ejecución, conforme a los principios administrativos de Frederick Taylor.

Techné: Palabra griega que significa arte u oficio.

Técnica: Es el procedimiento que utiliza un arte u oficio para realizar una actividad determinada.

Tecno-ciencia: La aplicación de los conocimientos científicos en el campo tecnológico con fines lucrativos.

Teleología: En metafísica es la finalidad de un proceso concreto.

Trust: Coalición de varias empresas de un giro que son fusionadas para producir el mismo producto, bajo una sola dirección.

XIV. Anexos.

Capítulo 1. Historia de la tecnología. Revoluciones industriales.

	Primera revolución industrial	Segunda revolución industrial	Tercera revolución industrial
Tipos de industrias	Industria metalúrgica y textil	Motor de explosión interna, industria química, producción en serie de automóviles, industria siderúrgica y producción de aparatos eléctricos	Microelectrónica, tecnologías de la información y biotecnología
Transporte	Ferrocarril, telégrafo teléfono	Automóvil, aviones, radio y televisión	Mejoras en los medios de transporte y comunicación, energías renovables, comunicación satelital e internet
Fuentes de energía	Carbón (máquina de vapor)	Petróleo y electricidad	Nuclear, petróleo, energías alternativas
Localización	Yacimientos y puertos	Ciudades	Difusión espacial
Empleo	Transición de artesanos a obreros/Primeros movimientos obreros	Obreros cualificados y sindicatos	Tecnificación, flexibilidad laboral
	1760- 1830	1880-1940	1970-2015

Anexo no. 1 (págs. 12). Méndez del Valle, Ricardo. En: Las Revoluciones industriales. Instituto de Geografía Nacional. Gobierno de España. S.a. Pág. <http://www.ign.es/espmmap/figuras_industria_bach/pdf/Industria_Fig_01_texto.pdf> [Consulta 19 de junio 2015]



Anexo no. 2 (pág. 12). González Martínez, Carmen. *Revoluciones en la Historia*. Presentación. [En PDF.]. Publicación original: Andreina; Keila; Ilianny. España: Universidad de Murcia, 2012. pág. 5. <<http://larevolucionindustrial06.blogspot.com.es/>> [Consulta 19 de junio 2015]

Cronología de la fundación de academias y escuelas técnicas.

Año	Nombre	Personajes destacados	Cede
1560	Accademia dei Segreti (la Academia de los Secretos de la Naturaleza)	Giovanni Battista della Porta	Nápoles
1603	Accademia Nazionale dei Lincei (Academia Lincea)	Galileo Galilei, Federico Cesi	Roma
1603	The Royal Society of London (La Real Sociedad de Londres)	Boyle, Hooke y Newton	Londres
1666	l'Académie Française (La Academia Francesa)		París
1675	Corps du Génie (escuela de ingeniería)	Jean Baptiste Colbert	París
1700	Die Berliner Akademie der Künste (La Academia de Berlín)		Berlín
1708	Scientific School of Christoph Semler		Halle, Alemania
1715	La Academia de Ingenieros Militares de Barcelona		Barcelona, España
1740	Universidad de Pensilvania		Estados Unidos
1747	École de Ponts et Chaussées		Francia
1747	Economic- Mathematical Scientific JJ School Hecker,		Berlín
1747	École de Ponts et Chaussées		Francia
1750	La Academia de Ingenieros de Cádiz		Cádiz, España
1771	The Society of Civil Engineers (la Sociedad de Ingenieros: primeros ing. Civiles)	John Smeaton	Inglaterra
1783	École des Mines		Francia
1794	École Polytechnique		Francia
1795	École polytechnique (Escuela Politécnica)	Napoleón	París
1825	Karlsruhe Polytechnische Schule		Alemania
1842	Koninklijke Academie (Academia Real)		Delf holanda
1855	Eidgenos-sisches Polytechnicum		Zurich
1859	Verein Deutscher Ingenieure (Asociación de Ingenieros Alemanes)		Düsseldorf, Alemania
1865	Institute of Technology (Instituto de Tecnología)		Massachusetts
1880	American Society of Mechanical Engineers	Alexander Lyman Holley, Rossiter Worthington y Edison	Nueva York
1881	Polytechnic Institution		Inglaterra
1884	American Society of Electrícál Engineers		Estados Unidos
1908	American Institute of Chemical Engineers		Estados Unidos
1948	American Institute of Industrial Engineers		Estados Unidos
1959	La Academia Mexicana de Ciencias		México

Anexo no. 3 (pág. 22) Elaboración propia basada en:

1. Vázquez Alonso, Ángel; Alarcón Zamora, Marco Antonio. *Didáctica de la tecnología*. Madrid: Síntesis, 2010. p. 23
2. López Leyva, Santos. Las universidades en la economía del conocimiento. [en línea] vol. XLIII, núm. 170. México, Distrito Federal: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Revista de la Educación Superior, abril-junio, 2014
3. http://www.ign.es/espm/figuras_industria_bach/pdf/Industria_Fig_01_texto.pdf
4. <http://technicaleducationmatters.org/2009/09/04/quintin-hogg-1845-1903-educationalist-merchant-philanthropist-and-founder-of-the-regent-street-polytechnic/>

Inventores de la segunda revolución industrial.

Inventor	Invento	Año
Samuel Morse	Telégrafo alámbrico	1837
Alfred Nobel	Dinamita	1867
Gramme	Dinamo	1872
Alexander Graham Bell*	Teléfono	1876
Thomas Alba Edison	Fonógrafo	1877
Werner Von Siemens	Primer tren eléctrico	1879
Thomas Alba Edison	Lámpara incandescente	1879
Karl Friedrich Benz**	Primer prototipo de automóvil	1885
Gottlieb Daimler	Primera motocicleta	1885
Nikola Tesla***	La radio, motor de corriente alterna	1893
Guglielmo Marconi	Telégrafo sin hilos por ondas de radio	1895
Hermanos Lumière	Cinematógrafo	1895
Rudolf Diesel	Motor de explosión interna	1897
Valdemar Poulsen	Grabación magnética del sonido (telegrafono)	1898
Ferdinand Von Zeppelin	Dirigibles	1900
Hermanos Wright	Primer viaje en aeroplano	1903
Leonardo Torres Quevedo	Primer autómat controlado a distancia (control remoto)	1903
John Logie Baird	Televisión	1926

Anexo no. 4 (pág. 24) Algunos de los inventores más destacados durante la segunda revolución industrial. Elaboración propia tabla (#) basada en <https://line.do/es/inventos-e-inventores-la-revolucion-industrial/8qv/vertical>

López Mora, Fernando. *De la Segunda Revolución Industrial a la Primera Guerra Mundial. En: La expansión y las transformaciones del capitalismo.* [En línea] España: Grupo Editorial Océano, 1990. S/pp. <http://www.academia.edu/6393414/La_articulaci%C3%B3n_europea_de_estados_de_los_sistemas_bismarckianos_a_la_primera_guerra_mundial_1870_-_1919_> Consultado [12 de agosto de 2015]

*Aunque Graham Bell finalmente patentó el teléfono, anteriormente la idea había sido originaria de Antonio Meucci en 1857. Cfr. *A hombros de gigantes. Ciencia y Tecnología* en: El primer cable telegráfico trasatlántico submarino de la Historia. <<https://ahombrosdegigantescienciaytecnologia.wordpress.com/2015/0/page/14/>> [Consultado 2 de junio de 2015]

**El antecedente del carro fueron unos carruajes impulsados con motores a vapor inventados en Francia por el ingeniero militar Nicolás Joseph Gugnot 1725-1804 ver. Domínguez, Aristides Bryan. Óp. cit. Pág. 201

*** Otros inventos de Nikola Tesla: Puertas lógicas, Bombillas sin filamentos y lámparas fluorescentes, Dispositivos de electroterapia, Turbina sin paletas, Principios teóricos del radar, Oscilador vibracional mecánico, Control remoto, Bujía para encendido de motores de explosión, Aviones STOL, Radiogoniómetro.

Cronología de las escuelas de educación tecnológica en México.

Suceso	Año
El Colegio de minería	1792
Escuela de Agricultura	1832
Decreto para la creación de una Escuela de Artes y Oficios para Varones expedida por el presidente Ignacio Comonfort	1856
Decreto para la creación de la Escuela Nacional de Artes y Oficios para Hombres ENAO expedida por el presidente Benito Juárez	1864
Escuela Nacional de Artes y Oficios para Varones	1867
Escuela de Artes y Oficios para varones	1868
Escuela de Artes y Oficios para mujeres	1871
Escuela de Comercio	1880
Escuela Nacional de Ingenieros	1883
Escuela Práctica de Maquinistas	1890
Escuela Mercantil para mujeres "Miguel Lerdo de Tejada"	1901
Escuela Primaria Industrial para mujeres "Corregidora de Querétaro"	1910
El presidente Venustiano Carranza ordenó la transformación de la Escuela Nacional de Artes y Oficios para Varones en Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos y Electricistas EPIME	1916
Creación de la SEP	1921
Se instituye el Departamento de Enseñanza Técnica Industrial y Comercial conformado por: 1. Instituto Técnico Industrial (ITI) 2. Escuela para señoritas Gabriela Mistral 3. Escuela para señoritas Sor Juana Inés de la Cruz 4. Escuela para señoritas Dr. Balmis 5. Centro Industrial para Obreras 6. Escuela Técnica Industrial y Comercial ETIC 7. Escuelas Centrales Agrícolas	1922
Instituto Técnico Industrial	1923
Preparatoria politécnica	1931
Escuela Politécnica: 1. Escuela de maestros técnicos 2. Escuelas nocturnas de adiestramiento para trabajadores 3. Escuelas de artes y oficios	1931
Escuela Preparatoria Técnica	1931
Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos y Electricistas EPIME cambia de nombre a Escuela de Ingenieros Mecánicos y Electricistas EIME.	1932
El secretario de la SEP Narciso Bassols en conjunto con Luis Enrique Erro y Carlos Vallejo Márquez organizan el Sistema de Enseñanza Técnica	1932
Creación del Instituto Politécnico Nacional (IPN)	1936
Primeros Institutos Tecnológicos (IT): Chihuahua y Durango	1948
Subsecretaría de Enseñanza Técnica Superior bajo el mandato del presidente Adolfo López Mateos.	1958
Dirección General de Enseñanzas Especiales e Institutos Tecnológicos Regionales separándose del IPN y dependiendo de DGETIC	1959

