Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Filosofía
Especialidad en Filosofía aplicada

Filosofía, Educación y Tecnología: Diseño y aplicación del Modelo Teórico para la Educación Tecnológica (MOTET).

Opción de titulación
Tesis
Que como parte de los requisitos para obtener el Grado de
Maestría en Filosofía Contemporánea Aplicada.
Presenta:
Esperanza Ortiz Cortés

Dirigido por:
Dr. Fernando Manuel González Vega.

Dr. Fernando Manuel González Vega
Presidente
Dr. Eduardo Manuel González de Luna
Secretario
Dr. José Luis González Carbajal
Vocal
Dr. Mauricio Ávila Barba
Suplente
Dr. Gabriel Corral Velázquez
Suplente

Dra. Ma. Margarita Espinosa Blas
Director de la Facultad

Dra. Ma. Guadalupe Flavia Loarca Piña
Director de Investigación y Posgrado

Centro Universitario
Querétaro, Querétaro. México
Abril de 2015

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DGBSDI-UAQ

La presente obra está bajo la licencia:
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es

CC BY-NC-ND 4.0 DEED

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 4.0 Internacional

Usted es libre de:

Compartir — copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato

La licenciante no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia

Bajo los siguientes términos:

Atribución — Usted debe dar crédito de manera adecuada , brindar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios . Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que usted o su uso tienen el apoyo de la licenciante.

NoComercial — Usted no puede hacer uso del material con propósitos comerciales .

SinDerivadas — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no podrá distribuir el material modificado.

No hay restricciones adicionales — No puede aplicar términos legales ni medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otras a hacer cualquier uso permitido por la licencia.

Avisos:

No tiene que cumplir con la licencia para elementos del material en el dominio público o cuando su uso esté permitido por una excepción o limitación aplicable.

No se dan garantías. La licencia podría no darle todos los permisos que necesita para el uso que tenga previsto. Por ejemplo, otros derechos como publicidad, privacidad, o derechos morales pueden limitar la forma en que utilice el material.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es promover la reflexión y el quehacer filosófico en relación a los conceptos de Educación, Tecnología, Ciencia y la relación que entre éstos existe. Se diseñó y elaboró un *Modelo Teórico para la Educación Tecnológica (MOTET)* que relaciona las concepciones de tecnología y ciencia en la educación tecnológica desde la perspectiva filosófica, tomando en cuenta aspectos socioculturales para el desarrollo de las mismas. Se desarrollaron y especificaron categorías propias de cada uno de éstos, que lo habilitan para aplicarse en distintos ámbitos del contexto social: el educativo, el de investigación y el sector productivo. Como parte del modelo, se diseñaron dos herramientas para su aplicación en el ámbito educativo: "Herramienta A") Curso – taller "Pensar la Ciencia y la Tecnología *Innovando*", "Herramienta B") programa para una asignatura "Fundamentos filosóficos de la Ciencia y la Tecnología", en ambos casos se concentra y se comparte el contenido y los propósitos del MOTET y del trabajo de investigación. Se aplicó la herramienta curso-taller "Pensar la Ciencia y la Tecnología *Innovando*" a través del Instituto Tecnológico de Querétaro (ITQ) en el Tecnológico Nacional de México (TecNM) con validez para dos créditos del Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA), éste estuvo dirigido a estudiantes de todas las carreras que oferta esta institución de educación superior tecnológica, con una duración total de 40 horas, de las cuales 24 horas fueron presenciales, repartidas en ocho sesiones sabatinas de tres horas cada una y 16 horas fueron utilizadas por los estudiantes para hacer análisis y prácticas de campo. Se registraron siete estudiantes, cuatro mujeres y tres hombres, de los cuales tres estudiantes fueron de Arquitectura, dos estudiantes de Ingeniería Eléctrica y dos estudiantes más de Ingeniería en Gestión Empresarial, se obtuvieron dos productos en forma de proyectos de investigación, uno por parte del área de Arquitectura y otro por parte de las áreas de Ingeniería. Las conclusiones a las que se llegaron a partir de esta experiencia educativa, resaltan la necesidad de aportar más elementos teóricos encaminados a escudriñar y definir los conceptos de técnica y tecnología, sin embargo, la parte epistemológica del curso correspondiente al área de filosofía de la ciencia no fue un factor de peso a la hora de la elaboración de los proyectos, pero sí resultó de interés a la

hora de discutir algunas de los diferentes enfoques epistemológicos, la formación profesional del estudiante del ITQ está más encaminada a la innovación tecnológica que a la formación científica.

(Palabras clave: filosofía, educación, tecnología, ciencia, sociedad, Investigación e Innovación).

ABSTRACT.

The aim of this work is to promote reflection and philosophical activity in relation to the concepts of Education, Technology, Science and the relationships between these exist. We designed and developed a Theoretical Model for Educational Technology (MOTET) that relates the concepts of technology and science in technology education from the philosophical perspective, taking into account social development thereof. Were developed and specified characteristics of each of these, which enable it to be applied in various areas of social context categories: The educational, research and the productive sector. - Workshop "Thinking Science and Technology Innovating", "Tool B") program for a course "Philosophical Foundations of Science" Tool A ") Course: As part of the model, two tools for application in education were designed and Technology", both concentrated and the content and purposes of MOTET research and shared. The tool was applied training workshop "Thinking Science and Technology Innovating" through the Instituto Tecnológico de Querétaro (ITQ) in the Tecnológico Nacional de México (TecNM) with validity for two credits of the System Assignment and Transfer of Credits Academic (SATCA) it was aimed at students of all races that offer this institution of higher technological education with a total duration of 40 hours, of which 24 hours were face spread into eight Saturday sessions of three hours each and 16 hours were used by students for analysis and fieldwork. Seven students, four women and three men, three of whom were students of architecture, two students of Electrical Engineering and two other students Engineering Management were recorded, two products were obtained as research projects, one by the Architecture area and another by the areas of Engineering. The conclusions that were reached from this educational experience, highlighting the need to provide more theoretical elements aiming to scrutinize and define the concepts of art and technology, however, the epistemological of the corresponding course in the area of philosophy of science was not a significant factor when developing projects, but resulted interest in discussing some of the different epistemological approaches, student training of ITQ is more focus on technological innovation to training scientific.

(Keywords: philosophy, education, technology, science, society, Research and Innovation).

AGRADECIMIENTOS.

Este trabajo fue financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), por todo su apoyo económico para el desarrollo de esta investigación, se extiende el más sincero agradecimiento al CONACYT.

Gracias también a mi alma máter la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ) por su apoyo y patrocinio.

Agradezco también a la Facultad de Filosofía de la Universidad Autónoma de Querétaro por las facilidades y estímulos que me permitieron concluir mi trabajo de investigación.

Al programa de la Maestría en Filosofía Contemporánea Aplicada (MFCA) por su confianza y continuo estímulo para concluir el trabajo de investigación.

De igual manera agradezco al Instituto Tecnológico de Querétaro por el apoyo y las facilidades que permitieron lograr los propósitos del trabajo de investigación.

A mi director de tesis, el Dr. Fernando Manuel González Vega por su incondicional apoyo, por ser un excelente guía en la elaboración de esta tesis, por sus valiosas observaciones que permitieron ampliar la perspectiva y visión de mi trabajo para mejorarlo.

Agradezco a los profesores del núcleo básico del área de filosofía de la ciencia y la tecnología por sus esfuerzos, por los conocimientos que en mí dejaron; Así también, a los profesores del área de filosofía social cuyas reflexiones y contribuciones me ayudaron a complementar y fortalecer mi trabajo; A mis compañeros de maestría, pues siempre me alentaron, apoyaron y creyeron en mí a lo largo de la maestría.

A mis estimados estudiantes, por ser fruto de inspiración, fuente de compromiso, comprensión y apoyo, gracias.

INDICE.

PRESENTACIÓN……..09

Capítulo I. Estrategia y estructura metodológica…….……13

A. Introducción…….……13
B. Metodología y estructura teórica……...……15
C. Antecedentes, justificación y propósito…....……..…….……23
D. Planteamiento del problema e hipótesis……...……..……30

Capítulo II. Referentes históricos, normativos y conceptuales……..……35

A. Educación Superior Tecnológica. Caracterización y cuestionamientos educativos y filosóficos……37
B. Conceptualización e implicaciones teóricas entre técnica, educación, ciencia y sociedad……...……47
C. Ciencia, tecnología y sociedad: enfoques y movimientos actuales de (CTS)……..……53

Capítulo III. Hacia la fundamentación de un Modelo Teórico para la Educación Tecnológica (MOTET).....59

A. Estructura y descripción del MOTET……...…66

1. Nivel Directriz, dimensión filosófica……68
2. Nivel estratégico, dimensión académica…….....68
3. Nivel Operativo, dimensión organizacional……..68

B. Filosofía de la Educación: Educación, sociedad y política……..…70

1. La educación y su función: transformar el contexto…..……70
2. Educar para ser libres, la función emancipadora de la educación……..71
3. Educación superior tecnológica en México....……75

C. Filosofía de la Tecnología……..……77

1. Definiendo la técnica, una aproximación conceptual, Ortega y Gasset……..……...79
2. Reformando la Naturaleza. Lo superfluo como algo necesario: Estar bien, la 'necesidad de la embriaguez', relatividad de la técnica…...……83
3. Trayectoria histórica de la técnica (L. Mumford)……..……...88
4. Contemporaneidad: El problema de la técnica y sus implicaciones éticas, políticas, económicas y culturales……..…….…91

D. Filosofía de la ciencia……..…….....97

1. Dinámica epistemológica y desarrollo científico…….97
2. Antecedentes de la filosofía de la ciencia moderna: Empirismo, positivismo…….99
3. Principales enfoques: realismo y antirrealismo……..……102
4. Principales problemas epistemológicos: El problema de la explicación científica y la idea de progreso…….……..107

Capítulo IV. Aplicaciones educativas y alcances epistemológicos del MOTET…113

A. Estrategia y propuesta de reorientación curricular en el ITQ, a través de la incorporación de la filosofía:
- Programas de actualización para alumnos y docentes.
- y de programas de reestructuración de asignaturas...……113
a) Programa Curso – Taller "Pensar la Ciencia y la Tecnología *Innovando*"……..114
b) Programa Asignatura "Fundamentos teóricos de la Ciencia y la Tecnología"……121

Resultados y conclusiones, comentarios finales……..……..140
Bibliografía……145
Anexos……..150

PRESENTACIÓN.

El concepto de razón técnica es quizá él mismo ideología. No sólo su aplicación sino que ya la técnica misma es dominio sobre la naturaleza y sobre los hombres.

Marcuse Herbert

La Educación, el desarrollo de la Ciencia y la innovación Tecnológica son piezas fundamentales dentro del proceso de desarrollo y construcción de cualquier país, algunos ejemplos de la importancia de la interrelación entre estos conceptos son los países 'altamente desarrollados', que a partir de la instrumentación 'racional' del conocimiento, buscan obtener beneficios maximizando la productividad de sus inversiones y economizando en la importación de productos, procurando cada vez más el avance y la mejora de lo propio. La globalización hace aún más evidente esto, pues lo que se busca muchas veces es exportar, ya que la propagación de los productos propios, significa también la extensión del poder de la mano y la mente que los produce. De ahí la importancia de la formación de profesionistas técnicos con una nueva visión del mundo tecnológico contemporáneo.

Procurar el análisis y la integración de conceptos fundamentales como ciencia y tecnología inherentes a la formación integral de profesionistas, investigadores, técnicos, tecnólogos a través de la educación, es tarea fundamental para quienes trabajan y reflexionan sobre estos temas, pero también para aquellas personas cuya vida se ve afectada por el desarrollo de los mismos. Así, los contenidos educativos expresados en planes y programas de estudio, las capacitaciones laborales, los cursos, talleres, diplomados, se vuelven medios a través de los cuáles cada uno de estos actores puede explorar, meditar y repensar su educación tecnológica, hacer tecnológico y las implicaciones que esto conlleva. Además, de advertir nuevas posibilidades y concepciones técnicas que les permitan fortalecer, amplificar y potenciar los diseños y productos tecnológicos que contribuyan al desarrollo científico y viceversa.

Los mecanismos de respuesta a las demandas y necesidades globales, es decir, las políticas públicas globales, dan cuenta de la necesidad de enfrentar los problemas del mundo contemporáneo desde una perspectiva loable y diligente en atención a las demandas humanas, sociales y medio ambientales. Tomando en cuenta lo anterior, la reflexión integral y el conocimiento de los distintos mecanismos, a través de los cuales se permiten mediar las políticas públicas de países dependientes se convierten en una necesidad de acción, pues les permitirá reorientar contenidos educativos, perfiles de egreso, perfiles docentes, filosofía, misiones, valores y objetivos institucionales y organizacionales.

Por tanto, dar cuenta del contexto y las condiciones en las que se forman los futuros técnicos, tecnólogos y profesionistas es necesario dentro del proceso de evaluación y autocrítica que hemos de procurar hacer, en función de los procesos educativos que se llevan a cabo en el país. Subrayar la importancia y el papel de la educación en la construcción de sociedades plausibles es ineludible, así como también dar cuenta de la responsabilidad que tenemos para lograrlo.