El secretario de la SEP Jaime Torres Bodet inaugura los CECATI	1963
Escuela Nacional para Maestros de Capacitación para el Trabajo Industrial (ENAMATIC)	1966
Centros de Estudios Tecnológicos (encargados de la educación media superior)	1968
Las pre vocas que actualmente son Secundarias Técnicas (DGEST)se separan del IPN y pasan a depender de DGETIC	1969
Secundarias Técnicas Agrícolas se integran al DGETIC fusionándose con las antiguas pre vocas	1969
Expansión de los Institutos Tecnológicos (IT) a lo largo del país	1970-1976
DGETIC cambia su nombre a Dirección General de Educación Técnica Industrial (DGETI) adscrita a la SEMS.	1971
Institutos Tecnológicos Agropecuarios (DGETA)	1972
Institutos Tecnológicos de Ciencia y Tecnología del Mar (DGEC y TM)	1973
Consejo del Sistema Nacional de Educación Técnica (Organismo consultor de la SEP)	1975
Subsecretaría de Educación Media Técnica y Superior cambia a Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas (SEIT)	1976
Se creó el Consejo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica (CONSET) para evaluar la educación técnica del país	1976
Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica (SEIT), órgano de la SEP responsable de la educación tecnológica y la capacitación para el trabajo	1977
Creación de la Dirección General de Educación Secundaria Técnica (DGEST)	1978
Centros de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios (CBTIS)	1978
Centros de Estudios Tecnológicos Industriales y de Servicios (CETIS)	1978
Se da educación bivalente en el bachillerato conocido como CBTIS a través de la Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológica	1981
La DGETI se desconcentra con la creación de las coordinaciones generales	1984
Colegios de Estudios Científicos y Tecnológicos de los estados.	1991
Universidades Tecnológicas	1991
integración de los Institutos Tecnológicos a la Subsecretaría de Educación Superior (SES)	2005
Sistema Nacional de Bachillerato	2006
Se crea el Tecnológico Nacional de México, que es la institución de educación superior tecnológica más grande de México, conglomerando 266 instituciones	2014

Anexo no. 5 (pág. 45) Elaboración propia basado en:

1. La educación Superior Tecnológica en México: Historia, situación actual y perspectivas. Estela Ruíz Larraguivel vol. 2 Núm. 3 (2011)
2. La ingeniería en México. CNN expansión. México D.F. 14 de septiembre de 2010 [En línea] <http://www.cnnexpansion.com/manufactura/2010/09/14/la-ingenieria-en-mexico> Consultado [12 de mayo de 2015]
3. Rodríguez A, Ma. de los Ángeles. Historia de la educación técnica.[En línea] Presidencia del Decanato, Archivo Histórico Instituto Politécnico Nacional <http://biblioweb.tic.unam.mx/diccionario/htm/articulos/sec_14.htm> Consultado [13 de marzo de 2015]

4. García Martínez, Juan Antonio. Historia de la educación tecnológica en México. . [En Línea] México: DGETI, 2013.
<http://www.dgeti.sep.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=64&Itemid=477>.
[Consultado: jueves 28 de agosto de 2014].
5. Subsecretaría de Educación Media Superior. En: Antecedentes. SEP. [en línea] México, 2013
<http://www.sems.gob.mx/es_mx/sems/antecedentes_dgeti> [Consultado: 20 de junio de 2015]
6. García Martínez, Juan Antonio. Historia de la educación tecnológica en México. . [En Línea] México: DGETI, 2013.
<http://www.dgeti.sep.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=64&Itemid=477>.
[Consultado: jueves 28 de agosto de 2014].
7. Historia de la educación tecnológica en México: En DGETI SEP. [En línea] 08 Noviembre 2013.
<http://dgeti.sep.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=64&Itemid=477> Consultado [13 de marzo de 2015]

Capítulo II. Fundamentos para la conformación de la Universidad Tecnológica.

Inversión en ciencia y tecnología por países.

Inversión en ciencia y tecnología en diversos países			
PAIS	GOBIERNO	INDUSTRIA	OTROS
Alemania	32.1	65.1	2.8
Canadá	34	44.3	21.7
Estados Unidos	31.2	63.1	5.7
España	39.1	48.9	12
Francia	36.9	54.2	8.9
Italia	51.1	43.9	5
Japón	18.2	73.9	7.9
México	59.1	29.8	11.1
Reino Unido	26.9	46.7	26.4
Suecia	21	71.9	7.1

Anexo no. 6 (pág. 51). La categoría "OTROS" corresponde a contribuciones de los sectores educación superior, instituciones privadas no lucrativas y del exterior.
CONACYT. Con extracción de: Cabrero Mendoza, Enrique; Valadéz, Diego; López Ayllón, Sergio. *El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México*. En: Romo Murillo, David. *El impacto de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de México*. México: UNAM. Ciudad Universitaria. Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2006. Pág. 289.

Comercio y bienes de alta tecnología.

Comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos tecnológica: Exportaciones de México de bienes de alta tecnología por principales países

País	Exportaciones Año 2012 (mdd)	País	Importaciones Año 2012 (mdd)	Saldo	Porcentaje
Total	\$60,875.9	Total	\$71,303.0	-\$10,427	85.4
Alemania	\$463.8	Alemania	\$2,101.7	-\$1,638	22.1
Argentina	\$276.3	Argentina	\$67.2	\$209	411.3
Brasil	\$519.7	Brasil	\$239.2	\$280	217.2
Canadá	\$1,256.8	Canadá	\$764.0	\$493	164.5
Corea del Sur	\$125.4	Corea del Sur	\$3,825.9	-\$3,700	3.3
Chile	\$223.9	Chile	\$24.0	\$200	933.4
China	\$891.1	China	\$24,852.9	-\$23,962	3.6
Estados Unidos de América	\$49,355.3	Estados Unidos de América	\$14,436.2	\$34,919	341.9
España	\$73.9	España	\$327.7	-\$254	22.5
Francia	\$598.4	Francia	\$1,080.9	-\$482	55.4
Hong Kong	\$276.3	Hong Kong	\$94.6	\$182	291.9
Japón	\$554.3	Japón	\$4,428.7	-\$3,874	12.5
Malasia	\$82.6	Malasia	\$3,777.2	-\$3,695	2.2
Taiwán	\$111.6	Taiwán	\$2,716.0	-\$2,604	4.1
Otros países	\$6,066.5	Otros países	\$12,566.9	-\$6,500	48.3

Anexo no. 7 (pág. 51) INEGI con extracción de CONACYT. *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología. México. 2004, 2006-2012* [en línea]

Comercio exterior por bienes de alta tecnología y balanza de pagos tecnológica:

1. Exportaciones de México de bienes de alta tecnología por principales países, 1991 a 2012. México: 2014

<<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=etec34&s=est&c=19159>>

2. Importaciones de México de bienes de alta tecnología por principales países, 1991 a 2012

<<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=etec35&s=est&c=19160>> [consultado: 26 de junio de 2015]

Personal ocupado en actividades de ciencia y tecnología.

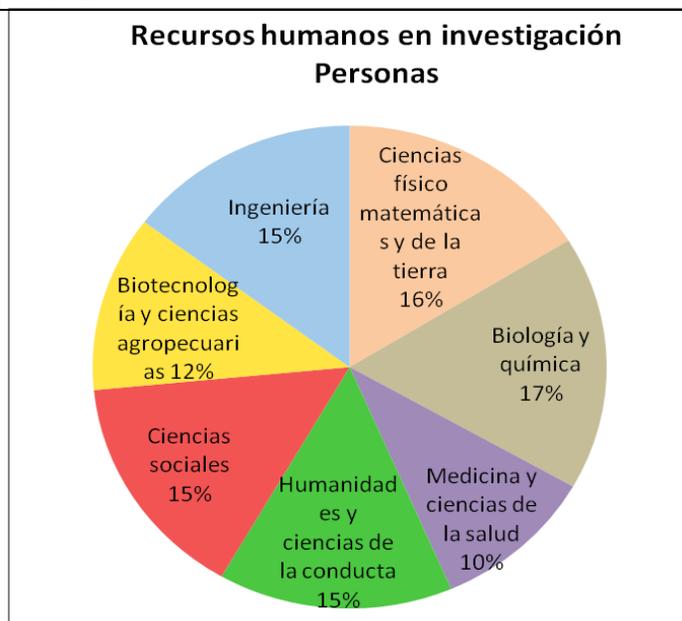
Recursos humanos								
Población que completó exitosamente el nivel de educación ISCED 5 o superior y está ocupada en actividades de ciencia y tecnología, por nivel de educación y campo de la ciencia según ocupación, 2012								
Nivel de educación	Población que completó exitosamente el nivel de educación ISCED 5 ó superior y está ocupada en actividades de ciencia y tecnología (RHCyTC) ^E							
	Personas				Porcentual %			
Campo de la ciencia	Total	Directivos	Profesionales	Técnicos	Total	Directivos	Profesionales	Técnicos
Total	4,150,648	600,244	3,129,103	421,298	100.0	14.5	75.4	10.2
Ciencias naturales y exactas	221,162	36,948	152,585	31,629	5.3	0.9	3.7	0.8
Ingeniería y tecnología	710,793	133,420	484,074	93,299	17.1	3.2	11.7	2.2
Ciencias de la salud	572,357	12,965	472,842	86,550	13.8	0.3	11.4	2.1
Ciencias agropecuarias	122,226	25,604	82,869	13,753	2.9	0.6	2.0	0.3
Ciencias sociales	2,302,630	353,561	1,788,010	161,059	55.5	8.5	43.1	3.9
Humanidades y otros	151,069	15,649	121,876	13,544	3.6	0.4	2.9	0.3
No especificado	70,411	22,100	26,847	21,464	1.7	0.5	0.6	0.5
Posgrado	440,829	71,126	344,137	25,564	10.6	1.7	8.3	0.6
Ciencias exactas	41,500	4,819	31,711	4,970	1.0	0.1	0.8	0.1
Ingeniería y tecnología	37,932	10,372	24,502	3,058	0.9	0.2	0.6	0.1
Ciencias de la salud	110,260	3,921	103,910	2,429	2.7	0.1	2.5	0.1
Ciencias agropecuarias	10,237	2,029	6,629	1,579	0.2	0.0	0.2	0.0
Ciencias sociales	186,412	39,684	142,678	4,050	4.5	1.0	3.4	0.1
Humanidades y otros	32,258	3,071	26,860	2,327	0.8	0.1	0.6	0.1
No especificado	22,230	7,230	7,848	7,152	0.5	0.2	0.2	0.2
Licenciatura	3,420,633	508,274	2,639,058	273,301	82.4	12.2	63.6	6.6
Ciencias naturales y exactas	167,656	30,752	120,621	16,283	4.0	0.7	2.9	0.4
Ingeniería y tecnología	628,242	119,852	452,331	56,059	15.1	2.9	10.9	1.4
Ciencias de la salud	415,705	7,540	365,797	42,368	10.0	0.2	8.8	1.0
Ciencias agropecuarias	107,658	23,454	74,781	9,423	2.6	0.6	1.8	0.2
Ciencias sociales	1,964,910	307,663	1,524,989	132,258	47.3	7.4	36.7	3.2
Humanidades y otros	113,053	11,529	91,790	9,734	2.7	0.3	2.2	0.2
No especificado	23,409	7,486	8,749	7,174	0.6	0.2	0.2	0.2
Técnica	289,186	20,845	145,908	122,433	7.0	0.5	3.5	2.9
Ciencias exactas	12,006	1,377	253	10,376	0.3	0.0	0.0	0.2
Ingeniería y tecnología	44,619	3,196	7,241	34,182	1.1	0.1	0.2	0.8
Ciencias de la salud	46,392	1,504	3,135	41,753	1.1	0.0	0.1	1.0
Ciencias agropecuarias	4,331	121	1,459	2,751	0.1	0.0	0.0	0.1
Ciencias sociales	151,308	6,214	120,343	24,751	3.6	0.1	2.9	0.6
Humanidades y otros	5,758	1,049	3,226	1,483	0.1	0.0	0.1	0.0
No especificado	24,772	7,383	10,251	7,138	0.6	0.2	0.2	0.2