Así, el contexto actual global exige repensar la educación tecnológica a partir de sus orígenes, es decir, ligada a los procesos del trabajo y a la modernización industrial, proceso que desde la década de los noventa, ha venido redefiniendo el sistema de educación tecnológica en México, pues éste ha transitado por procesos de transformación que continúan hasta la fecha.

Sin duda, una parte importante de estos cambios, ha recaído en su fortalecimiento que ha dotado de una mayor diversidad, a través de la implementación de modelos educativos innovadores, como el modelo educativo por competencias, la instauración de nuevos grados, especialidades, calificaciones y certificaciones opcionales, así como de ciclos de formación que puedan responder a las exigencias de grupos estudiantiles plurales y complejos que, reclaman una formación asequible.

Destacando el impulso acelerado de la expansión y diversificación de la educación tecnológica en los últimos treinta años, damos cuenta de que se ha dado lugar a la conformación gradual de subsistemas que son más cerrados y con grandes diferencias entre sí, con modelos de formación divergentes y con rasgos

de funcionamiento institucional endogámico, que más allá de facilitar la interacción interinstitucional, abre más la brecha entre las formaciones que se promueven, lo anterior, dificulta la movilidad estudiantil y académica, la posibilidad de la implantación de nuevos mecanismos de reconocimiento y revalidación de estudios, por mencionar algunos ejemplos.

Con el propósito de subsanar ésta, en apariencia complejidad institucional y organizacional que se ha venido presentando en la educación tecnológica, se han formalizado esfuerzos, por ejemplo, en julio de 2009, por iniciativa de la Subsecretaría de Educación Superior de la Secretaria de Educación Pública (SEP), se firmó el convenio de coordinación y alianza entre los titulares de los tres subsistemas de la educación superior tecnológica para sentar las bases de lo que será el Espacio Común de la Educación Superior Tecnológica[1].

Es aprovechando estas necesidades y problemas que obstruyen el desarrollo para la educación en la ciencia y la tecnología que, desde la filosofía ha surgido la preocupación por las actividades científicas, tecnológicas y sus implicaciones con el medio social y el entorno natural. De tal manera que como forma para sumarse a este esfuerzo, se advirtió la necesidad de coadyuvar a través del ejercicio profesional en esta labor educativa, de ahí la necesidad de llevar a cabo el trabajo de tesis:

El trabajo que a continuación se presenta, es un estudio sobre la Educación Tecnológica en México y una propuesta de intervención para promover y fortalecer, desde la perspectiva filosófica, la educación tecnológica en los ámbitos, educativo, de investigación y organizacional – productivo, analizando el contexto, desarrollo, retos y perspectiva de la educación tecnológica en México.

Para ello se diseñó y elaboró el Modelo Teórico para la Educación Tecnológica (MOTET), que fue puesto en práctica en el contexto educativo, a través del Instituto Tecnológico de Querétaro (ITQ), institución educativa que pertenece al subsistema educativo de la Secretaria de Educación Pública (SEP), Tecnológico Nacional de México (TecNM), para medir su alcance y pertinencia, así

[1] Para ahondar sobre esta estrategia para la cooperación académica de la educación superior, se recomienda visitar la página: http://www.tecnm.mx/academicas/en-marcha-las-primeras-acciones-del-espacio-comun-de-la-educacion-superior-tecnologica

mismo sirvió para valorar la utilidad del MOTET y su polivalencia para su aplicación en diferentes contextos. Se tomó como muestra estudiantes de educación superior tecnológica, del ITQ, instrumentalizando el contenido del MOTET en el ámbito educativo, hecho que fortaleció la perspectiva de la tesis y del proyecto de investigación.

Como parte del MOTET se diseñaron dos herramientas, una propuesta para intervención curricular de asignatura llamada “Fundamentos teóricos de la ciencia y la tecnología” y el contenido del curso- taller llamado “Pensar la ciencia y la tecnología, *innovando*”. Herramientas que se encuentran listas para su aplicación, en el ámbito educativo y de investigación. Herramientas que por la polivalencia y flexibilidad del MOTET pueden actualizarse de acuerdo a los objetivos institucionales, propósitos educativos, necesidades y problemas sociales contemporáneos.

CAPÍTULO I. ESTRATEGIA Y ESTRUCTURA METODOLÓGICA.

A. INTRODUCCIÓN.

El desarrollo científico y tecnológico representa uno de los factores que más influye en la construcción de las sociedades contemporáneas, el proceso de globalización da cuenta de los contrastes y abismos sociales que se han venido gestando a lo largo de la historia, escenarios que el desarrollo científico y tecnológico también ha contribuido a generar. Así la riqueza y el poder se presentan como mecanismos de acción que rigen muchos de los procesos educativos y de actualización profesional en todos los campos de la vida social del hombre.

Es importante reconocer que, estos cambios sociales difícilmente podrían darse sin el avance científico y tecnológico, pues son también motor que impulsan y echan a andar las fuerzas productivas y económicas de los países, así, los poderes políticos, económicos y la vida del hombre mismo descansan sobre los pilares de la Educación, la Ciencia y la Tecnología, convirtiéndose en asunto de vital importancia para la vida pública; sin embargo, algunas de las limitaciones que se tienen es que debido al carácter especializado de ésta y el lenguaje técnico al que recurre, muchas veces encontramos que su manejo se encuentra en manos de comunidades científicas específicas.

De lo anterior, se subraya como una de las misiones centrales la preocupación de impulsar y exponer a México en materia de educación, ciencia y tecnología, para esto es necesario asumir el papel que nos corresponde como *técnicos* del proceso educativo, así concebimos la educación como un sistema tecnológico complejo que ha de ser cuidadosamente concebido, para poder responder a las preguntas dónde estamos y hacía dónde nos dirigimos como sociedad.

El sentido ideal de la educación, según los ejes constitutivos, y por tanto de la educación superior tecnológica, se dirige hacia la formación de ciudadanos y profesionistas comprometidos con la sociedad, con su entorno, informados, conscientes de las características de su espacio, habilitados con las capacidades, cualidades, actitudes y aptitudes necesarias para transformarse a sí mismos y a la

sociedad, en sujetos responsablemente participativos de la vida pública y cotidiana del país, en los que se generen contextos de cohesión y armonía social, Zapatero (2004):

> El SNEST comparte con los mexicanos los anhelos y la visión de consolidar una nación reconocida y respetada por su Modelo de gobierno, el respeto y promoción de los derechos humanos, por el impulso al desarrollo integral de sus ciudadanos, con una clara perspectiva de género, y por su eficacia en la generación y aplicación del conocimiento científico y tecnológico en favor del ser humano; por ello, los fines que dan sentido a la totalidad de sus esfuerzos se dimensionan en sus funciones sustantivas de docencia, investigación, vinculación y difusión de la cultura. (Modelo Educativo para el siglo XXI. Formación y desarrollo de Competencias Profesionales., 2012)

Así pues, el sentido de trascendencia referido en el documento *Modelo Educativo para el siglo XXI, Formación y desarrollo de competencias profesionales*, está fundamentado en que todos los involucrados en el proyecto educativo impulsen la innovación, la creación y el desarrollo tecnológico, desde una perspectiva sustentable y humanística.

Otro ejemplo, de los propósitos educacionales de los países lo encontramos, en la *Declaración Universal de los Derechos Humanos* en donde, se establece en el artículo 26 punto 2 que, «La educación tendrá por objeto el pleno desarrollo de la personalidad humana y el fortalecimiento del respeto a los derechos humanos y a las libertades fundamentales, debe promover la comprensión, la tolerancia y la amistad entre todas las naciones y grupos étnicos o religiosos, y debe fomentar las actividades de las Naciones Unidas para el mantenimiento de la paz». (ONU, 1948)

Así, la formación integral de la que estamos hablando requiere de la construcción de estructuras administrativas eficientes en todos los sentidos y de la firmeza y consolidación de contenidos educativos incluyentes y de calidad, no excluyentes como muchas veces se podría pensar, es decir, se tiene la noción de que, por ejemplo en el SNEST, en la medida de que representa una preparación

académica enfocada a la innovación tecnológica podría eximir la inclusión de asignaturas de carácter social, por ejemplo, podemos mencionar que en el Instituto Tecnológico de Querétaro (ITQ) hay un tronco común que comprende a todas las carreras, en este se incluyen las siguientes asignaturas: Ética, Taller de ética, Fundamentos de Investigación, Taller de Investigación I, Taller de Investigación II y Desarrollo sustentable, dichas asignaturas son las únicas que se plantean fuera de las asignaturas que competen de manera obligatoria a cada disciplina y a cada carrera en particular, entonces, sumado a esto tenemos los contenidos educativos, hechos explícitos en los planes y programas de estudios a través de la labor docente para enriquecer dicho propósito.

B. METODOLOGÍA Y ESTRUCTURA TEÓRICA.

La comprensión de los conceptos planteados se manejará a partir de la interdependencia y la relación que guarden con su referente. Al respecto, es preciso indicar que se pretende superar la perspectiva tradicional de la filosofía occidental de generalizar o universalizar los conceptos, es decir, aquella que se piensa desde la inteligencia teórica llamada razón. Así, entender y explicar por ejemplo, el concepto de hombre o de mundo, se hará a partir de la relación que guarda uno con otro. Por ejemplo, el mundo (de las cosas, de los fenómenos producidos) entendido desde una perspectiva humana (tecnológica) es siempre más fácil de estudiar, en la medida de que así concebido, éste ha sido creado por el hombre, siendo que el mundo natural no.

El desarrollo de la metodología del trabajo de investigación se dividió *grosso modo* en tres momentos:

1.- Acopio de documentación, revisión teórica, gestión de la información. En este momento lo que se hizo fue obtener la información precisa y necesaria para el apoyo y la fundamentación del trabajo de investigación. Llevándose a cabo actividades de procesamiento, análisis, organización e interpretación de la información.

2.- El diseño y elaboración del Modelo Teórico para la Educación Tecnológica (MOTET): Una vez revisada la información se procuró que ésta estuviera relacionada con el marco conceptual para procurar la corroboración de la hipótesis planteada. Después a partir de la elaboración del MOTET y su fundamentación teórica, se generaron dos herramienta para la aplicación del mismo en alguno de los distintos ámbitos de desarrollo humano, académico, investigativo y organizacional – productivo.

3.- Aplicación del contenido teórico del MOTET. Una vez elaboradas las herramientas se procedió a poner en práctica y probar el contenido del MOTET en el ámbito educativo, a través de la impartición de un curso taller llamado “Pensar la ciencia y la tecnología, innovando”, así como la implementación del acuerdo de academia, fruto del trabajo que se realizó en el seguimiento curricular del departamento de Ciencias Económico Administrativas, en torno a los contenidos de las asignatura “Taller de ética” y “Fundamentos de investigación”.

4.- Por último se procedió a corregir, actualizar y fortalecer las áreas de oportunidad que se advirtieron al finalizar la aplicación del contenido del trabajo, para mejorarlo y fortalecerlo.

La descripción metodológica del diseño y la impartición del curso taller es la siguiente:

Como parte de las actividades del programa de Maestría en Filosofía Contemporánea Aplicada (MFCA), en la Facultad de Filosofía de la Universidad Autónoma de Querétaro (UAQ), se encuentra la realización de una estancia profesional en alguna institución u organización en donde se aplicase el proyecto de investigación. Para atender a dicho requerimiento, se llevó a cabo la firma de un convenio de colaboración académica y profesional entre la C. Esperanza Ortiz Cortés (Estudiante de la MFCA que realizó la estancia) y el Instituto Tecnológico de Querétaro (ITQ) para que, como parte del Modelo Teórico para la Educación Tecnológica (MOTET) propuesto, es decir, que como herramienta, se pudiera implementar el curso-taller “*Pensar la Ciencia y la Tecnología Innovando*”, en dicha institución, dentro del ámbito educativo.

El curso estuvo dirigido a diferentes estudiantes de las distintas carreras que esta institución educativa oferta, de tal manera que, el curso – taller procura en sus objetivos, contenido y las actividades de enseñanza - aprendizaje propuestas, los propósitos e intenciones del MOTET, del trabajo de tesis e investigación.

A partir de los fundamentos teóricos filosóficos trabajados y obtenidos, a través de las asignaturas del programa de maestría de la MFCA, las aportaciones de cada uno de los profesores y al esfuerzo propio en conjunto con el de mí tutor el Dr. Fernando Manuel González Vega, se diseñó el Modelo Teórico para la Educación Tecnológica. Aunado a éste, se creó como parte de la metodología para su aplicación en el contexto educativo el contenido del curso-taller llamado "Pensar la Ciencia y la Tecnología Innovando". La estructura del curso, el nombre, el contenido y los nombres de cada una de las unidades/módulos que integran el curso, reflejan el interés propio del investigador y se rige por los propósitos y objetivos del MOTET y del trabajo de tesis del proyecto de investigación.