Anexo no. 8 (pág. 53). INEGI. Con extracción del CONACYT. *Informe General del Estado de la Ciencia y la Tecnología. México. ISCED 5 o nivel superior 2012 nacional.* [En línea] 2012.
<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=etec22&s=est&c=19218> [Consultado 21 de junio de 2015]

Investigadores por área de conocimiento año 2013.

Recursos humanos en investigación

Investigadores año 2013	Personas	Porcentaje %
Ciencias físico matemáticas y de la tierra	3,202	16.2
Biología y química	3,360	17.0
Medicina y ciencias de la salud	2,035	10.3
Humanidades y ciencias de la conducta	2,918	14.8
Ciencias sociales	2,996	15.2
Biotecnología y ciencias agropecuarias	2,327	11.8
Ingeniería	2,909	14.7
Total	19,747	100.0



Anexo no. 9 (pág. 53). Elaboración propia basado en: INEGI. Recursos humanos. En: *Primeros ingresos y egresos de licenciatura según área de la ciencia, 1990 a 2013* [en línea]. 2014. <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=etec23&s=est&c=19210>> [Consultado: 21 de junio de 2015]

Recursos humanos nacionales por área de estudio.

Año 2013	Ingresos	Egresos	diferencia %
Ciencias agropecuarias	17,969	7,326	41
Ciencias naturales y exactas	19,655	14,311	73
Ciencias de la salud	75,158	39,165	52
Ingeniería y tecnología	213,992	91,665	43
Ciencias sociales y administrativas	306,108	212,055	69
Educación y humanidades	80,667	49,074	61
Total	713,549	433,596	61



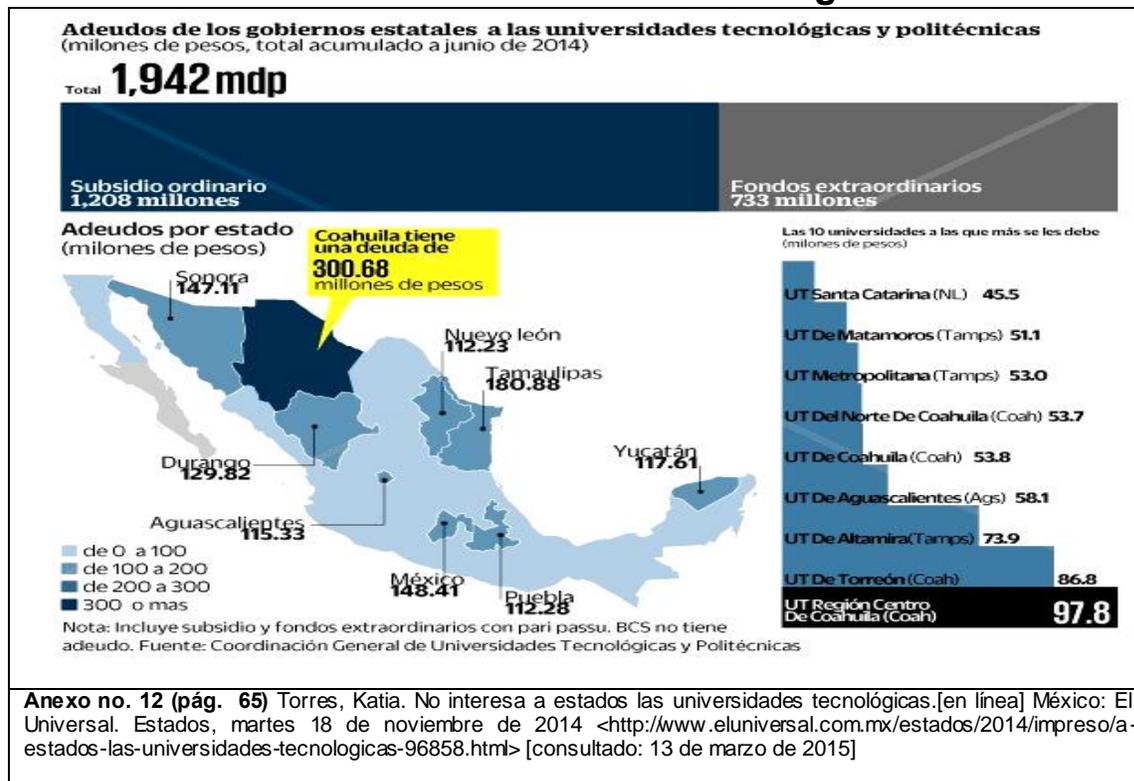
Anexo no. 10 (pág. 53). Elaboración propia basada en: INEGI. *Recursos humanos. En: Primeros ingresos y egresos de licenciatura según área de la ciencia, 1990 a 2013.* [en línea] 2014
 <<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/sisept/default.aspx?t=etec23&s=est&c=19210>>
 [Consultado: 21 de junio de 2015]

Cronología de las Universidades Tecnológicas en México.

Fundación de Universidades tecnológicas desde 1991 hasta 2008	
Año	Universidades establecidas
1991	3
1994	4
1995	3
1996	6
1997	8
1998	12
1999	2
2000	6
2001	4
2002	6
2003	3
2004	1
2005	2
2006	1
2007	1
2008	4

Anexo no. 11 (pág. 64). Elaboración propia basada en: Compilación IPN. La educación técnica en México desde la independencia, 1810- 2010. En: Conformación y desarrollo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica 1971- 2010. Tomo III. México D.F. Publicaciones IPN. 2011. Págs. 174- 175

Financiamiento de las Universidades Tecnológicas.



Evaluación por competencias. Norma Técnica de Competencia Laboral (NTCL).

I. Datos Generales

Código	Unidad
NUGCH002.01	Diseño de cursos de capacitación presenciales, sus instrumentos de evaluación y material didáctico.

II. Perfil de la NTCL

	Elemento 1/3: Diseñar cursos de capacitación presenciales
Unidad: Diseño de cursos de capacitación presenciales, sus instrumentos de evaluación y material didáctico	Elemento 2/3: Diseñar instrucciones para la evaluación de cursos de capacitación
	Elemento 3/3 Desarrollar materiales didácticos para cursos de capacitación presenciales

III. Estándares de la competencia laboral de la Unidad:

Código	Unidad	
NUGCH002.01	Diseño de cursos de capacitación presenciales, sus instrumentos de evaluación y material didáctico.	
Referencia	Código	Título
1 de 3	E0012	Diseñar cursos de capacitación presenciales
Referencia	Código	Título
2 de 3	E0013	Diseñar instrumentos para la evaluación de cursos de capacitación
Referencia	Código	Título
3 de 3	E0014	Desarrollar materiales didácticos para cursos de capacitación presenciales.
Anexo no. 13 (pág. 70) Adaptado del Diario Oficial de la Federación. [En línea] Fecha 24/10/2007. pág. 1-10 http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5004440&fecha=24/10/2007&print=true [consultado: 12 de mayo de 2015]		

Capítulo III. El modelo educativo de la Universidad Tecnológica. Carreras Universidad Tecnológica

Área	Asignatura s	
Electro- mecánica industrial	Mecánica	
	Electricidad y electrónica industrial	
	Electrónica y automatización	
	Mantenimiento industrial	
	Procesos de producción	
	Metálica y autopartes	
	Mecatrónica	
	Artes gráficas	
Tecnología ambiental	Tecnología ambiental	
Química	Química de materiales	
	Química industrial	
Económico administrativa	Administración	
	Contaduría	
	Comercialización	
	Administración y evaluación de procesos	
	Contabilidad corporativa	
Agroindustrial alimentaria	Procesos agroindustriales	
	Tecnología de alimentos	
	Agrobiotecnología	
	Biotecnología	
Servicios	Turismo	
	Clasificación arancelaria y despacho aduanero	
	Administración de autoparte y logística	
	Idiomas	
	Paramédico	
	Sistema de gestión de calidad	
	Servicio posventa automotriz	
	Gastronomía	
	Textil	Proceso de producción Textil
	Tecnologías de la información y comunicaciones	Informática
Telemática		
Ofimática		
Tecnologías de la Información y Comunicación: áreas de aplicación	Redes y telecomunicaciones	
	Informática administrativa	
	Sistemas informáticos	
Anexo no. 14 (pág. 90) Elaboración propia basada en: Sistema de Universidades Tecnológicas en México. En: Licenciaturas que podrás cursar en el sistema de Universidades Tecnológicas en México [en línea] 2015. < http://universidades.estudia.com.mx/i35001-sistema-universidades-tecnologicas-mexico.html > [Consultado: 01 de julio -de 2015]		

Planteles a nivel nacional de Universidades Tecnológicas.