Selección del nombre, objetivos y modalidad:

Para la selección del nombre del curso-taller se pensó en diferentes categorías y perspectivas, no sólo para su aplicación, sino también desde una perspectiva comunicacional en el impacto y los significados que éste generaría en el imaginario colectivo de los estudiantes del ITQ. El contenido del curso abarca grosso modo dos conceptos básicos y fundamentales, Ciencia y Tecnología, de tal forma que se pudiera dividir el curso en dos líneas temáticas. Y sí de lo que se trata es de reflexionar sobre estos conceptos desde una perspectiva crítica, el término "pensar" hace referencia a la actividad de reflexionar y meditar desde una lógica de pensamiento no tan común dentro del sistema tecnológico, que es la Filosofía, de tal manera que temas epistemológicos fueron tratados a lo largo del curso, así también temas relacionados con la técnica y la filosofía de la tecnología, en particular su caracterización a partir de distintos autores y del sentido que este concepto guarda en el colectivo, la misión y visión institucional.

Así el concepto de Innovación es también reconstruido, en este sentido, apelando a la perspectiva creativa de los estudiantes y sus capacidades para comprender los conceptos básicos antes mencionados desde otra perspectiva, sea esta la Filosofía.

Así cuando hablamos del curso – taller “Pensar la Ciencia y la Tecnología Innovando” apelamos a la actividad reflexiva desde una postura crítica de dos conceptos fundamentales que están ligados y que encuentran su sentido ejecutados en planos concretos del medio social, en este caso, el educativo, caso concreto: ITQ.

Gestión para la aplicación del Curso:

Se gestionó a través de la División de Estudios Profesionales, con la MC. Marcela A. Juárez Ríos, jefa de departamento, la pertinencia de la impartición del curso-taller con validez para dos créditos dentro del Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos (SATCA). Lo anterior, con fundamento en el acuerdo firmado de colaboración institucional entre la Universidad Autónoma de Querétaro y el Instituto Tecnológico de Querétaro para la realización de la estancia.

Difusión y divulgación del curso:

Se diseñó un cartel con la información correspondiente al curso, mencionando:

Nombre del curso, duración, fecha de inicio y término, informes sobre los objetivos de los cursos, tanto generales como específicos. Dichos carteles fueron distribuidos y pegados en las mamparas del Instituto Tecnológico de Querétaro Campus Centro y Campus Norte (Arquitectura), con una vigencia de un mes, a partir del 20 de enero del 2014.

También con la ayuda de otros profesores se hizo divulgación del curso, pasando a los salones dando a conocer la información del mismo e invitando a los estudiantes a participar.

Otra actividad de divulgación fue presentar un anuncio del cartel con la información del curso en la página web del ITQ, en el periodo que comprende la semana del 27 al 31 de enero 2014. La gestión se hizo a través del Depto. de Comunicación y Difusión con la Lic. Claudette Bonifant Cisneros jefa de departamento.

Metodología de aplicación del curso:

El curso se impartió en el periodo semestral Enero – Junio del 2014 los días sábados de 10 a 13 hrs, en las instalaciones del Instituto Tecnológico de Querétaro Campus Centro, edificio F, salón F07, sesionando cada quince días. Se impartieron un total de 40 hrs, siendo ocho sesiones presenciales (cada una de tres horas) y 16 hrs prácticas en las que los estudiantes pudieron realizar investigación de campo para la elaboración de los proyectos finales. El curso tuvo como fecha de inicio el día 08 de febrero del 2014, terminando de acuerdo a la calendarización del mismo, el sábado 17 de mayo.

Las sesiones se llevaron a cabo los días 08, 22 de febrero, 08, 22 de marzo, 05, 12 de abril y 03, 17 de mayo.

La metodología pedagógica así como los recursos para el aprendizaje y la enseñanza fueron:

Clase presencial a manera de exposición, por parte del profesor con la participación de los estudiantes.

- Mesas de debate y discusión de las lecturas con moderador.
- Cuestionarios sobre los temas a libro abierto en donde los estudiantes tienen que ensayar sus respuestas.
- Videos y películas que abordan temáticas sobre el desarrollo de la ciencia y la innovación tecnológica en México y el mundo.

Conformación del grupo:

El grupo estuvo integrado por 7 estudiantes de diferentes carreras de 17 a 21 años de edad:

Tres estudiantes de Arquitectura.
Dos estudiantes de Ingeniería Eléctrica.
Dos estudiantes de Ingeniería en Gestión Empresarial.
De los cuales, cuatro son mujeres y tres hombres.

Estructura teórico metodológica:

Filosofía de la tecnología.

Así, la filosofía a través de la tecnología nos descubre la actitud del hombre ante la naturaleza, su propia condición, los procesos de su vida, las ideas y representaciones que de ello se derivan. Siendo el eje teórico principal la concepción aristotélica de la técnica, hemos de encausar la explicación a partir de la relación que hay entre el hombre y el mundo, de ahí se derivaran sus consecuencias éticas, distinguiendo y entendiendo las virtudes -*aretaí* en la *poiesis*, es decir, el obrar dentro del hacer.

Dentro de la dinámica socio-cultural global, hemos de advertir que existe una hegemonía política y económica, que da cuenta de abismos entre realidades y contextos vastos y plurales, donde la producción de conocimiento y tecnología se han vuelto motor de los procesos productivos que impulsan la economía no sólo de cada país, sino también del mundo. Desde ésta perspectiva es importante subrayar que, un análisis concreto que nos pueda ayudar a articular la relación entre estos conceptos es ahora pertinente. No voy a partir del hecho evidente o de los fenómenos productivos desde una perspectiva del trabajo, sino desde la naturaleza de la relación que tiene el hombre con el mundo, del hacer, transformar y producir, de la *poiesis* "Se trata acerca de la *poiética* (ποιητικης), de sí misma, de sus especies y de los efectos propios de cada una de ellas" (Aristóteles, 1999).

Poiésis viene del griego *ποίησις* que quiere decir: hacer, producir, fabricar, ésta expresa la relación que hay entre el hombre y la naturaleza a través de la técnica y la tecnología, mientras que la praxis proviene del griego πραξις, que expresa desde una perspectiva socio- política las relaciones entre los hombres.

La llamada tecnología natural, es decir "la formación de órganos vegetales y animales como instrumentos de producción para la vida", o la "tecnología"

propiamente dicha o humana, es decir la que está "hecha por el hombre" para la "producción de su vida", ambas tecnologías son mediaciones de la vida. (Dussel, 1984, pág. 15)

Así, para la parte de filosofía de la Tecnología el principal autor que se trabajara es Aristóteles, además se toman en cuenta las líneas de pensamiento acerca de la tecnología de Ortega y Gasset, Lewis Mumford. Al respecto, la visión antropológica de la técnica y las concepciones de bienestar y técnica en Ortega y Gasset y la perspectiva histórico socio-cultural de la técnica de Lewis Mumford. También se considera para los distintos enfoques de la filosofía de la técnica el pensamiento de autores como Dessauer, Jacques Ellul, Mitcham, Cutcliffe, C. S. Lewis, Snow, Rodolfo Mondolfo, entre otros.

Así, el punto de partida para explicar las relaciones entre educación, tecnología, ciencia y sociedad es desde la *poiesis*, es decir, desde los instrumentos poiéticos que subyacen a la producción misma, a lo evidente, a los fenómenos, lo que fundamenta la producción para la vida.

Se abordará desde una perspectiva social, las relaciones que la técnica guarda con los medios productivos, en la medida de que ésta ha ayudado al desarrollo del sistema capitalista, Lewis Mumford en sus tres fases técnicas hace un recuento del desarrollo de los medios productivos desde el artefacto mismo, ligada ésta perspectiva a las aportaciones socio-históricas de Mitcham, podemos advertir el desarrollo tecnológico contemporáneo en función de su significación social, como generador de cultura, a través de la producción.

Se analizará desde la perspectiva de Ortega y Gasset el sentido de la técnica como una forma de hacer, inherente por la relación del hombre con el mundo, más que por el conocer.

Filosofía de la educación:

Otro de los objetivos es divulgar y difundir la perspectiva filosófica en relación a los conceptos de ciencia y tecnología, para impulsar las prácticas de investigación, fortalecer los proyectos de innovación tecnológica y la formación tecno-científica de los profesionistas, técnicos y tecnólogos, dicho propósito

tiene como referente conceptual para la fundamentación teórica de la educación las investigaciones filosóficas en torno a la educación de Condorcet, Fullat, Yuren Camarena y Victoria Camps, también algunas concepciones sobre la misión de las universidades de Ortega y Gasset, así también, se harán referencias al pensamiento de Michel Foucault y sus concepciones sobre las sociedades disciplinarias y la arqueología del conocimiento. Se abordan conjuntamente algunas acepciones referentes a la modernidad, de la mano de Emmanuel Kant y Michel Foucault, algunos documentos de la UNESCO y otras organizaciones en donde, se subraya la importancia del papel de la filosofía en la educación para fortalecer el desarrollo integral de los profesionistas. Cabe mencionar que, se recurre transversalmente a estos autores, no sólo para justificar el trabajo de investigación, sino también para su desarrollo y concreción.

Filosofía de la ciencia:

Para la parte de la filosofía de la ciencia se abordarán las concepciones sociales de la ciencia desde el pensamiento de Adorno en su texto *La lógica de las ciencias Sociales*, las consideraciones de León Olivé, en dos de sus textos *El bien, el mal y la razón* y *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento*. El empirismo de David Hume, las compilaciones de Comte y A. J. Ayer acerca de la filosofía positivista, algunos textos de Popper relacionados con el problema del verificacionismo y el falsacionismo, los principales problemas epistemológicos, realismo/antirrealismo y sus pensadores contemporáneos, Putnam, Rivadulla, Worral, Fine, Laudan, Van Fraassen, R. Giere, entre otros.

Comunicación y análisis del discurso:

Por último para se realizó un análisis crítico del discurso, del documento *Modelo Educativo para el Siglo XXI, formación y desarrollo de competencias profesionales*, documento rector del SNEST, en dónde se dan a conocer los propósitos, fines, modos y formas del proceso educativo en la educación

superior tecnológica. Lo anterior se pretende, a partir del análisis crítico del discurso propuesto e impulsado, sobre todo en al área de ciencias de la comunicación que maneja Neyla Pardo.

C. ANTECEDENTES, JUSTIFICACIÓN Y PROPÓSITO.

> *La educación es un derecho que puede transformar la vida de las personas en la medida en que sea accesible para todos, sea pertinente y esté sustentada en valores fundamentales compartidos. Puesto que una educación de calidad es la fuerza que más influye en el alivio de la pobreza, la mejora de la salud y de los medios de vida, el aumento de la prosperidad y la creación de sociedades más inclusivas, sostenibles y pacíficas, nos interesa a todos velar por que ocupe un lugar central en la agenda para el desarrollo después de 2015.* Irina Bokova, Directora General de la UNESCO.

Se consideraron antecedentes de distinta índole, históricos, políticos, deónticos y académicos. Como antecedente histórico, se consideró principalmente, el cambio en el modo de producción al capitalismo industrial y su emergencia en el siglo XIX, este cambio repercutió en la conformación de los sistemas educativos tecnológicos actuales, pues varios países occidentales comenzaron a generar sus propios modelos educativos y a buscar la formación de profesionistas técnicos e ingenieros que respondieran a las necesidades que el desconocido y creciente mundo globalizado iba dejando ver.

Al mismo tiempo, que imperaban las necesidades que el nuevo modo de producción y la aparición de nuevas instituciones que encarnaban el valor económico de las sociedades emergentes, representadas en organizaciones como el FMI, el BM, OMC, la OCDE y la OIT iban dictaminando, se dio el auge del advenimiento y crecimiento científico, pero sobre todo tecnológico, dando como resultado la dependencia de la formación tecnológica para el desarrollo de los países. Algunas de las preocupaciones fundamentales:

> *(…) se toman en consideración las tendencias incipientes y el desarrollo y los retos socioeconómicos más amplios que afectan por igual a los países desarrollados y en desarrollo en un mundo globalizado e interconectado, y sus consecuencias para la educación. Entre estas tendencias y retos figuran el rápido crecimiento económico de algunos países y la transformación de los mercados laborales, las variaciones en la situación geopolítica, los avances tecnológicos, los cambios demográficos y la creciente urbanización, y el mayor del consumo de energía que conlleva un incremento de la presión sobre los recursos naturales, todo ello en un contexto de aumento del desempleo, en particular entre los jóvenes, y de creciente desigualdad.* (UNESCO, 2015)

De ahí que uno de los principales intereses sea primeramente reconocer la necesidad de una agenda educativa con nuevas prospectivas, en donde se trabaje en fortalecer las bases para una educación incluyente, atendiendo a los cambios que hay en el nivel de conocimientos, habilidades y competencias, necesarios para enfrentar los retos que como civilización tenemos, aspectos que indispensables para las economías actuales. Procurando promover el acceso a niveles superiores de aprendizaje, sobre todo en los países en desarrollo o de bajos ingresos, en donde se ha venido generando una brecha en materia de conocimientos, hecho que tiene consecuencias económicas y laborales importantes en el mundo actual, y cuyo principal elemento impulsor es la tecnología.

> Es necesario estudiar de qué modo deben adaptarse los sistemas educativos para responder satisfactoriamente a los desafíos contemporáneos y contribuir al desarrollo sostenible y la paz. Esto requiere repensar el tipo de conocimientos, habilidades y competencias que se requieren para el futuro, así como el tipo de procesos educativos y de aprendizaje que podrían facilitarlos y, en última instancia, qué políticas y reformas de la educación para ese cambio se requieren (UNESCO, 2015).

Un antecedente de carácter histórico enfocado en lo que es la educación tecnológica en México es que, desde sus comienzos siempre ha sido un asunto del Estado, es decir él es quien la ha operado y moldeado, de tal manera que la educación tecnológica se ha desarrollado bajo su iniciativa y control (Vargas, 2003).

Un antecedentes de carácter político es importante señalar las políticas públicas globales que los estados hegemónicos imponen a los demás países 'tabula rasa', y de las que devienen modelos económicos que afectan las políticas públicas en materia de educación, tal es el caso del modelo educativo por competencias, que muchos denuncian como una 'preparación profesional' para el campo laboral, es decir, que cubra las necesidades que los grandes capitales necesitan. En México, dicho antecedente se puede advertir en las reformas estructurales, tal es el caso de la reforma educativa y los muchos cambios que se han estado promoviendo, como la RIEMS, la reforma en el Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos ahora Tecnológico Nacional de México, publicado en el DOF el 23/07/2014 y, el recién atentado contra la educación profesional que denunciaron los estudiantes del Instituto Politécnico Nacional.

También se consideraron como antecedentes, documentos que contienen ejes rectores o deónticos acerca de la educación, ya sea en sus formas, características, contenidos, perfiles, propósitos, etc. Se tomó en cuenta la constitución política de los Estados Unidos Mexicanos específicamente los artículos referentes a la educación: Arts. 3ro, 18, 31, 41, 73, 123. Del mismo modo algunos textos de la UNESCO como *La Constitución de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*, para el caso de la educación superior tecnológica pública en México, se tomó en cuenta el documento rector *Modelo Educativo para el siglo XXI Formación y desarrollo de competencias profesionales*, para los ámbitos institucional y organizacional se han de considerar los códigos de ética, la misión, la visión y los valores que cada organismo mantenga.

Dentro de lo que se consideró como antecedentes de carácter académico encontramos el movimiento académico Ciencia, Tecnología y Sociedad o mejor

conocido por sus siglas CTS, cuyo objeto de estudio abarca los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología, así como a su impacto medioambiental. Se tomó en cuenta la relación de la ciencia y la tecnología con la educación ética y de valores (Cutcliffe, 1990); Algunos aspectos relevantes del positivismo, el positivismo lógico y la instauración del método científico, en donde se tenían concepciones muy específicas acerca de la naturaleza de la ciencia y el progreso científico, para el caso de México también se analizó la trayectoria del positivismo en México (Augusto Comte a Gabino Barreda), por último se tomó como referente el modelo educativo tunning, de donde devine el modelo educativo por competencias, documentos que fundamentan el "*Modelo Educativo para el Siglo XXI. Formación y desarrollo de competencias profesionales".*

JUSTIFICACIÓN Y PROPÓSITO.

Las nuevas organizaciones institucionales deben surgir también con nuevos rasgos y atribuciones, sustentadas en una concepción de educación tecnológica más integral, diferente a la noción predominante de mediados del siglo XX que la relacionaba más con las artes industriales y la operación de maquinaria.

Bajo los efectos del cambio tecnológico en la productividad y la organización del trabajo, se plantea un nuevo paradigma de la educación tecnológica en donde el tema de la tecnología se convierte en una disciplina que ahora tiene que ver más con lo intelectual y no sólo con lo práctico, como se concebía hace algunos años.

La educación tecnológica actual debe sustentarse en una visión integral de la educación basada en los procesos tecnológicos más que en los procesos productivos industriales, lo que significa dotar a los contenidos educativos de una mayor pertinencia respecto de las necesidades actuales de las sociedades.

Estas nuevas exigencias obligan a proyectar una educación tecnológica en donde además de relacionar las experiencias prácticas con los conocimientos teóricos, se procure que el *hacer técnica* signifiqué algo más

que la construcción de algún prototipo inteligente, es decir, que trascienda a los propósitos e intereses económicos y que se encarne diligentemente en los hábitos del constante hacer cotidiano.

De igual forma, este proceso transformador de la educación tecnológica se traduce en una provechosa oportunidad para que tanto humanistas, filósofos, así como las organizaciones educativas en colaboración con los diferentes estratos gubernamentales, prueben nuevas formas de organización académica.

Si bien es cierto que la educación tecnológica históricamente ha estado ligada a los procesos del trabajo y la 'modernización' industrial, actualmente frente a los problemas globales que enfrentamos resulta imperativo conciliar la formación técnica, profesional y humana.

Procurar el análisis y la integración de conceptos fundamentales como ciencia y tecnología adyacentes a la formación integral de profesionistas, investigadores, técnicos, tecnólogos, a través de la educación es tarea de todos, fundamentalmente de aquellos que por haber adquirido herramientas profesionales tenemos ahora una responsabilidad mayor hacía la sociedad, resulta imperativo atender este compromiso.

Así, los contenidos educativos expresados en planes de estudio, programas, las capacitaciones laborales, los cursos, talleres, diplomados, se vuelven medios a través de los cuáles cada uno de estos actores puede explorar, meditar y repensar su hacer tecnológico y las implicaciones que éste conlleva, además de advertir nuevas posibilidades y concepciones técnicas que les permitan fortalecer, amplificar y potenciar las innovaciones tecnológicas que contribuyan al desarrollo científico y social.

Es aprovechando estos medios que, desde la filosofía ha surgido la preocupación por participar en las actividades de alfabetización y educación científica y tecnológica, así como sus implicaciones en el medio social y el entorno natural.

Esta combinación de conocimientos con valores instrumentales, constituye uno de los grandes desafíos a los que se está enfrentando la

educación tecnológica, al tener que concebirse como un campo de formación en donde lo humanístico y social se combina con las aportaciones de la ciencia y la tecnología, asegurando la preparación integral de profesionistas y técnicos polivalentes.

Indudablemente, los distintos sistemas que conforman los sectores relacionados a la educación superior tecnológica, afrontan los retos de las innovaciones educativas promovidas desde las políticas internacionales para la formación técnica: la educación profesional basada en competencias; la vinculación escuela-empresa, en donde estas organizaciones se conviertan en espacios de aprendizaje para los estudiantes; la promoción de aprendizajes significativos y situados que promuevan el trabajo articulado de los distintos contenidos disciplinarios; la oferta de carreras orientadas a las nuevas profesiones y ocupaciones emergentes, etc.

Tenemos como principales antecedentes de los procesos educativos en México, relacionados con la educación, la tecnología y la ciencia:

a) La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917). Art. 3ro[2], 18, 31, 41, 73, 123[3].

El artículo 3ro, representa el fundamento deóntico del trabajo de Investigación, ya que éste abarca la directriz del MOTET, es decir, en el están contenidos los fines, valores, normas, y las percepción disciplinaria de la pedagogía. Se tomaron como principios rectores la Justicia y la Soberanía, estos incidirán en los procesos sociales básicos de desarrollo que se consideran en el trabajo: política y cultura, a su vez de estos se desprenderán categorías o indicadores explicados en cada una de las dimensiones.

[2] Los principio rectores de la constitución son: Soberanía, división horizontal y vertical del poder público, carácter representativo de los órganos del Estado, federalismo, municipio, democracia, derechos humanos, justicia social, de estos se seleccionaron dos principios rectores: la Justicia y la Soberanía.

[3] Artículo cambiado en la reciente Reforma Educativa del gobierno de Enrique Peña Nieto, cambiando los mecanismos de designación de personal (asignación de plazas) y permanencia, ahora esto se hará a través de la presentación de exámenes de conocimiento regulares, en donde los derechos de escalafón y permanencia se darán en función de los conocimientos, aptitudes y la antigüedad, éstos sólo podrán ser cesados justificadamente a partir de los términos que fije la ley. La institución descentralizada encargada de dichas evaluaciones es el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE).

b) Historia del positivismo[4] en México (de Augusto Comte a Gabino Barreda, contexto mexicano).
c) El movimiento académico e intelectual denominado Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS)[5].
d) Los planes sexenales en materia de educación.
e) La Reforma Integral en la Educación Media Superior (RIEMS).[6]
f) El modelo educativo Tunning y por Competencias[7].
g) El *Modelo Educativo para el Siglo XXI. Formación y desarrollo de competencias profesionales*, del Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica (SNEST).

Breve historia de avances científicos y tecnológicos en México:

1895 Julián Carrillo (Compositor) sonido 13, deja obsoleta la escala de 12 tonos.

1934 Guillermo González Camarena (ingeniero), crea la televisión a color.

1951 Luis Ernesto Miramontes (Químico) crea el primer anticonceptivo oral.

---

[4]El positivismo en México fue introducido por el filósofo y Dr. Gabino Barreda, discípulo de Augusto Comte en París, uno de los principales objetivos de la aplicación de la ideología positivista en el país fue el de tratar de organizar el "Estado" mexicano, pues éste se encontraba sumido en el desastre económico, debido a la larga lucha de independencia y a los conflictos post independencia. En un primer momento el positivismo se aplicó a las "políticas" educativas del país.

[5] El movimiento CTS tiene sus inicios aproximadamente en la década de los 60's, éste refiere a los estudios sobre ciencia, tecnología y sociedad, trae a discusión las implicaciones sociales, los valores socio-culturales, las afecciones políticas, las prácticas científicas y la innovación tecnológica que el desarrollo de la dinámica epistemológica genera. El trabajo multidisciplinario e interdisciplinario son una característica fuerte dentro de este movimiento. El imperativo es, dar cuenta de que los intereses y los problemas a los que pretenden responder la ciencia y la tecnología y las propuestas para solucionarlos, deben tener siempre presente los aspectos sociales en todas sus dimensiones. Más adelante se abundará un poco más en esto.

[6] (2009) Una de las particularidades de esta reforma es la evidente desaparición de materias como Filosofía y Lógica, en la educación media superior, estos cambios son evidentes en instituciones de educación tecnológica de cualquier nivel, por ejemplo, los colegios de bachilleres, CEBETIS, DGETi's, CETIS, CONALEP, etc.

[7] Para el SNEST, sistema dentro del cual se encuentra el Tecnológico Nacional de México se adaptó e hizo explicito el modelo educativo por competencias a través del *Modelo Educativo para el Siglo XXI. Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales*, más adelante se hará una referencia más explícita del contenido de dicho documento. La preocupación de tener un impacto en la educación tecnológica es indispensable, pues de estas instituciones emanan los futuros, profesionistas, técnicos y tecnólogos, que a través de la educación tecnológica y la formación que tengan – esto con todas sus implicaciones - incidirán con sus conocimientos, a través del uso instrumental del conocimiento en el proceso de construcción social.

1958 La UNAM instala la computadora IBM650 primera computadora en América Latina.

1960 Nace el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CoNaCyT), organismo consultivo de fomento y asesoría para el gobierno en materia de Ciencia y Tecnología.

1975 Juan Manuel Lozano Gallegos (científico) crea el cinturón de propulsión.

1977 Francisco Bolivar Zapata (científico) producción en masa de la insulina.

1984 Se crea el Sistema Nacional de Investigadores (SNI) para estimular la investigación.

1992 Se crea el Sistema de Centros CoNaCyT, son 27 instituciones dedicadas a la investigación científica y el desarrollo tecnológico.

1995 El mexicano Mario Molina gana el premio Nobel en química al descubrir las causas de las afectaciones a la capa de ozono.

José Zaruca lleva a cabo sus estudios demográficos, ecología de poblaciones de plantas, biodiversidad en México, problemas ambientales, desarrollo sustentable, educación superior y su relación con el desarrollo científico.

D. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA E HIPÓTESIS.

Planteamiento de problema.

El contexto actual y el mundo globalizado dan cuenta de que el mundo ahora es algo “prefabricado”, en donde el sentido de las nuevas formas de “organización” responde a necesidades económicas y productivas.

Siendo la ciencia y la tecnología componentes esenciales en el proceso de fabricación del mundo, es imperante reivindicar su concepción, status, implicaciones y relación con la sociedad.

Al respecto, se concibe una forma que incluye dos momentos educativos para encarar dicha urgencia: La educación y la alfabetización científica - tecnológica. Ambas están interrelacionadas, no se excluyen mutuamente, incluso llegan a complementarse.

La educación vista desde una perspectiva integral, como ese propósito institucional que tiene que ver con la forja de carácter de las personas (todas), formar personas responsables y respetuosas son objetivos educacionales.

La alfabetización como el mínimo de conocimiento que deben tener las personas en relación a los conceptos de ciencia y tecnología dado que estos afectan su vida diaria, para que pueda tomar decisiones informadas y responsables en torno a los mismos (Olivé, 2000).