Total de Universidad Tecnológicas nacionales 2014			
No		No	
1	Universidad Tecnológica "Emiliano Zapata" del Estado de Morelos	53	Universidad Tecnológica de Nogales, Sonora
2	Universidad Tecnológica de Acapulco	54	Universidad Tecnológica de Nuevo Laredo
3	Universidad Tecnológica de Aguascalientes	55	Universidad Tecnológica de Oriental
4	Universidad Tecnológica de Altamira	56	Universidad Tecnológica de Paquimé
5	Universidad Tecnológica de Anapra	57	Universidad Tecnológica de Parral
6	Universidad Tecnológica de Bahía de Banderas	58	Universidad Tecnológica de Poanas
7	Universidad Tecnológica de Cadereyta	59	Universidad Tecnológica de Puebla
8	Universidad Tecnológica de Calvillo	60	Universidad Tecnológica de Puerto Peñasco
9	Universidad Tecnológica de Camargo	61	Universidad Tecnológica de Querétaro
10	Universidad Tecnológica de Campeche	62	Universidad Tecnológica de Rodeo
11	Universidad Tecnológica de Cancún	63	Universidad Tecnológica de Salamanca
12	Universidad Tecnológica de Candelaria	64	Universidad Tecnológica de San Juan del Río, Querétaro
13	Universidad Tecnológica de Chetumal	65	Universidad Tecnológica de San Luis Potosí
14	Universidad Tecnológica de Chihuahua	66	Universidad Tecnológica de San Luis Río Colorado
15	Universidad Tecnológica de Ciudad Juárez	67	Universidad Tecnológica de San Miguel de Allende
16	Universidad Tecnológica de Coahuila	68	Universidad Tecnológica de Santa Catarina
17	Universidad Tecnológica de Corregidora	69	Universidad Tecnológica de Tabasco
18	Universidad Tecnológica de Culiacán	70	Universidad Tecnológica de Tamaulipas Norte
19	Universidad Tecnológica de Durango	71	Universidad Tecnológica de Tecamachalco
20	Universidad Tecnológica de Escuinapa	72	Universidad Tecnológica de Tecámac
21	Universidad Tecnológica de Etchojoa	73	Universidad Tecnológica de Tehuacán
22	Universidad Tecnológica de Guaymas	74	Universidad Tecnológica de Tijuana
23	Universidad Tecnológica de Gutiérrez Zamora, Veracruz	75	Universidad Tecnológica de Tlaxcala
24	Universidad Tecnológica de Hermosillo, Sonora	76	Universidad Tecnológica de Torreón
25	Universidad Tecnológica de Huejotzingo	77	Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji
26	Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros	78	Universidad Tecnológica de Tulancingo
27	Universidad Tecnológica de Jalisco	79	Universidad Tecnológica de Xicotepec de Juárez
28	Universidad Tecnológica de la Babícora	80	Universidad Tecnológica del Centro
29	Universidad Tecnológica de la Costa	81	Universidad Tecnológica del Centro de Veracruz

30	Universidad Tecnológica de la Costa Grande de Guerrero	82	Universidad Tecnológica del Estado de Zacatecas
31	Universidad Tecnológica de La Huasteca Hidalguense	83	Universidad Tecnológica del Mar de Tamaulipas Bicentenario
32	Universidad Tecnológica de La Laguna	84	Universidad Tecnológica del Mayab
33	Universidad Tecnológica de La Laguna Durango	85	Universidad Tecnológica del Norte
34	Universidad Tecnológica de La Paz	86	Universidad Tecnológica del Norte de Aguascalientes
35	Universidad Tecnológica de la Región Carbonífera Coahuila	87	Universidad Tecnológica del Norte de Coahuila
36	Universidad Tecnológica de la Región Centro de Coahuila	88	Universidad Tecnológica del Norte de Guanajuato
37	Universidad Tecnológica de la Región Norte de Guerrero	89	Universidad Tecnológica del Poniente
38	Universidad Tecnológica de La Riviera Maya	90	Universidad Tecnológica del Sur de Sonora
39	Universidad Tecnológica de la Selva	91	Universidad Tecnológica del Sur del Estado de Morelos
40	Universidad Tecnológica de la Sierra	92	Universidad Tecnológica del Sur del Estado de México
41	Universidad Tecnológica de la Sierra Hidalguense	93	Universidad Tecnológica del Sureste de Veracruz
42	Universidad Tecnológica de la Sierra Sur de Oaxaca	94	Universidad Tecnológica del Suroeste de Guanajuato
43	Universidad Tecnológica de la Tarahumara	95	Universidad Tecnológica del Usumacinta
44	Universidad Tecnológica de La Zona Metropolitana de Guadalajara	96	Universidad Tecnológica del Valle de Toluca
45	Universidad Tecnológica de la Zona Metropolitana del Valle de México	97	Universidad Tecnológica del Valle del Mezquital
46	Universidad Tecnológica de León	98	Universidad Tecnológica El Retoño
47	Universidad Tecnológica de los Valles Centrales de Oaxaca	99	Universidad Tecnológica Fidel Velázquez
48	Universidad Tecnológica de Manzanillo	100	Universidad Tecnológica Gral. Mariano Escobedo
49	Universidad Tecnológica de Matamoros	101	Universidad Tecnológica Junta de los Ríos
50	Universidad Tecnológica de Morelia	102	Universidad Tecnológica Linares
51	Universidad Tecnológica de Nayarit	103	Universidad Tecnológica Metropolitana
52	Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl	104	Universidad Tecnológica Regional del Sur

Anexo no. 15 (pág. 90) Universidades Tecnológicas. Subsecretaría de Educación Pública,[en línea] 2015. <<http://www.ses.sep.gob.mx/instituciones-educacion-superior/universidades-tecnologicas>> [Consultado: 16 de junio de 2015]

Capítulo IV. Estudio de caso de la Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl.

Estadísticas de la población del municipio de Nezahualcóyotl

Descripción	Año	Número	Porcentaje % en el país	Total Nacional
Población total municipal (Número de personas)	2010	1,110,565	0.97	114,255,555
Superficie Territorial km ²	—	63.7		
Población de 18 años y más con nivel profesional (Número de personas)	2010	120,225	8.7	1,389,577
Población de 18 años y más con posgrado	2010	6,202	6.2	99,285
Años promedio de escolaridad de la población de 15 y más años.	2010	9.5	104.4	9.1
Escuelas profesional técnico	2011	94	6.7	1395
Alumnos egresados de escuelas profesional técnico	2010	802	7.7	10,479
Escuelas de formación para el trabajo (total)	2011	35	9.4	373
Escuelas en profesional técnico	2011	8	8.5	94

Anexo no. 16 (pág. 121) Elaboración propia basado en:

1. INEGI. *Escuelas en profesional técnico*. Base de datos de Institutos de Educación de los Gobiernos de los Estados del año. [en línea] México. 2014

<<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/componentes/mapa/default.aspx>> [Consultado: 20 de junio de 2015]

2. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. *México en cifras*. En: *Información Nacional por entidad federativa: Nezahualcóyotl*, [en línea] México. 2014

<<http://www3.inegi.org.mx/sistemas/Movil/MexicoCifras/mexicoCifras.aspx?em=15058&i=e>>

[Consultado: 20 de junio de 2015]

Matricula Escolar del Estado de México.

Oferta educativa Estado de México ciclo 2010- 2011			
Escuelas de educación tecnológica superior		Matricula escolar	
Públicas	12	Alumnos Hombres	8,172
Privadas	2	Alumnos Mujeres	6,292
Total	14	Total	14,463
No. De alumnos		Docentes*	
Ingreso	6,777	*Uno por cada 13 alumnos	
Egreso	4,514		

Anexo no. 17 (pág. 123) Elaboración propia basado en: Sistema Educativo de los Estado Unidos Mexicanos: Principales cifras ciclo escolar 2010-2011. En capítulo IV: Educación superior. 1°ed. México D.F. Secretaría de Educación Pública. 2011.

<http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/1899/3/images/principales_cifras_2010_2011.pdf>. [Consultado: 28 de Abril de 2015] Pág.159- 166

Matricula Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl.