La filosofía se puede definir desde su raíz etimológica, desde sus características, propósitos, etc. Empero, podemos encontrar de entre todas esas perspectivas, particularidades afines y comunes, por ejemplo, el fortalecimiento de la capacidad de asombro, la reflexión, el cuestionamiento, la duda, crítica, pasión por el conocimiento, etc.

La filosofía desde sus comienzos se ha interesado por la educación, ahora que la alfabetización científica y tecnológica es una necesidad fundamental por el contexto en el que vivimos, es imperativo se promueva el trabajo entre estas disciplinas y que se permita la incidencia entre una y otra.

Siendo que la filosofía es un factor elemental para la tarea educativa, la alfabetización científica y tecnológica, es inverosímil prescindir de ella.

De acuerdo a las nuevas concepciones que se han venido manejando en México, en relación a la educación tecnológica desde las políticas públicas, encontramos los siguientes problemas:

1. Las políticas públicas en materia de educación, parece que favorecen más la formación para el trabajo, que la formación académica que implica una educación integral, hay una contradicción inherente.
2. Predomina una falsa concepción acerca de los propósitos en las concepciones de ciencia, tecnología y educación, que causa una profunda desvinculación con el contexto social.
3. La educación tecnológica que actualmente se pone en práctica en nuestro país no forma integralmente, es decir, se encuentra dividida, humanidades por un lado, ciencia y tecnología por el

otro. Parece quela educación tecnológica está más encaminada a la formación de “personal” capacitado en temas específicos de la ciencia y la tecnología, que le permitan insertarse de manera “eficiente” en el ámbito de la producción. Encontramos la necesidad de recuperar el sentido de la educación y alfabetización científica y tecnológica, desde una perspectiva más integral. La educación tecnológica carece de elementos humanistas, sobre todo filosóficos, de carácter epistemológico y éticos, para fundamentar el conocimiento y orientar la acción.

4. La mayor parte de la Educación Tecnológica en México ha resultado ser improductiva, pues no hace ni produce, sólo opera y controla, no está vinculada al desarrollo tecnológico.
5. Dado que en México son las instituciones públicas las que deberían encargarse de la investigación científica y tecnológica, resulta imperativo salvaguardar éstas procurando contenidos, visiones y misiones institucionales comprometidos con el desarrollo social, enfocados también a los valores económicos y productivos.
6. La educación superior tecnológica pública ha sido afectada con el decreto de creación del Tecnológico Nacional de México, pues reduce la “formación profesional de ingenieros”, es decir, la formación académica, a una preparación instrumentalizada para la formación de “capital” humano que, se inserten rápidamente en el campo laboral, en atención a las demandas que el sector productivo va marcando, quedando la investigación, el desarrollo científico y la creatividad del estudiante coaccionadas, pues el proceso educativo está orientado a la producción de bienes y servicios que generen capital.
7. La desvinculación con el sector social y la sociedad en general, pues siendo México un país subdesarrollado, la educación tecnológica debería de estar encaminada a atender los

principales problemas y necesidades de la sociedad mexicana en general, y no favorecer los intereses económicos del modelo capitalista neoliberal. No hay un compromiso y por tanto una responsabilidad social real.

HIPÓTESIS.

Hipótesis explicativa: La falta de fundamento epistemológico que oriente desde una perspectiva ética y que integre los conceptos básicos de filosofía, educación, técnica, ciencia y sociedad, genera una mayor incomprensión de los conceptos mismos, de su interpretación y por tanto de su instrumentalización en los distintos ámbitos.

Hipótesis alternativa: La elaboración de un Modelo Teórico para la Educación Tecnológica permitirá integrar los elementos epistemológicos y éticos desde una perspectiva filosófica, necesarios para promover la educación integral y fortalecer la formación académica. Permitirá aclarar desde la filosofía las concepciones de ciencia, tecnología y educación, además de que proveerá una fundamentación teórica desde la cual se podrán construir distintas herramientas, que lleven el contenido del modelo a los diversos ámbitos de desarrollo académico, profesional, laboral e investigativo, para la innovación y la producción.

Medios: cursos, talleres, capacitaciones, coaching, del currículo oculto, de la participación en seguimientos curriculares, recomendaciones por parte de mecanismo externos como el CIIDET, ConCyTeQ, CoNaCyT, ANUIES, etc.

Aspectos a tomar en cuenta: supuestos conceptuales.

- Educación tecnológica.
- Concepción de Tecnoesfera o mundo tecnológico, cuyos componentes son ciencia, tecnología y tecnociencia.
- Concepto de tecnociencia.
- Concepto de Tecnoética.
- Concepto de Tecnología Adecuada.

- Concepto de Cambio tecnológico.
- Definición y conceptualización de educación tecnológica integral vs educación funcional (instrumental) técnicos, obreros.

Dificultades educativas y culturales:

- La educación dual o las “dos culturas”, C.P. Snow.
- La falta de trabajo interdisciplinario, multidisciplinario y de vinculación institucional.
- Alfabetización científica y tecnológica como una necesidad que trascienda a los intereses económicos, es decir, que atienda sobre todo los ámbitos de desarrollo social, en los que técnica y ciencia están inmersos.
- Paradigmas institucionales y organizacionales.
- Estereotipos y concepciones culturales relacionados con la importancia de la educación científica y tecnológica.

Capítulo II. REFERENTES HISTÓRICOS, NORMATIVOS Y CONCEPTUALES.

Introducción.

Dentro de la dialécticadel proceso de evolución social, las relaciones que se van generando entre los individuos y con el mundo, hemos advertido que el resultado de ello no sido el mejor, en términos de progreso social. Por ello se hace evidente la necesidad de pensar y reflexionar nuestro contexto, de tal manera que podamos advertir las consecuencias y el impacto de nuestro hacer diario, especialmente las derivadas de la producción y el impacto tecnológico.

Si advertimos las consecuencias del desarrollo y los cambios de nuestro 'modo de vida', damos cuenta de la importancia que tiene redireccionar nuestros pasos, pues a través de la globalización podemos dar cuenta de los problemas y necesidades que se han generado de ello. Habría que pensar la evolución social en términos más diligentes, así también, los procesos que por su carácter imprescindible son importantes para cumplir con ese propósito, tal es el caso de la educación y la formación profesional.

Así, la ciencia y la tecnología como 'manera' o 'herramienta' para la 'transformación' del mundo, en este caso, apelamos a la idea de un conocimiento más formal, producido de manera más cuidadosa que el conocimiento cotidiano y sobre bases empíricas, que como parte de ese proceso educativo y de formación profesional, se vuelven objeto de nuestra atención. Tal es el objeto de estudio de este trabajo, en un primer momento expresar la preocupación por la situación global que vivimos actualmente, partiendo de un análisis crítico filosófico y, en un segundo momento procurar a través de una participación activa, es decir, incidiendo en la realidad poniendo el conocimiento profesional al servicio de la sociedad, para contribuir a su desarrollo y beneficio.

Lo anterior por el impacto que el desarrollo de la ciencia y la tecnología, como parte fundamental del quehacer humano, tiene en nuestras vidas, pues la curiosidad inherente a la condición humana y la necesidad de vivir bien, o estar en un estado de bienestar, son una muestra de ello.

Una de las principales preocupaciones en el pensamiento filosófico es poner en condiciones el razonamiento humano, para poder entender y comprender, al menos a nivel teórico/conceptual, la condición humana, incluido aquí el contexto en el que yace, el mundo. De tal manera que el ser humano esté en condiciones de empoderarse a sí mismo, para realizarse y poder *ser feliz*[8].

Así, educación, tecnología yciencia ligadas entre sí a partir de una relación de interdependencia,ya sea en el ámbito del ejercicio profesional, laboral e institucional y organizacional,necesitan de la filosofía, entendida ésta como ese cuestionamiento continuo, como esa lectura diligente que tiene que hacerse cada quién, para mantener una postura crítica frente al estridente asombramiento que nos produce nuestra estancia en el mundo y el sentido de nuestra existencia.

Así la ciencia y la tecnología a través dela investigación y la innovación, siguiendo un criterio de racionalidad diligente cuyo principal propósito sea el empoderamiento de las personas, se concibe como el mundo de posibilidades de la *voluntad de poder hacer*[9] del individuo, así como el mecanismo a través del cual podemos ser artesanosde la orientación y construcción de horizontes sociales en donde prevalezca un ambiente ético con cohesión social, sensible al medio ambiente, es decir, generar un sentido de coherencia entre los valores económicos, los valores sociales, la filosofía y el sentido de la educación tecnológica, que se vea reflejado en los sistemas productivos y sociales.

[8] Entendemos aquí, que esto no se dará como los resultados de una fórmula matemática, pero entendemos también, que es parte del proceso y que el empoderamiento de las personas las acerca más a su ideal de felicidad.

[9] Enrique Dussel (1984), caracteriza la 'tekhne' como el conocimiento no sólo de aquello que se produce, sino también como el conocimiento de las causas de aquello que produce, es decir, la razón que responde a la pregunta por qué lo hace.

A. EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA. CARACTERIZACIÓN Y CUESTIONAMIENTOS EDUCATIVOS Y FILOSÓFICOS.

La filosofía siempre ha sido un eje central en la construcción y configuración del conocimiento.En su definición clásica filosofía significa amor a la sabiduría,implica fomentar en el individuo el impulso hacía la reflexión, la meditación, el pensamiento crítico, el cuestionamiento y la duda o lo que Aristóteles llamaría la vida contemplativa que, implica mantener un estado de *vigilia intelectual*. Cualidad que nos ayuda a filtrar el conocimiento a través de mecanismos lógicos, epistemológicos, hermenéuticos, etc. para pensar nuestro entorno más críticamente, generando herramientas intelectuales que nos permitan interactuar diligentemente con él.

Pero, ¿qué es educar? ¿Cuáles son o deberían de ser los propósitos de la educación?La reflexión filosófica, bien puede orientarnos en la respuesta a las preguntas antes hechas, pues el problema de la formación de la persona, las virtudes, la forja de carácter, el cuidado del “alma”, del cuerpo y de la “razón” han sido cuestiones que siempre han estado presentes, en la medida de que han interesado y, por tanto, ocupado a muchos filósofos.

Tenemos grandes teorías filosóficas enfocadas a atender y procurar estas cuestiones como la complejidad del hombre y del mundo que siempre han sido tema de provecho y beneficio para los filósofos y la reflexión filosófica como tal. Así, la filosofía se presenta como medio a partir del cual podemos reflexionar, aclarar e interpretar los fenómenos educativos.

Partiendo de esta premisa filosófica crítica acerca de la educación, podemos pensar la educación como ese ir en contra, como esa lucha constante para abatir esos impulsos instintivosmás viscerales que de manera inevitable determinan la existencia de los animales, es la formación de una “segunda naturaleza”. Educar implica el uso de varias estrategias como la disciplina, el reconocimiento de autoridades, asumir diferentes grados y tipos de responsabilidades, a partir de los cuales puede forjarse un carácter que puede ser ejercido con libertad.

La educación, en muchas ocasiones, ha sido el medio a través del cual podemos contribuir al desarrollo de los individuos en cada una de sus potencialidades.Educar en su raíz etimológica “educere” quiere decir, extraer lo mejor de las personas, inculcar en ellas hábitos y rutinas que ayuden a potenciar todo aquello que la persona podrá dar de sí. Porque como lo expresa Hanna Arendt en su texto *La crisis de la educación*, educar siempre es enseñar algo, de tal manera que “No es posible educar sin enseñar, aunque es muy posible enseñar sin, a la ve educar” (Camps, 2008, pág. 26).

La pregunta ahora es, entonces, ¿qué debemos enseñar? Desde una perspectiva crítica, como lo es la filosófica, tendríamos que enseñar a las personas aquello que asegure que los menores acabaran siendo adultos, integrados al mundo laboral, capaces de decidir y pensar por sí mismos, con criterio para tomar decisiones y orientar la actuación. Se tiene que enseñar a ser libre, autónomo, a pensar y decidir por uno mismo con un buen criterio.

Al respecto,educar significa también reprimir la “espontaneidad”, educar implica reprimir aquello que instintivamente haríamos, es decir, es un signo de inteligencia que impide que afloren los impulsos más viscerales del ser humano. Así desde la perspectiva filosófica podemos abarcar el fenómeno educativo, por un lado, a partir de los contenidos teóricos deontológicos, y por otro lado, a partir de la comprensión de la dimensión del poder del hacer humano a través de la técnica, es decir, que a partir de la praxis, en la *poiesis* podemos transformar la naturaleza, empero, también podemos transformarnos a nosotros mismos, a tal punto que podamos decir que *por la técnica el individuo se educa* o *por la técnica me educo*, de ahí que una de las tesis de este trabajo es señalar la importancia de la educación técnica.