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE NEZAHUALCÓYOTL	Hombres	Mujeres	Total
Ingeniería en mecánica	116	16	132
Ingeniería en negocios y gestión empresarial	251	390	641
Ingeniería en tecnología ambiental	33	48	81
Ingeniería en tecnologías de la información y comunicación	248	110	358
Ingeniería en tecnologías de la producción	66	35	101
Técnico superior universitario en administración área recursos humanos	389	650	1,039
Técnico superior universitario en desarrollo de negocios área mercadotecnia	399	477	876
Técnico superior universitario en mantenimiento aeronáutico, área aviónica	83	18	101
Técnico superior universitario en mecánica área sistemas de manufactura flexible	260	39	299
Técnico superior universitario en procesos industriales área manufactura	96	55	151
Técnico superior universitario en química área tecnología ambiental	106	171	277
Técnico superior universitario en tecnologías de la información y comunicaciones área multimedia y comunicación	112	93	205
Técnico superior universitario en tecnologías de la información y comunicaciones área redes y teleco	413	147	560
Técnico superior universitario en tecnologías de la información y comunicaciones área sistemas informáticos	551	198	749
MATRÍCULA UTN	3,123	2,447	5,570
<p>Anexo no. 18 (pág. 123). ANUIES. Anuario estadístico población escolar de la educación superior: Técnico superior y licenciatura ciclo escolar 2013- 2014. [En Excel] México, 2015. http://www.anui.es.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior. [Consultado: 16 de junio de 2015].</p>			

XV. Bibliografía

- *19th Century Education*. [traducción propia] [en línea] <http://www.chesapeake.edu/Library/EDU_101/eduhist_19thC.asp> Consultado [19 de septiembre de 2015]
- ABBAGNANO, N. Y VISALBERGHI, A. *Historia de la pedagogía* .Fondo de Cultura Económica. México, 1992. 691 p.
- AGUIAR, Diego Sebastián. *Determinismo tecnológico versus determinismo social: aportes metodológicos y teóricos de la filosofía, la historia, la economía y la sociología de la tecnología*. Tesina de Licenciatura en Sociología. Director Hernán, Thomas. Argentina: Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, 2002. 90 p.
- *Alumnos de Ingeniería en Informática crean modelos innovadores basados en Ruber Goldberg*. [en línea]. Universia. Universidad de Chile, 8 julio, 2015. <<https://cl.universianews.net/2015/07/28/alumnos-de-ingenieria-en-informatica-crean-modelos-innovadores-basados-en-ruber-goldberg/>> consultado [21 de septiembre de 2015]
- *América Latina: la falta de innovación dificulta la creación de empleos de calidad*. [en línea] El Banco Mundial noticias. 2013 <<http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/12/05/latin-america-many-entrepreneurs-little-innovation-growth>> [consultado 20 de junio de 2015]
- *Antecedentes históricos del Colegio de Ingenieros*. Revista México desconocido.<<http://www.mexicodesconocido.com.mx/antecedentes-historicos-del-colegio-de-ingenieros.html>> Consultado [3 de noviembre de 2015]
- *Aprendizaje Basado en Proyectos Colaborativos: Una experiencia en educación superior*. Revista de Educación Laurus, Año 14, Número 28, 2008. Universidad Pedagógica Experimental Libertador Caracas, Venezuela. Pág. 164 <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=76111716009>> Consultado [14 de noviembre de 2014]

- *Aprendizaje Orientado a Proyectos: Técnicas Didácticas*. Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Dirección de Investigación e Innovación Educativa. Programa de Desarrollo de Habilidades Docentes. 14 pp. <http://www.itesca.edu.mx/documentos/desarrollo_academico/Metodo_de_Proyectos.pdf> consultado [12 de noviembre de 2015]
- ARENAS Basurto, Jorge G. *Las Universidades Tecnológicas mexicanas y los claroscuros de su financiamiento público-privado*. [en PDF] Ensenada: UABC. Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE). Ponencia. Seminario de Investigación Educativa del Instituto de Investigación y Desarrollo Educativo, 2005. 11 p. <<http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v09/ponencias/at10/PRE1178989805.pdf>> [consultado: 13 de abril de 2015]
- ATENCIA Páez, José María. *Ortega y Gasset, Meditador de la técnica*. En: Argumentos de la razón técnica. N° 6 Málaga: Universidad de Málaga. I.E.S Miraflores de los Ángeles, 2003. 61-95 p.
- BACKHOUSE, Roger; Biddle, Jeff. *Toward a History of Applied Economics*. Inside Nuno Teixeira, Pedro. *A Portrait of the Economics of Education, 1960–1997*. Annual Supplement to Volume 32, History of Political Economy. Durham, NC and London: Duke University Press, 2000. 390 p.
- BARBERANA Serrano, Dulce Marisa. *Las representaciones Sociales de los alumnos de sexto semestre de bachillerato sobre las carreras de Técnico Superior Universitario en la Universidad Tecnológica de Tulancingo y su repercusión en la matrícula*. [en PDF] Tesis doctoral en ciencias de la educación. Directora Dra. Canales Rodríguez, Emma Leticia. Pachuca: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, 2008. 258 pp.<<http://www.uaeh.edu.mx/docencia/Tesis/icshu/doctorado/documentos/Las%20representaciones%20sociales.pdf>> [Consultado: 24 de Mayo de 2015]
- BARRIOS, Sergio. *La historia de la aviación*. Revista sucesos no. 16. <<http://www.librosmaravillosos.com/lahistoriadelaaviacion/capitulo02.html>> [Consultado 6 de julio de 2015]

- BAUMAN, Zygmunt. *Los retos de la educación en la modernidad líquida*. España: Gedisa, 2007. 48 p.
- BECK, Ulrich. *La sociedad del riesgo: hacia una nueva modernidad*. España: Paidós Ibérica, 2006. 400 p.
- BIASUTTO, Carlos. *Educación y clase obrera*. En: Gintis, Herbert. *Educación, tecnología y características de la productividad del trabajador*. 2º ed. México: Nueva Imagen, 1984. 161 p.
- BLAUG, Mark. *Economics of education: selected readings*. [Traducción propia] Vol. 1. Michigan University: Penguin, 1968. 837 pp.
- BOTELLO, Ricardo. *La escuela del proletariado. Ensayo histórico sobre la educación técnica industrial en México, 1876- 1938*. 1º edic. Puebla: Universidad Autónoma de Puebla en colaboración con Instituto Politécnico Nacional, 1987. 214 p.
- BOUZA, Fermín. *Las encrucijadas del cambio social*. En: *Innovación tecnológica y cambio social*. [en PDF] 2002. 85- 97 pp. <<https://www.ucm.es/data/cont/docs/471-2013-11-05-innova.pdf>>. Consultado [12 marzo de 2015]
- BRAVO B., María de la Soledad; Pérez de Maldonado, Isabel. *La cultura tecnológica en instituciones educativas*. [en línea] Vol. 14, Núm. 27. Venezuela: Universidad Pedagógica Experimental Libertador Venezuela. Laurus, mayo-agosto, 2008, 382-394 pp. <<http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=76111892019>> [consultado: 15 de mayo de 2015]
- BRICEÑO Mosquera, Andrea. *La educación y su efecto en la formación de capital humano y en el desarrollo económico de los países*. [en PDF] Vol. XXX, Nº. 51 Universidad Católica de Colombia. Apuntes del CENES. 1º Semestre Título original: *Education and its effect on human capital formation, growth and countries. Economic development* Estados Unidos: Columbia University, 2011. 45 – 59 pp. <<http://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3724527.pdf>> [consultado 22 de mayo 2015]

- BROITMAN, Ana. *Los ingenieros siguen siendo las figuritas difíciles de conseguir*. [En línea]. Diario el clarín. Argentina, 28 de junio del 2015. <http://www.ieco.clarin.com/recursos-humanos/Recursos_Humanos-ingenieros-escasez_de_talento-perfiles_tecnicos_0_1384061820.html> Consultado [23 de septiembre de 2015]
- BUNGE, Mario. *Epistemología*. Barcelona: Ariel, 1985. 275 p.
- BUXARRAIS Estrada, María Rosa; Vilafranca Manguán, Isabel. *La educación moral y cívica: propuesta pedagógica de Kerschensteiner, Natorp y Spranger*. [En línea] Instituto Politécnico Nacional. México D.F: Revista Innovación Educativa, vol. 11, núm. 55, abril-junio, 2011, 32-43 pp. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179421429003>> Consultado [14 de octubre de 2015]
- CABRERO Mendoza, Enrique; Valadéz, Diego; López Ayllón, Sergio. *El diseño institucional de la política de ciencia y tecnología en México*. En: Romo Murillo, David. *El impacto de la ciencia y la tecnología en el desarrollo de México*. México: UNAM. Ciudad Universitaria. Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2006. 293 p.
- *Cada vez son más las Universidades Tecnológicas que se suman al Sistema Nacional de Competencias*. Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER). Méx, D.F. 2011.3 p. <http://www.conocer.gob.mx/templates/conocer/modulos_conocer/pdf/universidadesTec.pdf> Consultado [16 de noviembre de 2015]
- CANTILLO, Paulo. Artículo [En línea] Jueves, 31 de julio del 2014 <<http://www.vanguardia.com.mx/lainformalidadgenera25delaproduccionenmexico-2128007.html>> [Consultado 9 de Septiembre de 2014]
- CARR, David. *El sentido de la educación: Una introducción a la filosofía y a la teoría de la educación*. Barcelona: Grao, 2003. 361 p.
- CASTAÑÓN, Juan Pablo (Presidente Nacional de Coparmex). *Retos para formar a los profesionistas del siglo XXI*. El Universal. Opinión. 3 de julio de 2015. 36 p.

- CHÁVEZ Palacios, Julián. *Desarrollo tecnológico en la primera revolución industrial*. [en línea] Universidad de Extremadura Norba. Revista de historia. Vol. XVII, 2004. 93- 109 pp.
<Dialnet-DesarrolloTecnologicoEnLaPrimeraRevolucionIndustri-1158936%20(1).pdf> Consultado [1 de agosto de 2015]
- *Clasificación Internacional Normalizada de la Educación*. Instituto de Estadística de la UNESCO, 2011 Canadá. 2013. 88 p.
<<http://www.uis.unesco.org/Education/Documents/isced-2011-sp.pdf>> Consultado [16 de noviembre de 2015]
- Compilación IPN. *La educación técnica en México desde la independencia, 1810- 2010. En: Conformación y desarrollo del Sistema Nacional de Educación Tecnológica 1971- 2010*. Tomo III. México D.F. Publicaciones IPN. 2011. 385 p.
- COTGROVE, Stephen F. *Educación técnica y cambio social*. Trad. Berta Echeverría Rosales. Madrid: Rialp S.A. 1963. 302 p.
- COVARRUBIAS Marquina, Isaías. *La economía medieval y la emergencia del capitalismo*. En: *La Técnica en la Edad Media*. [En Línea] Biblioteca virtual de Derecho, Economía y Ciencias Sociales. 2004.
<<http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/icm/5.htm>>[Consultado: 17 de abril de 2015] 65 p.
- DE ÁVILA, Juan. *Segunda fase de la revolución industrial. En. Consolidación del capitalismo y segunda fase de la revolución industrial* [en línea]. Artículo. 16 p.
<www.maestrojuandeavila.es/.../Segunda%20Revolucion%20industrial.pdf> Consultado [16 de julio de 2015]
- DEL CASTILLO, Carlos Martín (Director General del proyecto). *Planeación estratégica de la infraestructura en México 2010-2035*. México: Facultad de Ingeniería UNAM en colaboración con Universidad Tecnológica del Valle de Chalco A.C. y Colegio de Ingenieros Civiles de México A.C. 2009. 447 p.

- DEL PALACIO Díaz, Alejandro. *La escuela de Frankfurt: El destino trágico de la razón*. [en PDF]México D.F. UAM. Revista casa del tiempo, 2005. 23-33 pp.
<<http://www.uam.mx/difusion/revista/abr2005/palacio.pdf>> [Consultado: 24 de junio de 2015]
- *Diseño curricular basado en competencias y aseguramiento de la calidad en la educación superior*. Centro Interuniversitario de Desarrollo, CINDA Grupo Operativo de Universidades Chilenas Fondo de Desarrollo Institucional y MINEDUC. Chile, 2008.
- DOMÍNGUEZ, Arístides Bryan. [en línea] *Conferencia pronunciada luego de la Sesión Plenaria del 4 de junio de 2012*. 6 p.
<<http://www.acadning.org.ar/anales/2012/006-Dominguez.pdf>> Consultado [6 de septiembre de 2015]
- DUFUUR, Luis. Reseña de Ellul: *La edad de la técnica*: título original. *La technique ou l'enjeu du siècle*. [en PDF] Vol. II No. 1. Revista Psicología, Conocimiento y Sociedad, 2012. 206 – 209 pp.
<[www.http://revista.psico.edu.uy](http://revista.psico.edu.uy)> [Consultado: 2 de julio de 2015]
- *El Barco a vapor*. [blog] <<http://barcovapor.blogspot.mx/2007/03/el-perfeccionamiento.html>> [Consultado 7 de junio de 2015]
- ESPAÑA Chavarría, Carolina. *Fundamentos teóricos de la Educación Universitaria, sus artífices e incidencias en el currículo promovido*. Vol. XIII, N° 2. Costa Rica: Universidad Nacional Heredia. Revista Electrónica@ Educare, Diciembre 2009. 141- 146 pp.
- *Estrategias Didácticas*. Centro de desarrollo docente e investigación educativa.[En línea]
<<http://micampus.csf.itesm.mx/rzmcm/index.php/tutorials/2012-09-12-14-41-19>> Consultado [14 de Noviembre de 2015]
- *Evolución del sistema educativo mexicano*. En capítulo 2. [PDF] Sistemas Educativos Nacionales. <www.oei.es/quipu/mexico/mex02.pdf> Consultado [12 de julio de 2015] 22 pp.

- FLORES Crespo, Pedro. *En busca de nuevas explicaciones sobre la relación entre educación y desigualdad: El caso de la Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl.* [en línea] vol. 7, núm. 16. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. Revista Mexicana de Investigación Educativa, septiembre, 2002. 537- 576 pp. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14001606>> [consultado 7 de marzo de 2015]
- FLORES Crespo, Pedro. *La calidad educativa de las universidades tecnológicas. Su relevancia, su proceso de formación y sus resultados.* (Reseña de M. Silva Laya) vol. XII, núm. 34. México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa A.C. Revista Mexicana de Investigación Educativa, julio-septiembre, 2007, 1105-1112 pp. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14003414>> [consultado 2 de marzo de 2015]
- FLORES Crespo, Pedro. *Trayectoria del modelo de Universidades Tecnológicas en México (1991-2009).* En Atributos del modelo educativo: Limitaciones, reformulación y tensiones. Coordinación de Planeación de la Dirección General de Evaluación Institucional, UNAM. Serie Cuadernos de Trabajo. 1° ed, Marzo 2009. 76 p.
- *Formación basada en competencia laboral: situación actual y perspectivas.* Oficina Internacional del Trabajo. Montevideo, 1997. 262 p.
- *Fortalecimiento del Subsistema de Universidades Tecnológicas “Su evolución al nivel de estudios 5ª”.* Subsecretaría de Educación Superior. Coordinación General de Universidades Tecnológicas. México, 2008. 30 p. <<http://cgut.sep.gob.mx/Areas/CoordAcademica/FSUTcgut.pdf>> Consultado [12 de noviembre de 2015]
- FREINET, Célestin. *La educación por el trabajo.* Trad. Margarita Michelena. México D.F: Fondo de cultura económica, 1967. 298 p.
- *Funciones de la Subdirección de Programas Educativos.* Subsecretaría de Educación Pública/CGUTyP/ Subdirección de Programas Educativos. <<http://cgut.sep.gob.mx/programasEducativos.php>> Consultado [17 de noviembre de 2015]

- GADOTTI, Moacir. *Historia de las ideas pedagógicas*. México: Siglo XXI, 1998. 354 p.
- GAGLIARD, Raúl. *Gestión de la educación técnica profesional: Formación de competencias profesionales. Capacitación directiva para la formación de jóvenes autónomos*. Buenos Aires, Argentina: Noveduc, 2008. 215 p.
- GALCERÁN Huguet, Montserrat. *La mercantilización de la universidad*. [en línea] Vol. XIII, núm. 2. España: Asociación Universitaria de Formación del Profesorado. Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado, agosto, 2010. 89-106 pp.
<<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=217014950008>> [consultado: 3 de abril de 2015]
- GARCÍA Martínez, Juan Antonio. *Historia de la educación tecnológica en México*. [En Línea] México: DGETI, 2013.
<http://www.dgeti.sep.gob.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=64&Itemid=477>. [Consultado: jueves 28 de agosto de 2014].
- GARCÍA Retana, José Ángel. *Modelo educativo basado en competencias: importancia y necesidad*. Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación", vol. 11, núm. 3, Universidad de Costa Rica.
- GIL Martín, Francisco Javier. *Tecnología y esfera pública en Jürgen Habermas*. Vol. II, nº 5. Revista CTS. Estados Unidos: Northwestern University, Junio de 2005. 141-152 pp.
- GÓMEZ Quintero, Natalia. *Crítico primer año en la universidad: Realiza ANUIES investigación sobre permanencia en aulas*. [En Línea] El Universal. En: Secciones. Nación. Domingo 22 de diciembre de 2013.
<<http://www.eluniversal.com.mx/nacion-mexico/2013/impreso/critico-primer-año-en-la-universidad-211805.html>> [Consultado: miércoles 8 de abril de 2015]
- GONZÁLEZ, Julia; Wagenaar, Robert; Pablo, Beneitone. *Tuning-América Latina: un proyecto de las universidades*. Revista Iberoamericana de Educación. No. 35, mayo-agosto 2004: En Organización de Estados

Iberoamericanos. <<http://www.rieoei.org/rie35a08.htm>> Consultado [13 de noviembre]

- HABERMAS, Jünger. *Theorie und Praxis* (1963). [Teoría y praxis: estudio de filosofía social]. Trad. Más Torres, Salvador; Moya Espí, Carlos. México D.F: Iberoamericana S.A de C.V. 1993. 431 p.
- HEIDEGGER, Martin. *La pregunta por la técnica*. Trad. Eustaquio Barjau. En Heidegger, M., Conferencias y artículos, Barcelona: del Serbal, 1994. 9-37 p.
- HOBBSAWN, Eric. *En torno a los orígenes de la revolución industrial*. Trad. Castillo, Ofelia; Tandeter, Enrique. 5° ed. España: Siglo XXI, 1988. 114 p.
- HUERTA Amezola, J.Jesús; Pérez García, Irma Susana; Castellanos Castellanos, Ana Rosa. *Desarrollo curricular por competencias profesionales integrales*. [En línea] <<http://www2.ufro.cl/docencia/documentos/Competencias.pdf>> consultado [14 de octubre de 2015] 11 p.
- IBÁÑEZ Bernal, Carlos. *Diseño curricular basado en competencias profesionales: una propuesta desde la psicología interconductual*. Revista de Educación y Desarrollo, No. 6. Abril-junio de 2007. 45-54 pp.
- *Información general sobre los EGETSU*. Portal CENEVAL. <<http://www.ceneval.edu.mx/ceneval-web/content.do?page=4336>> Consultado [12 de Noviembre de 2015]
- Ingeniería civil. *Evolución de la Ingeniería a través del tiempo* [en Blog] <<http://ingeniocivil.blogspot.mx/2008/10/evolucin-de-la-ingeniera-atravez-del.html>>[Consultado: 10 de junio de 2015]
- *Iron and Steel Manufacture*. [en línea] The open door website. En: Knockonthedoor.com. [Traducción propia] <<http://www.saburchill.com/history/chapters/IR/037f.html>> consultado [3 de mayo de 2015]