La filosofía por su carácter críticoy ligada a los propósitos educacionales, entendida la educación como esa lucha constante a contracorriente, pues de no ser así no haría falta educar, es decir, la educación es necesaria, en primer lugar, por una razón tan sencilla como la de que nadie nace educado, es de gran utilidad para orientar el quehacer humano. Es la educación que se encarna institucionalmente, la que representa la voluntad de hacer y el ejercicio de la

libertad responsablemente, es decir, visto desde una perspectivasocial. Así, cuando nos respaldamos casi sistemáticamente en la educación ante cualquier situación conflictiva, como la falta de civismo o la falta de responsabilidad social, es porque no todo se resuelve legislando, de tal manera quelas leyes no transforman la realidad, si no van acompañadas de la voluntad de las personas, formar personas responsables es una de las finalidades de la educación (Camps, 2008).

Considerando el papel relevante de la educación, hablar de sistemas de educación concebidos y conformados de una manera dual, ciencia- tecnología por un lado y las humanidades por el otro, podría parecer sí algo congruente de acuerdo a las necesidades económicas y disciplinarias, pero opuesto a las necesidades sociales globales.En este sentido la especialización también habría de concebirse dentro del marco que una formación educativa integral comprende.

Así pues, hemos organizado el conocimiento y sus aplicaciones, la educación en términos organizacionales se vuelve tema central, de tal manera que si relacionamos la actividad filosófica con el conjunto de procesos complejos que comprende la educación, hemos de precipitarnos hacía una serie ineludible de postulación de hipótesis que reflexionan y anticipan los resultados derivados de la relación entre éstas dos, ambas necesitan una de la otra. De la misma manera la ciencia y la tecnologíaechan mano de la filosofía, muchas veces para organizar sus teorías, para hacerlas más concisas o para generar ideologías que consoliden comunidades científicas, para forjar el carácter del individuo que aprende y hace.

Así el tema de la alfabetización tecnológica y científica resulta ser de gran importancia para la consolidación de mejores entornos sociales, por las implicaciones que su desarrollo tiene, no sólo en el medio social inmediato, sino también a nivel global, de ahí que algunos autores como Enrique Linares en su texto *Ética y mundo tecnológico* identifiquen el mundo global contemporáneo como una ‘tecnoesfera’, en la que el mundo natural ha sido rebasado por la técnica, es decir, que el mundo que ahora habitamos ha sido creado por el hombre, el mundo ahora es algo artificial: “Así pues, el entorno en el que vivimos ahora es, por primera vez, un mundo tecnológico; ya no vivimos en definitiva dentro de la

naturaleza, sino en una tecnoesfera rodeada de la biosfera (…) resultado de la expansión del poder tecnológico y de los alcances extraordinarios del poder humano de acción.” (Linares, 2008, pág.366).

Los principales actores de este mundo tecnológico son la ciencia, la tecnología y la ‘tecnociencia’, marcados estos por la inclinación hacía los valores económicos y el enfoque empresarial, al respecto podríamos preguntarnos: ¿Hacia dónde se dirige, cuáles son las posibilidades, los límites y las implicaciones de la voluntad de poder hacer del hombre a través de la técnica? Así pues, se muestra la necesidad de abordar la problematización en torno a estos conceptos, y de explicar sus formas expresivas, una de ellas, la educación tecnológica.

Para empezar a hablar de educación tecnológica en México, damos cuenta en primer lugar de datos precisos para poner en contexto la situación de la educación superior tecnológica en México, en el ámbito público:

Cuadro 2. Matrícula, fuente: sistema integral de información TecNM:

Ciclo Escolar 2014-2015

MATRÍCULA CICLO ESCOLAR 2014 - 2015			
Nivel de estudio	**Institutos Tecnológicos Federales**	**Institutos Tecnológicos Descentralizados**	**Total**
Técnico Superior Universitario	102	179	281
Licenciatura	305,318	211,191	516,509
Posgrado	3,690	625	4,315
Total	**309,110**	**211,995**	**521,105**

INSTITUCIONES QUE CONFORMAN EL TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO			
Institutos Tecnológicos Federales y Centros		Institutos Tecnológicos Descentralizados	Total
Institutos Tecnológicos	Centros		
126	**6**	**134**	**266**

Dirección de Desarrollo del Sistema
Fuente: Sistema Integral de Información (TecNM)

En lo que respecta a la matrícula, según datos del 2015, los IT's federales cuentan con una población estudiantil de 309,110 a diferencia de otro dato tomado en el 2008 en donde la población estudiantil se estimaba en un 243,053[10], mientras que los IT descentralizados presentaban una matrícula de 117,496 estudiantes, ahora la estadística está en 211,995. El total de la población estudiantil en los nivelestécnico superior universitario, licenciatura y posgradode todo el sistema del TecNM hasta el 2015 es de 521,105 (véase cuadro 1).

Otro dato que hay que tomar en cuenta, es que la educación tecnológica en México desde sus comienzos siempre ha sido un asunto del Estado, es decir él es quien la ha operado y moldeado, de tal manera que la educación tecnológica se ha desarrollado bajo su iniciativa y control (Vargas, 2003).

Otro aspecto interesante es que no abundan los trabajos que aborden de manera crítica el tema de la educación tecnológica, inclusive en el contexto internacional, de tal manera que los trabajos que se han elaborado se enfocan más en los procesos de transformación que han sufrido los sistemas de educación superior de los países (Ruiz, 2007), diluyendo ahí el complejo de aspectos e implicaciones que derivan del desarrollo de la educación tecnológica.

Otro aspecto es el carácter dual de la formación tecnológica, el historiador Neave G. (2000) en su texto *Diversity, diferentiation and the market: the debate we never had but which we ought to have done* señala que, desde el siglo XVIII algunas universidades de Francia y Alemania convivían con instituciones superiores de educación tecnológica, ya para el siglo XIX la mayoría de los países en Europa y América contaban con instituciones de educación técnica que a la par de las universidades existentes, conformarían los futuros sistemas educativos, caracterizados éstos por una fuerte tendencia a la diferenciación dual o lo que algunos autores como el físico C. P Snow llamaría el problema de las "dos culturas", señalando la falta de trabajo interdisciplinario. Es esta especie de alejamiento o brecha entre ciencia, tecnología y las humanidades unasituación que puede significar una de las principales dificultades para la resolución de problemas en esta materia.

[10] Fuente: Anuario Estadístico 2008, SNEST.

Tomando en cuenta que los problemas, su dispersión y asentamiento a través de la globalización, no distinguen o diferencian entre científicos, tecnólogos, humanistas, artesanos, artistas, etc. Y que los planteamientos para su solución no deben generarse necesariamente desde una perspectiva dual o “estrictamente disciplinaria”, lo que necesitamos muchas veces es un planteamiento de corte integral, sin distinciones o disyuntivas, tal es el caso de que actualmente la formación polivalente articulada con el trabajo interdisciplinario, multidisciplinario y transdisciplinario cobren cada vez mayor relevancia.

Se hace evidente la necesidad de actualizar y generar modelos educativos que respondan eficientemente a la tarea de la alfabetización científica y tecnológica, que transformen de acuerdo a las necesidades sociales que el mundo globalizado deja ver, no sólo el sistema de educación superior tecnológica, sino todos aquellos ámbitos de desarrollo que se generen a través de la técnica, se busca que haya una correlación y una congruencia entre los valores económicos, los valores sociales y la responsabilidad social científica y tecnológica.

En México se concretó la marcada diferenciación entre las “dos culturas” en el siglo XX, cuando se determinó la presencia de dos tipos de instituciones educativas distintas: las universidades y los tecnológicos, en el año de 1910 se abrió la Universidad Nacional de México y en 1930 el primer Politécnico Nacional.Ésta última institución fue creada a partir de la conjunción de diversas escuelas de ingeniería y de otras profesiones ligadas también a la producción. Actualmente el sistema de educación superior tecnológica se caracteriza por la pluralidad y la diferenciación al incorporar instituciones públicas de distintos sectores, comprendidas en tres subsistemas: los institutos tecnológicos federales y descentralizados, las universidades tecnológicas y las universidades politécnicas, siendoestas últimasinstituciones de creación más reciente.

Cabe señalar que cada subsistema comprende complejos de instituciones subordinadas y articuladas a partir de una relación de interdependencia, salvaguardando cada uno características propias que los definen, pero también alternando entre objetivos, misiones, códigos y valores institucionales más o menos semejantes. Algunas de sus semejanzas podrían traducirse en términos de

objetivos institucionales y organizacionales, por ejemplo, preparar recursos humanos con habilidades y conocimientos basados en la ciencia y los avances tecnológicos, la consolidación de la capacidad tecnológica que sirva de sustento al desarrollo industrial y económico, reafirmando el compromiso con los escenarios que el capitalismo industrial y el libre comercio dejan ver,así como la cimentación y arraigo de las actividades laborales de acuerdo a la nueva división del trabajo y los cambios tecnológicos.

Algunas diferencias actuales radican, en la estructura organizacional que caracteriza a cada subsistema:Algunos son extremadamente lineales y otros conservan un poco más de autonomía, otras diferencias radican en la concepción de los propósitos de la formación científica y tecnológica:Algunos lo conciben más como una alfabetización y otros como una instrucción de carácter más mecánico, empero, si hay algo que caracteriza a la educación tecnológica en México son sus mecanismo de evolución y funcionamiento, aspectos que la han conducido a la alienación institucional y a la enajenación organizacional[11].

En consecuencia existe la labor importante y pendiente de rastrear los orígenes de la evolución institucional y organizacional delos mecanismos de educación tecnológica, de tal manera que dicha información pueda ser organizada para futuros estudios que nos permitan establecer mecanismos concretos para medir objetivamente el impacto económico, social y cultural de éstas.

Un aspecto histórico importante que repercutió en la conformación de los sistemas educativos tecnológicos actuales, fue la emergencia del capitalismo industrial en el siglo XIX, pues variospaíses occidentales comenzaron a generar sus propios modelos educativos y a buscar la formación de profesionistas técnicos e ingenieros que respondieran a las necesidades que el desconocido y creciente mundo globalizado iba dejando ver, todo esto de acuerdo a las necesidades que el nuevo modo de producción y la aparición de nuevas instituciones que, encarnaban el valor económico de las sociedades emergentes, representadas en

[11] Aunque ambos aluden a la noción de extraño, se entiende la enajenación desde un sentido económico y jurídico, es decir, un bien es enajenable cuando es factible de cambiar de dueño, esto puede hacerse a través de un acuerdo o contrato o de facto como cuando ocurre un robo. Alienarse por otro lado, tiene un sentido más psicológico, es cuando el individuo obligado por causas externas consciente o inconscientemente pierde su personalidad y su carácter.

organizaciones como el FMI, el BM y la OMC iban dictaminando, al mismo tiempo que se dio el auge del advenimiento y crecimiento científico, pero sobre todo tecnológico.

De aquí que debamos señalar y subrayar, la creciente preocupación por las políticas públicas que el gobierno federal ha estado promoviendo en materia de educación, competitividad, emprendedurismo y el reciente impulso por la creación de centros de educación tecnológica desde el nivel postbachillerato.

En México fue el Estado quien a partir del siglo XX institucionalizó la educación técnica, esto debido a la falta de interés por parte de algunas universidadesde hacerse cargo de la formación de las futuras generaciones de trabajadores manufactureros e ingenieros calificados en el manejo de la técnica(Moles et. al., 1991).El principal interés era impulsar el desarrollo económico del Estado a través del fortalecimiento de la industria mexicana, promoviendo la exportación de los productos e impulsando al país hacia su modernización industrial.

Así, en México la educación tecnológica comenzó con la institucionalización de las escuelas técnicas, desde la capacitación hasta el nivel superior,pues ésta representaba la ‘manera’ más eficaz de promover y organizar la alfabetización del conocimiento científico y técnico entre los distintos grupos sociales, esto le permitiría a la clase trabajadora emergente entender las nuevas metodologías que se necesitarían de acuerdo a los nuevos modos de producción industrial, aspectos como la operación, el mantenimiento, la reparación y el mejoramiento de las nuevas y complejas maquinarias.

El supuesto de que esa manera sería la más eficaz (optimización de ‘recursos materiales y humanos’) y no la más eficiente (cumplimiento del objetivo: la alfabetización científica y tecnológica) para la adquisición y difusión del conocimiento científico y tecnológico,da cuenta del interés y compromiso que ha prevalecido y prevalece con el desarrollo económico y el progreso material (Sánchez, 1980).

Al respecto, el propósito era que la clase trabajadora emergente adquiriera conocimientos adicionales que les permitieran educarse, no sólo para responder a

las necesidades de la producción industrial capitalista, sino también para optimizar los procesos que afectan el desarrollo económico, político y social, incorporándose al proceso de evolución de las sociedades, es decir, implicándose participando activamente en la construcción de ellas a través de la técnica.

Si bien es importante impulsar el desarrollo económico del país de acuerdo a las tendencias capitalistas neoliberales que imperan, el propósito educativo, trasciende a la mera alfabetización científica y tecnológica, es decir, la educación está estrechamente vinculada a la ética, entendida ésta, como la formación del carácter de una persona, pues siendo el individualismo uno de los rasgos que distinguen a nuestra sociedad, y otro, la soberanía del mercado, cuya oferta sin límites estimula la satisfacción inmediata de cualquier deseo.Advertimos que uno de los problemas es la falta cooperación y complicidad entre los diferentes agentes sociales que tendrían que tomarse en serio la educación,porque es necesario encarar la potentísima fuerza del mercado que lo invade todo, sin consideración hacia otras metas y valores diferentes de los económicos(Camps, 2008).

Considerando los aspectos antes mencionados, es evidente la necesidad de que la educación superior tecnológica extiendasu inclusión y accesoa la mayor parte del sector social posible, para que podamos hablar de una alfabetización científica y tecnológica e incluso vincularla directamente con el sector social, esto de acuerdo a los propósitos educacionales, diversificando y descentralizando la vinculación con paradigmas organizacionales de carácter económico, promoviendo la creación de más instituciones descentralizadas que compartan esquemas de apoyo y financiamiento con el Estado, así como la flexibilización de sus esquemas organizacionales.

También es necesario promover la pluralidad en las opciones de estudio a través de la creación de nuevas modalidades educativas que respondan a la variedad de demandas, así como la flexibilización para la elaboración de los contenidos de los programas de estudio, incluyendo la reestructuración de currículo de acuerdo, no ya a los perfiles ocupacionales que demandan las

empresas, sino en atención a las demandas sociales del contexto inmediato y los problemas que el mundo globalizado presenta.

B. CONCEPTUALIZACIÓN E IMPLICACIONES TEÓRICAS ENTRE TÉCNICA, EDUCACIÓN, CIENCIA Y SOCIEDAD.

El mundo contemporáneo exige que el tema de la educación científica y tecnológica, vuelva a ponerse sobre la mesa y así lo demuestran las participaciones de los ponentes en congresos y coloquios, mientras estos no tengan un tema 'demasiado'específico, incluso así, el tema de la educación, el desarrollo científico y tecnológico están casi 'siempre' presentes.

Así, podemos advertir que uno de los mayores retos culturales, esto también por la creciente avalancha de innovaciones tecnocientíficas[12], además de los aspectos sociales que tienen que ver con la diversidad cultural y las relaciones interculturales, es la reivindicación del horizonte tecnocientífico y de las prácticas educativas relacionadas con éste.

De tal manera que comprender, valorar y manejar, no sólo desde el ámbito académico e institucionalizado, la proliferación de las innovaciones tecnocientíficas, sino también valorarlo desde la perspectiva cultural, a través de estrategias de inclusión, de las prácticas educativas, de formación profesional y alfabetización científica y tecnológica, es de suma importancia.

Sin embargo, una nueva línea de interpretación de la ciencia y la tecnología, como lo es la social o cultural, puede correr el riesgo, como en otras ocasiones ha pasado, de no fluctuar y de quedar empantanada entre la antigua y

[12] El concepto de tecnociencia, surge como una idea revolucionaria a mediados del siglo XX, Javier Echeverría y Enrique Linares conciben la relación actual entre ciencia y tecnología, a partir de su 'nueva naturaleza' derivada de la concepción y puesta en práctica de una racionalidad científica y tecnológica netamente instrumental. Es decir, combinar el conocimiento científico con el producir tecnológico en una unidad de acción destinada al desarrollo e innovación de nuevos objetos técnicos. Esto quiere decir que la tecnociencia no se restringe a saber lo que ocurre en el mundo si no que su objetivo principal es la innovación tecnológica para lo cual utiliza el conocimiento científico. De este modo puede expandir múltiples modalidades con objeto de conocimiento y transformación.

la moderna caracterización y conceptualización de la ciencia, la técnica, la cultura y la naturaleza.

Para comprender la ciencia y la tecnología contemporánea como una realización social, para manejar desde una perspectiva más humana las consecuencias de sus innovaciones, se tiene que redefinir, lano sólo la idea de ciencia y tecnología, sino también la relación intrínseca que hay entre ellas, así también tendría que pensarse en replantear las concepciones culturales y la idea misma de naturaleza y 'mundo natural'[13].

En este sentido la técnica debe entenderse en sus concepciones más simples, es decir, la técnica concebida como un arte que requiere de destrezas y habilidades. En la medida en que la tecnología representa el avance de las ideas científicas llevadas o puestas en práctica, se atienden, a la vez que se crean y justifican ciertas necesidades.

Por su parte la labor educativa es en esencia indispensable, pues está relacionada con la formación de la persona, asunto que no se puede abandonar, subrogar o hacer a un lado:así también necesita una orientación, labor que ha de tomarse tan en serio, en la medida en que forma parte del sentido que forjará los nuevos horizontes de la existencia humana.

Una cosmovisión, que parece puede ayudar a encaminar de buena manera los propósitos educativos, así como el rumbo de la ciencia y la tecnología, es la filosofía, de ahí que se tenga la necesidad de hacer, filosofía de casi todo en cuanto sea abordable como objeto de estudio, así, 'hacemos' filosofía de la técnica, filosofía de la educación y filosofía de la ciencia.

Dentro del campo de la filosofía de la ciencia,pensamos que la comprensión del complejo entreverado de problemas epistemológicos que la constituyen y definen es importante, por las implicaciones que conlleva, es decir,

[13] Enrique Linares en su texto "Ética y mundo tecnológico", redefine la naturaleza del mundo, ahora bien, explica que el mundo contemporáneo ya no es un mundo natural, es ahora una construcción artificial echa por el hombre y para el hombre a través de la técnica. Define que el mundo contemporáneo es un 'mundo tecnológico' y lo caracteriza como una 'tecnoesfera' en donde sus principales componentes son: ciencia, tecnología y tecnociencia. La racionalidad tecnocientífica que caracteriza ese mundo tecnológico es pragmática e instrumental, con tendencia a favorecer el valor económico, que es el que impera en esta época de producción industrial.

las concepciones actuales de ciencia, el quehacer científico, la innovación tecnológica han impactado en la construcción de las sociedades modernas del mundo, situación que es innegable en cualquier momento, situación, tiempo, etc.

Nuestra vida ha sido afectada por el desarrollo de ciencia, estemos conscientes o no de ello, pertenezcamos a una comunidad científica o no. La historia nos revela que la ciencia, a partir del desarrollo de la técnica, es parte fundamental para el proceso de construcción social. Así, también la técnica es inherente al desarrollo humano, pues representa ese 'mundo de posibilidades' a través del cual el hombre puede transformar la realidad. Empero, ese proceso de transformación sólo revela una carencia de 'inteligencia',pues no hemos podido empatar y equiparar los valores económicos, sociales y humanos, sólo por mencionar algunos.

Pareciera ser que el desarrollo de la ciencia subyace al campo de la innovación tecnológica, empero esta concepción puede ser superada si comprendemos la dinámica contemporánea del desarrollo científico y tecnológico, el concepto de tecnociencia.

Ahora bien, a través de los conocimientos que hemos adquirido como individuos racionales, por medio de estudios y experiencias propias, sabemos que tenemos tendencia a la curiosidad, o más bien, a averiguar el porqué del todo y de las cosas, esto con la finalidad de buscar y encontrar algún sentido que le dé cabalidad a nuestra vida y nuestro entorno. En este punto podemos dar cuenta de las características de la filosofía, del pensamiento oportuno, reflexivo, hondamente existencial y harto crítico, el cuestionamiento por las causas primeras o finales, por ejemplo, los estudios teleológicos, los estudios ontológicos y hermenéuticos, de alguna manera son atravesados transversalmente por los epistemológicos, ya sea formalmente, con la fuerte presencia de teorías acerca de cómo se concibe el conocimiento, qué es el conocimiento, qué grados existen de conocimiento y en qué medida cada cual resulta cierto o desde un ángulo no tan perceptible como el sólo hecho de preguntarnos algo acerca de algo, cuestionar, dudar, implica ya el presupuesto de querer saber o pretender conocer algo.

La reflexión anterior hace evidente la necesidad de reflexionar y preguntarnos por el saber, dar cuenta del conocimiento y de las capacidades racionales que nos permiten acceder a él.Aunado a esto, asociamos los intereses propios con la finalidad de generar circunstancias que más o menos nos permitan hacer de nuestra vida cotidiana algo más sencillo y cómodo, no necesariamente se piensa en el bienestar colectivo en un primer momento, sino en el uso, en la practicidad y eficiencia en las aplicaciones teóricas del conocimiento, científico o no (problema de la demarcación del conocimiento).

Tenemos como antecedente de la construcción del pensamiento filosófico de la ciencia el empirismo lógico, después también conocido como positivismo lógico.Es un movimiento que comenzó aproximadamente en el año de 1920 influenciado por la lógica de Frege, Russel y Wittgenstein, y que adquirió renombre oficial a partir de la conformación del 'El Circulo de Viena', que estaba formado por varios pensadores, científicos, filósofos, matemáticos, físicos, entre ellos podemos mencionar a Rudolf Carnap, Otto Neurath, Philipp Frank, Kurt Gödel, solo por mencionar algunos; El empirismo lógico es un movimiento que se desarrolló hasta finales de los 60's y principios de los 70's y sostiene que la filosofía, debía seguir el camino de progreso que otras ciencias iban marcando, es decir, desde esta perspectiva la filosofía estaba enmarcada en un camino circular, enredada en planteamientos metafísicos que impedían su avance, en comparación con otras ciencias. Los problemas que la ocupaban en realidad no eran problemas sino *pseudoproblemas,* de ahí la necesidad de que la filosofía aplicara la forma de trabajo que en otros campos se habían desarrollado y que habían arrojado prósperos resultados. Era necesario que la filosofía se fijara criterios fijos preestablecidos y rigurosos, que le permitieran verificar la falsedad o verdad de las proposiciones que emitía, o en su caso la falta de sentido de alguna proposición.

Los empiristas lógicos dan cuenta de que en el campo de la filosofía se habían venido trabajando proposiciones que carecían de sentido, ellos las llaman seudo proposiciones, como ejemplo de este tipo de estudios que hacen uso de proposiciones sin sentido, identifican y definen a la metafísica, ya que ellos

piensan que la metafísica como tal carece de significado cognoscitivo, esto es, atacan a sus proposiciones no porque éstas sean falsas, sino que para ellos las proposiciones metafísicas carecen de contenido empírico, es decir, no son enunciados significativos. Los empiristas lógicos, en los casos más extremos – sólo hay que recordar aquella famosa frase de David Hume "arroja a las llamas los libros que, como los de teología o metafísica, no contienen más que falsas proposiciones" - detestaban todos aquellos estudios que no tuvieran proposiciones que se pudieran verificar empíricamente o que no cumplieran con sus medios o métodos de verificación, la metafísica por ejemplo. ¿Bajo este mismo esquema, qué otras ciencias podríamos incluir en este descrédito? Bien valdría la pena hacernos este cuestionamiento.

En este sentido, para los empiristas lógicos las proposiciones filosóficas sólo pueden ser válidas en caso de que así lo refiera algún método de verificación, al cual debieron de ser sometidas previamente. Dentro del pensamiento empírico se encuentra además del término de verificación, el concepto de significantey, hace referencia a un requisito que toda proposición debe de tener para poder ser considerada luego de someterla al método de verificación. El significado, es lo cognoscitivo de la preposición, aquello 'con significado', se dice algo significativo cuando existe alguna forma de verificarlo fáctica o empíricamente.

El empirismo lógico como tal ha sido blanco de una serie de críticas, hacia su método de verificación y otras tesis, estas críticas son provenientes principalmente de los racionalistas críticos.

Bien, una vez considerados estos aspectos teóricos de la filosofía de la ciencia pareciera ser que el progreso científico bajo ésta perspectiva representa una evolución de nuestros ideales de progreso, ¿pero de qué tipo de progreso estamos hablando? ¿Podemos hacer una escisión entre el progreso científico y la sociedad? ¿Cuáles son las peculiaridades de la reflexión epistemológica? ¿Cuál es el impacto social que de las reflexiones sobre ciencia y tecnología emanan?

A veces llevamos a la práctica las actividades científicas y los avances tecnológicos que, sí influyen en el constructo social y que sí influyen en el

desarrollo económico, sin tomar en cuenta el complejo de los resultados y efectos que esto conlleva.

Algunas de estas consecuencias son, por ejemplo, la hiperatomización del conocimiento y del proceder científico, y por tanto, la hiperespecialización del conocimiento. Se habla de progreso científico desde la epistemología, y si la pretensión es hacer de cualquier conocimiento incluido el saber filosófico, éste tendría que estar encaminado por los principios rectores que las comunidades científicas marquen ¿y la sociedad?

La actividad científica a causa de la hiper-especialización y la atomización de las metodologías, los métodos, y la rápida y necesaria presentación de resultados, obvian las repercusiones sociales de los adelantos que van presentando, lejos de que las intenciones de los científicos vayan encaminadas en una u otra dirección, son los intereses que los países hegemónicos presentan y que a partir del desarrollo de la globalización y el neoliberalismo se hacen perceptibles. El desarrollo de armamento militar, por ejemplo, los adelantos en robótica, nanotecnología, los procesos industriales obedecen a concepciones que competen al espectro económico y capitalista. Para dar cuenta de esto basta con preguntarnos qué países son los que más invierten en ciencia y tecnología y por qué, podemos mencionar a EUA, Japón, China, Reino Unido, Alemania, sólo por mencionar algunos.