- JAEGER, Werner. *Paideia: los ideales de la cultura griega*. Trad. Xirau, Joaquín y Rocés, Wenceslao. XV ed. En capítulo II. La herencia de Sócrates. México: Fondo de Cultura Económica, 2001. 473 p.
- JIRÓN Popova, Mirna; et. Al. *Formación por ciclos en áreas de la tecnología: Una propuesta de lineamientos curriculares y pedagógicos*. Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Imprenta Nacional de Colombia, 2010. 232 p.
- KAVILANZ, Parija. *Crean app educativa que hace las matemáticas *divertidas*. [En línea] CNN expansión. Nueva York. 25 de septiembre de 2015. <<http://www.cnnexpansion.com/emprendedores/2015/09/24/crean-app-educativa-que-hace-las-matematicas-divertidas>> Consultado [24 de septiembre de 2015]
- KLEMM, Friedrich. *Historia de la técnica. [Technik, eine Geschichte ihrer probleme. Deutschland]*. Trad De Caralt, Luis. Barcelona, 1962. 454 p.
- KUHN, Thomas. *La estructura de las revoluciones científicas. [The structure of scientists revolutions]* Trad. Agustín Contin. México: Fondo de Cultura Económica.1971, 318 p.
- *La educación prohibida*. Argentina: Copyleft, 2012. Min. 16:28 16:56 [En flash] <<http://www.educacionprohibida.com/>> Consultado [3 de octubre]
- *La Educación Tecnológica. Aportes para su implementación*. [en PDF] Compilación. Ministerio de educación, Ciencia y Tecnología e Instituto Nacional de Educación Tecnológica. En: Quintanilla, Miguel Ángel. Cap. 8. *La tecnología en la historia de Gay: La historia de las civilizaciones es la historia de sus técnicas*. Buenos Aires, Aquiles, octubre de 2002. 223 p. <<http://craig.com.ar/biblioteca/INET%20-%206%20-%20La%20educaci%F3n%20tecnol%F3gica.pdf>> [Consultado: 24 de junio de 2015]
- *La segunda revolución industrial y el imperialismo*. [En blog] <<http://www.actticsociales.com/historia-del-mundo-contempor%C3%A1neo-1%C2%BAto/5-la-segunda-revoluci%C3%B3n-industrial-y-el-imperialismo/>> Consultado [14 de enero de 2015]

- LARROYO, Francisco. *Historia comparada de la educación en México*. 7° ed. ilustrada. México D.F. Porrúa, 1947. 588 p.
- LELWA, Susana. *Enseñar educación tecnológica en los escenarios actuales*. Córdoba, Argentina: Comunicarte (colección Pedagogía y Didáctica), 2008. 198 p.
- *Ley de Ciencia y Tecnología*. Nueva Ley. [en HTML] Diario Oficial de la Federación el 5 de junio de 2002. Última reforma publicada DOF 20-05-2014. A través de: CÁMARA DE DIPUTADOS DEL H. CONGRESO DE LA UNIÓN. Secretaría General. Secretaría de Servicios Parlamentarios. 48 p. <<http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/ref/lct.htm>>. [Consultado 30 de abril de 2015]
- *Ley General de Educación*. En Capítulo VI de la Validez Oficial de Estudios y de la Certificación de Conocimientos. DOF. 13 de julio de 1993 (reformado 20 de abril de 2015). 66 p. <https://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/558c2c24-0b12-4676-ad90-8ab78086b184/ley_general_educacion.pdf> Consultado [15 de noviembre de 2015]
- LÓPEZ Leyva, Santos. *Las universidades en la economía del conocimiento*. [en línea] vol. XLIII, núm. 170. México, Distrito Federal: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Revista de la Educación Superior, abril-junio, 2014, 153-160 pp. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60431363008>> [consultado 11 de mayo]
- LÓPEZ Mora, Fernando. *De la Segunda Revolución Industrial a la Primera Guerra Mundial*. En: La expansión y las transformaciones del capitalismo. [En línea] España: Grupo Editorial Océano, 1990. s/p. <http://www.academia.edu/6393414/La_articulaci%C3%B3n_europea_de_estados_de_los_sistemas_bismarchianos_a_la_primera_guerra_mundial_1870_-_1919_> Consultado [12 de agosto de 2015]
- LÓPEZ Núñez, Juan Antonio; Lorenzo Martín, Manuel Enrique. *Universidades populares en España y su relación con la universidad*

suramericana. Vol. 12, Núm. 1. Universidad de La Sabana Colombia, Educación y Educadores, abril, 2009. 153-167 pp.

- LUZURIAGA, Lorenzo. *Ideas pedagógicas del siglo XX*. 3° ed. Buenos Aires: Losada S.A. 1968. 230 p.
- MALVIDO, Adriana. *Educación, antídoto contra la violencia*. Milenio: en firmas, 25 de julio de 2013.
<http://www.milenio.com/firmas/adriana_malvido/Educacion-antidoto-violencia_18_123167709.html>Consultado [13 de noviembre de 2014]
- *Manual de Sistema de Gestión Ambiental*. Código: SGA- UTN-M. Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl. 9 p.
<<http://sga.utn.edu.mx/documentacion-SGA-octubre2013/SGA-UTN-M.pdf>> consultado [12 de enero de 2016]
- MARTÍNEZ Guarino, Ramón. *La escuela productiva: Utopía y realidad*. Buenos Aires: Paidós, 1994. 182 p.
- MAZERAN, Jacques. *Las Universidades Tecnológicas mexicanas: Un modelo eficaz, una inversión pública exitosa, un sistema a fortalecer*. Reseña de Janet López Barrios [en Línea] vol. IX, núm. 17, enero-junio, Toluca: Universidad Autónoma del Estado de México. Tiempo de Educar, 2008, 147-152 pp. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31111439007>> [Consultado: 15 de abril de 2015]
- MOKYR, Joel. *La revolución industrial y la nueva historia económica*. Año 5, Nº 3. Northwestern University. Revista de Historia Económica *Journal of Iberian and Latin American Economic History*, 1987. 441- 482 pp.
- MOKYR, Joel. *The lever of riches: Technological creativity and economic progress*. [Traducción propia] Oxford: Paperback publication, 1992. 169 p.
- MONCANDA Cerón, Jesús Salvador. *Modelo educativo basado en competencias*. 2° ed. México: Trillas, 2013. 256 p.

- MORETTINI, Mariano. *El modelo de crecimiento de Solow*. Facultad de Ciencias Económicas y Sociales. Universidad Nacional de Mar del Plata. Abril de 2009. 14 p.
- MOTA Quintero, Alejandro; de Ibarrola, María. *Las competencias como referentes curriculares: el proceso de traducción de lo laboral a la formación en las Universidades Tecnológicas*. vol. XLI, núm. 164 Revista de la Educación Superior, octubre-diciembre, 2012, 35-55 pp.
- MUMFORD, Lewis. *Técnica y civilización*. En cap. I Preparación cultural. Madrid: Alianza, 1998. 522 p.
- MUÑOZ García, Humberto. *La universidad mexicana en el escenario global*. [en línea] vol. XXXIII. México: Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. Perfiles Educativos, 2011, 21-33 pp. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=13221258003>> [consultado: 15 de mayo de 2015]
- NARVÁEZ, Eleazar. *Una mirada a la escuela nueva*. Revista Educere vol. 10, núm. 35. Universidad de los Andes Mérida, Venezuela, octubre-diciembre, 2006. 629- 635 pp.
- NAVARRO, Vicente. *Producción y Estado del Bienestar: El Contexto Político de las Reformas*. En: Revista Sociología del Trabajo No. 12, España: Siglo XXI, 1991. 3-39 pp.
- *Nezahualcóyotl, a 50 años de esfuerzo compartido*. Aréchiga, Germán (Coordinador). Secretaría de Educación del Gobierno del Estado de México. Primera edición. Toluca de Lerdo, Edomex, 2012. 262 p.
- *Norma Técnica de Competencia Laboral (NTCL) "Inspección de Obra Pública Federal"*. Subsecretaría de Control y Auditoría de la Gestión Pública, Unidad de Control y Auditoría a Obra Pública, [en PDF] Tijuana. 2012. Diapositivas 17. <http://www.iclei.org.mx/web/uploads/assets//Presentaciones_Tijuana/SFP-NTCL-Liduvina_Lagunes.pdf> [Consultado: 16 de junio de 2015]

- OPPENHEIMER, Andrés. *¡Basta de historias!: La obsesión latinoamericana con el pasado y la clave del futuro*. México D.F: Debate, 2010. 280 p.
- OPPENHEIMER, Andrés. *¡Menos filósofos, más ingenieros!* [En línea] La nación: en opinión. Miami, 18 DE DICIEMBRE DE 2012 [En línea]. <<http://www.lanacion.com.ar/1537986-menos-filosofos-mas-ingenieros>> Consultado [20 de septiembre de 2015]
- OROPESA García, Arturo. *México en el desarrollo de la revolución Industrial: evaluaciones y perspectivas*. México: Biblioteca Jurídica Virtual del Instituto de Investigaciones Jurídicas UNAM e Instituto para el desarrollo Industrial y el Crecimiento Económico, 2013. 199-233 p.
- ORTEGA Sánchez, Isabel. *La alfabetización tecnológica: Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*. [en línea] vol. X, núm. 2. España: Universidad de Salamanca, julio, 2009, 11-24 pp. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=201017352003>> [consultado: 11 de mayo de 2015]
- PIMIENTA Prieto, Julio Herminio. *Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias en educación superior*. En Bordón. Revista de pedagogía. Vol. 63, Número 1, Año 2011.77- 92 pp. <<http://dialnet.unirioja.es/ejemplar/275199>> Consultado [13 de noviembre de 2015]
- PINEDA Herrero, Pilar. *Economía de la educación: una disciplina pedagógica en pleno desarrollo*. Barcelona, España: Universidad Autónoma de Barcelona. S.a. 16 p. <http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/71891/1/Economia_de_la_Educacion_una_disciplina_.pdf> Consultado [12 de mayo de 2015]
- POLANCO, Moris A. *La teoría del conocimiento de John Locke*. [En PDF] Universidad Francisco Marroquín. 13 p. <http://www.academia.edu/979138/La_teor%C3%ADa_del_conocimiento_de_John_Locke> [Consultado: 23 de Abril de 2015]
- *Políticas para la operación, desarrollo y consolidación del subsistema*. Coordinación General de Universidades Tecnológicas, SEP.2002.

<http://cgut.sep.gob.mx/Areas/CoordAcademica/_PolíticasOperacionUT.pdf
> Consultado [15 de noviembre de 2015]

- POY Solano, Laura. *Aprobación de reforma educativa pone fin a obstáculos en México: Chuayffet*. [en línea] La Jornada. Política. México D.F. Viernes 18 jul. 2014.
<<http://www.jornada.unam.mx/ultimas/2014/07/18/aprobacion-de-reforma-educativa-pone-fin-a-obstaculos-en-mexico-chuayffet-6975.html>>
[Consultado: 3 de febrero de 2015]
- *Programa Sectorial de Educación 2007-2012*. En: *Objetivos del Programa Sectorial de Educación 2007-2012*. Secretaría de Educación Pública, México D.F. año 2007. 64 p.
- *¿Qué es TSU?* Portal Universidad Tecnológica de Tehuacán.
<<http://www.uttehuacan.edu.mx/tsu.php>> Consultado [16 de noviembre de 2015]
- Revista Alto nivel. Notimex 25 de junio de 2014.
<<http://www.altonivel.com.mx/43443-mexico-necesitara-1-millon-500-mil-ingenieros-mas.html>> Consultado [2 de mayo de 2015]
- RIFKIN, Jeremy. *La era del acceso: La revolución de la nueva economía*. Barcelona: Paidós, 2002. 366 p.
- RIVAS Gómez, Tomas. *La educación técnica en México desde la independencia. 1810- 2010*. [en PDF] Presidencia del decano IPN. Conferencia fue presentada en el CIIDIR unidad Michoacán, junio 14 de 2012.<<http://www.repositoriodigital.ipn.mx/handle/123456789/5364>>
[Consultado: 10 de abril de 2015].
- RODRÍGUEZ Labastida, Javier. *Empleo, el reto es encontrar al talento*. Revista Alto Nivel. 12 de marzo de 2015.
<<http://www.altonivel.com.mx/49660-empleo-el-reto-es-encontrar-al-talento.html>> Consultado [20 de junio de 2015].

- RÖHRS, Hermann. *Kerschensteiner, Georg (1852-1932)*. Perspectivas: revista trimestral de educación comparada, vol. XXIII, nos 3-4, 1993. 855-872 pp. UNESCO: Oficina Internacional de Educación.
- ROMERO Guevara, Mabilia; Mendoza Muciño, Dalila Mireya; et. al. *Universidades tecnológicas mexicanas ante el cambio de nivel 5b al 5ª*. Vol. 1, Nº 6. En Cuadernos de Educación y Desarrollo (revista académica semestral), agosto 2009. <<http://www.eumed.net/rev/ced/06/gmca.htm>> Consultado [13 de septiembre de 2015]
- RUIZ Larraguivel, Estela. *Sustentos de una política de reforma en la educación superior: El caso de las universidades tecnológicas*. Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior. Revista de la Educación Superior, vol. XXXVI (4), núm. 144, octubre-diciembre, 2007, 111-118 pp.
- SÁNCHEZ Benito, José María; Mela Martín, Carmen. *Los molinos hidráulicos en el sistema agrario del siglo XV a través de un ejemplo: El monasterio de Santa María de Aguilar de Campoo*. [en PDF] España, 1989. <dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/2486740.pdf>. [Consultado: 02 de abril de 2015] 101- 114 pp.
- SÁNCHEZ Gómez, Julio. *De minería, metalúrgica y comercio de metales*. 1º edición. Universidad de Salamanca. Instituto Tecnológico Geominero de España, 1989. 790 p.
- SANTOS Corral, María Josefina. *Perspectivas y desafíos de la educación, la ciencia y la tecnología*. México: UNAM. Instituto de Investigaciones Sociales, 2003. 405 p.
- SCHNARCH Kirberg, Alejandro. *Creatividad aplicada: cómo estimular y desarrollar la creatividad a nivel personal, grupal y empresarial*. 2º ed. Bogotá: Ecoe, 2008. 158 p.
- SCHUMPETER. *Innovación y determinismo tecnológico*. [en línea] Año X No 25. UTP. Scientia et Technica, Agosto 2004. 23 Julio de 2004. 209-213 pp.

<<http://revistas.utp.edu.co/index.php/revistaciencia/article/download/7255/4285>> [consultado: 7 de abril de 2015]

- SILVA Laya, Marisol. *¿Contribuye la universidad tecnológica a formar las competencias necesarias para el desempeño profesional?: Un estudio de caso*. vol. 13, núm. 38. Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. Revista Mexicana de Investigación Educativa, julio-septiembre, 2008, 773-800 pp.
- *Sistema Educativo de los Estados Unidos Mexicanos: Principales cifras ciclo escolar 2010-2011*. En capítulo IV: Educación superior. 1ªed. México D.F. Secretaría de Educación Pública. 2011 246 p.
<http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/1899/3/images/principales_cifras_2010_2011.pdf>. [Consultado: 28 de abril de 2015]
- SOËTARD, Michel. *Jean-Jacques Rousseau (1712-1778)*. [En línea] Revista trimestral de educación comparada. vol. XXIV, nos. 3-4, 1994, 1999 págs. 435-448 UNESCO: Oficina Internacional de Educación.
<<http://www.ibe.unesco.org/publications/ThinkersPdf/rousseauus.PDF>>
Consultado [14 de octubre de 2015]
- SOËTARD, Michel. *Johan Heinrich Pestalozzi (1746-1827)*. En *Perspectivas* (revista trimestral de educación comparada). [en PDF] vol. XXIV, nos 1-2. París: UNESCO: Oficina Internacional de Educación, 1994, 299-313 pp.
<<http://www.ibe.unesco.org/publications/ThinkersPdf/pestalozzis.PDF>>
[Consultado: 20 de Abril de 2015].
- SOLA Ayape, Carlos. *Aprendizaje basado en Problemas: De la teoría a la práctica*. 1ª ed. México: Trillas, 2005. 221 p.
- SOTO Arango, Diana. *La universidad Latinoamericana en el siglo XXI*. Revista Historia de la Educación Latinoamericana, núm. 8, 2006, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Colombia. 113-136 pp.
- *Subsecretaría de Educación Media Superior*. En: Antecedentes. SEP. [en línea] México, 2013.

<http://www.sems.gob.mx/es_mx/sems/antecedentes_dgeti> [Consultado: 2º de junio de 2015]

- TORRES, Carlos Alberto. *La política de la educación no formal en América Latina*. México D.F. Siglo XXI, 1995. 253 p.
- TORRES, Katia. *No interesa a estados las universidades tecnológicas*. [en línea] México: El Universal. Estados, martes 18 de noviembre 2014 <<http://www.eluniversal.com.mx/estados/2014/impreso/a-estados-las-universidades-tecnologicas-96858.html>> [consultado: 14 de marzo de 2015]
- TÜNNERMANN Bernheim, Carlos. *Modelos educativos y académicos*. ed. Hispamer, [En línea] Nicaragua, 2008. 133 p. <<http://www.enriquebolanos.org/data/media/book/Modelos%20educativos%20y%20academicos.pdf>> Consultado [13 de febrero de 2016]
- *Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl*. En: Acerca de la institución/Bienvenida. [En línea]. México, 2014 <http://www.utn.edu.mx/acerca_de_la_utn/bienvenida.html> Consultado [13 de noviembre de 2014]
- *Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl*. En: Acerca de la institución/la institución/Valores y objetivo. [En línea]. México, 2014 <http://www.utn.edu.mx/acerca_de_la_utn/valores.html> Consultado [13 de noviembre de 2014]
- *Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl*. En: Acerca de la institución/la institución/Valores y objetivo. [En línea]. México, 2014 <http://www.utn.edu.mx/file/calendario_escolar.pdf> Consultado [11 de marzo de 2016]
- *Universidad Tecnológica de Nezahualcóyotl*. En: Oferta educativa/Admisiones/Proceso de selección. [En línea]. México, 2014 <http://www.utn.edu.mx/oferta_educativa/procesoAdmision.html> Consultado [13 de noviembre de 2014]
- VARGAS Leyva, María Ruth. *Diseño curricular por competencias*. Ed. Creatividad mágica, Estado de México, 2008. 89 p.

- VÁZQUEZ Alonso, Ángel; Alarcón Zamora, Marco Antonio. *Didáctica de la tecnología*. Madrid: Síntesis, 2010. 406 p.
- VÉLEZ Chablé, Griselda; Terán Delgado, Laura. *Modelos para el diseño curricular*. Revista Pampedia, No.6, Julio 2009 - Junio 2010. 55-65 pp. <<http://www.uv.mx/pampedia/numeros/numero-6/modelos-dise%C3%B1o-curricular.pdf>> Consultado [14 de noviembre de 2015]
- *Veracruzanos ganan beca en Francia*. [en línea] México: El Universal. Nacional. Domingo 21 de julio de 2013. <<http://www.eluniversal.com.mx/estados/2013/impreso/veracruzanos-ganan-beca-en-francia-91745.html>>. [Consultado 13 de febrero de 2015]
- VILLA Lever, Lorenza; Flores Crespo, Pedro. *Las universidades tecnológicas en el espejo de los institutos universitarios de tecnología franceses*. [en línea] vol. 7, núm. 14. México. Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. Revista Mexicana de Investigación Educativa, enero-abril, 2002. 36 p. <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14001403>> [consultado 13 de febrero de 2015]
- WEBER, Max. *Ética protestante y el espíritu del capitalismo*. [Die protestantische ethik und der geist des kapitalismus] 1° ed. Buenos Aires: gradifico, 2004. 255 p.
- WHITE, Lynn. *Technology Assessment from the Stance of a Medieval Historian*. [Evaluación de las tecnologías desde la postura de un historiador medieval] [En PDF] Vol. 79, No. 1. s. l. The American Historical Review, 1974. 1-13 pp. <http://sciencepolicy.colorado.edu/students/envs_5100/WhiteLTechAssess.pdf> [Consultado: 24 de junio de 2015]
- WILSON, Andrew. *Machines, power and the ancient economy: Journal of Roman Studies*. [Máquinas, poder y la antigua economía][En línea] vol. XCII. Oxford. Institute of Archaeology. The Society for the Promotion of Roman Studies, 2002. 92 p. <<http://journals.cambridge.org/action/displayFulltext?type=1&fid=8411089&jid=JRS&volumeId=92&issueId=1&aid=8411087&bodyId=&membershipNumber=&societyETOCSession=>>> [consultado: 20 de junio de 2015]