Así, exponemos la relación entre la técnica, la educación y la ciencia, desde la filosofía, pues ésta, al poseer un carácter reflexivo, interrogante y ávido de esclarecimiento, bien podría ayudar a la adecuada comprensión del problema que radica en fortalecer la preparación de los futuros tecnólogos y científicos, a partir de una formación integral en todas sus aristas, esto, podría significar una diferencia con tendencia al cambio respecto del horizonte científico y tecnológico digno de ser deseado por todos los que nos vemos afectados.

El sentido ideal de la educación tecnológica y científica, desde la filosofía, procura laalfabetización para los ciudadanos y profesionistas comprometidos con la sociedad y con su entorno, informados y conscientes de las características de su espacio, que los habiliten con las capacidades, cualidades, actitudes y

aptitudes necesarias para transformarse a sí mismos y a la sociedad, en sujetos responsablemente participativos de la vida pública y cotidiana del país en los que se generen contextos de cohesión y armonía social. La formación integral de la que estamos hablando requiere de la construcción de estructuras administrativas eficientes en todos los sentidos y de la firmeza y consolidación de programas educativos incluyentes, de calidad y no excluyentes.

En este punto nos damos cuenta de que un bien en común, es decir, la cohesión social podría darse, siempre y cuando el avance en las ideas y los avances científicos y tecnológicos sean usados en términos de *φιλοσοφία,* en términos de amor a la sabiduría, de procuración y reconocimiento del otro como un fin en sí mismo, y no como un medio, parafraseando a Kant.

C. CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD: ENFOQUES Y MOVIMIENTOS ACTUALES DE (CTS).

Cuando hablamos de ciencia, tecnología y sociedad (CTS), se piensa en el trabajo académico cuyo objeto de estudio abarca los aspectos sociales de la ciencia y la tecnología, así como su impacto medioambiental. Un aspecto fundamental del 'movimiento' CTS refiere a la relación entre ciencia, tecnología y sociedad, cuya perspectiva puede concebirse como una especie de modelo lineal para el desarrollo(Sarewitz, 1996), es decir, solemos pensar que la ciencia en relación con la tecnología genera riqueza y, por ende bienestar social, como si hubiera una relación causal axiomática, es ésta la concepción tradicional de la ciencia y la tecnología.

Al menos tres antecedentes podemos mencionar: el positivismo, el positivismo lógico y la instauración del método científico, en donde se tenían concepciones muy específicas acerca de la naturaleza de la ciencia y el progreso científico. Dentro de esta concepción clásica prevalece la búsqueda de la verdad u objetividad científica por encima de cualquier otro tipo de valor humano y social.

Dentro de esta concepción clásica o tradicional, la tecnología subyace a los valores instrumentales de la dinámica que implica una concepción de desarrollo

lineal de la ciencia y la tecnología, al respecto, tiene que ver con la idea de eficacia, es decir, con la realización y cumplimiento de los objetivos, sean cuales éstos fueren. De tal manera que ciencia y tecnología, se conciben como una acción de fabricación cultural aislada de toda afección humana, es decir, se suele pensar muchas veces que son neutrales o guardan algo de neutralidad, independientes del ser humano.

Los antecedentes que originaron esta concepción tradicional, vienen desde la ilustración hasta el positivismo y el positivismo lógico, en donde se reclama la autonomía de la ciencia y la tecnología respecto de la sociedad, extendiéndose dicha concepción a manos de los Estados hegemónicos, principalmente Estados Unidos. Es al finalizar la II Segunda Guerra Mundial que se vuelve a reafirmar el sentido lineal del desarrollo científico y tecnológico, con todos los descubrimientos que se fueron dando en el campo de la química y la medicina. Un ejemplo de la reivindicación de ésta concepción tradicional, se da después del discurso dictado en julio de 1945 por el ingeniero y científico estadounidense Vannevar Bush titulado *Science – The Endless Frontier* (*Ciencia y la frontera inalcanzable*), quien fuera en ese entonces director de la oficina de investigación y desarrollo científico que puso en marcha el proyecto Manhattan para la construcción de las primeras bombas atómicas.

A partir de este discurso, se define el camino que habrían de seguir las futuras políticas en materia de ciencia y tecnología estadounidense, continuando y reafirmando la concepción tradicional del desarrollo científico y tecnológico, y la dependencia que los países tienen para su desarrollo, así, un país que invierte en ciencia y tecnología tendrá por efecto crecimiento económico y progreso social.

Sin embargo, aún con este compromiso reafirmado con la concepción lineal, se dieron situaciones de desastre ecológico y social vinculados al desarrollo científico y tecnológico, hecho que reflejó el "Síndrome de Frankenstein[14]", un ejemplo del descontento que despertó la necesidad de revisar las políticas

[14] El "síndrome de Frankenstein" alude a la situación presentada en la novela de Mary Shelley, publicada en 1818, que recupera el temor de ser dominado por la propia creación, es decir, que aquellos mecanismos desarrollados para el dominio y control de la naturaleza se vuelvan contra su creador, llegando a tal punto de incluso destruirle, podemos citar también como ejemplo la trama sobre la cual gira la historia de la novela *La isla del Dr. Moreau* de H. G. Wells, o la historia presentada en las películas *Jurassic Park* o *Matrix*.

tecnocientíficas y las concepciones mismas de ciencia y tecnología su impacto social y medioambiental, fueron los movimientos sociales y políticos que se dieron en varias partes del mundo en el año de 1968[15]:

> Las protestas [en EE.UU durante 1968] estaban dirigidas fundamentalmente contra la guerra, pero también de un modo más general contra el crudo materialismo que se decía que nos había conquistado. La tecnología se había convertido en una palabra con sentido maligno, identificada con el argumento, la codicia y la degradación medioambiental. Las dulces canciones de los 'hijos de las flores' se mezclaban con los airados cánticos de los militares universitarios creando una atmósfera en la que los ingenieros no podían evitar sentirse incómodos (Florman 1976/1994).

Así, los movimientos sociales que se dieron en las décadas de los 60's y 70's en casi todo el mundo, ponen en duda la efectividad de la concepción lineal del desarrollo tecnocientífico, dando lugar a nuevas propuestas en donde los aspectos sociales y medioambientales se encuentren a la par de los valores económicos, generando instrumentos que ayuden a regular y supervisar los efectos del desarrollo científico y tecnológico sobre la naturaleza y la sociedad.

Al respecto es válido pensar que la concepción de desarrollo lineal promovida en las últimas décadas, sobre todo, por los Estados hegemónicos está ligada a una noción de poder y dominio que atribuye el conocimiento.

Actualmente los estudios CTS constituyen un campo de trabajo multidisciplinario que se ha venido consolidando a través del tiempo, a pesar de que es un campo disciplinario de reciente creación, en él convergen distintas disciplinas y ciencias, como la filosofía, la historia y sociología de la ciencia y la tecnología, la sociología del conocimiento científico, entre otras. El objeto de estudio del movimiento CTS, se puede describir grosso modo como la búsqueda

[15] Para ampliar la información se recomienda consultar el cuadro "Breve cronología de un fracaso" (González García et al., 1996), también los textos de Braun, E. (1984) *Tecnología rebelde* y de González García, et al., *Ciencia, Tecnología y Sociedad: una introducción al estudio social de la ciencia y la tecnología* (1996).

de la comprensión de la dimensión social de la ciencia y la tecnología, desde el punto de vista de sus antecedentes sociales, de sus consecuencias sociales y medioambientales, es decir, se consideran aquellos factores que atañen a la naturaleza social, política y económica que generan los cambios científicos – tecnológicos, en lo que concierne a las repercusiones éticas, ambientales y culturales.

Uno de los aspectos que sobresalen de este nuevo enfoque se encuentra en la caracterización social de los factores responsables del cambio científico. La propuesta es entender la ciencia y la tecnología, no como un proceso o actividad autónoma que sigue una lógica de desarrollo dentro de la concepción de un funcionamiento óptimo (resultado de la aplicación de un método para el conocimiento y un código de conducta), sino como un proceso o producto ligado a los aspectos sociales, en donde los elementos no epistémicos o técnicos como los valores morales, las creencias religiosas, los intereses subjetivos y las preocupaciones económicas, desempeñan también un papel decisivo en la creación y consolidación de la ciencia y la tecnología (Marino, E., 2001).Se busca abrir la concepción de ciencia y tecnología a una nueva comprensión que se adecue a las necesidades que el mundo globalizado deja ver, riesgo ecológico, riesgo bélico, riesgo económico, riesgo racial, para los técnicos, tecnólogos, científicos, humanistas, etc.

Son tres ejes los que abarcan los estudios y programas CTS: el primero es el campo de la investigación en donde predomina la contextualización social de la actividad científica; el segundo es el campo de la política pública que comprende la creación de mecanismos externos que faciliten la apertura de los procesos de toma de decisiones en materia de ciencia y tecnología; y por último, el campo de la educación, en donde se busca promover y fortalecer programas y asignaturas CTS, en bachillerato y profesional (Marino, E., 2001).

Existen dos tradiciones que definen el movimiento CTS, por un lado está la tradición de origen europeo, que se centra más en el estudio de los antecedentes desde una perspectiva social y, por otro lado está la tradición norteaméricana cuyo enfoque se centra más en las consecuencias o el impacto social y medioambiental

del desarrollo científico y tecnológico. La tradición europea de los estudios CTS se enfoca en la comprensión del contexto social que influye en el estudio de la ciencia, es decir, en analizar los factores sociales que afectan el desarrollo tecnocientífico, en cambio, la tradición originada en los E.U del movimiento CTS, si bien toma en cuenta el contexto social, éste se enfoca más en las consecuencias socio-ambientales del desarrollo tecnocientífico.

Empero las particularidades y diferencias entre cada enfoque, hay una característica en común, es el hecho de que ambos trabajan y recuperan el debate sobre el "carácter lineal" del desarrollo tecnocientífico, pues retoman la importancia del contexto social y lo definen como un factor determinante dentro de los procesos de cambios científicos. Esto está relacionado con la actividad tecnocientífica per se, es decir, con la manera de ser o ese carácter que nos define como personas, es la instrumentalización de los valores éticos, expresada en el hacer técnico.

Es evidente en todo el mundo que, el cambio tecnocientífico ha generado escenarios sociales que más allá de propiciar una serie de condiciones de vida más o menos simétricas entre todos los que habitamos el planeta, ha sucedido que es todo lo contrario, la concentración de riqueza se ha concentrado en unos pocos y las condiciones de vida precaria se ha extendido a la mayoría de los habitantes del planeta, basta con pensar en la estima en la relación que guardamos con el medio ambiente, actualmente podemos advertir que existe un latente riesgo ecológico, que de no atenderse y procurarse inmediatamente representaría un verdadero peligro para la humanidad.

El propósito del movimiento CTS no es generar un decálogo de conducta o comportamiento para aquellos que intervienen con sus ideas, intereses y propuestas en el desarrollo científico y tecnológico, sino más bien considerar de ellos, las cualidades y características que los definen como personas, los tipos de relaciones que generan y su influencia,como mecanismo para anticiparsu impacto en el medio ambiente y en el contexto social, es decir, contemplarlos y asumirlos como seres humanos con razones e intereses. Es el desafío de nuestro tiempo, abrir la comprensión de la ciencia y la tecnología a la luz pública, a una

concepción mucho más amplia, integral y contemporánea, en donde haya participación social, desde una perspectiva ética.

Este es el pacto social que se reclama en foros como el de la cumbre de Budapest, “el objeto de la renegociación de las relaciones entre ciencia y sociedad: Ajustar la ciencia y la tecnología a los estándares éticos que ya gobiernan otras actividades sociales y democratizarlas, para estar entonces en condiciones de influir sobre sus prioridades y objetivos, reorientándolos hacia las auténticas necesidades sociales, es decir, aquellas necesidades que emanen de un debate público sobre el tema” (Marino, E., 2001).

Por tanto, uno de los principales objetivos de la educación CTS, es la alfabetización desde una perspectiva educativa que incluya al sector público o lo que León Olivé refiere como el mínimo de conocimiento que toda persona debería tener para tomar decisiones informadas y responsables acerca de la ciencia y la tecnología.

CAPÍTULO III. HACIA LA FUNDAMENTACIÓN DE UN MODELO TEÓRICO PARA LA EDUCACIÓN TECNOLÓGICA (MOTET).

PRESENTACIÓN.

El contexto actual, da cuenta de un panorama en donde imperan los valores económicos y de producción industrial capitalista, las relaciones que se generan y que podemos advertir a través del medio político son ahora más complejas. Ya no consideramos sólo las “relaciones básicas naturales”, tales como el proceso de socialización o la relación con el medio natural, ahora enfrentamos sin duda nuevos paradigmas de relación organizacional, es decir, construidos deliberadamente.

El mundo actual podría caracterizarse ahora como un medio artificial, es decir, como un *mundo transformado* diría George Friedman, o lo que Dessauer identifica como el *cuarto reino* y que Lewis Mumford caracteriza como la *megamáquina*. En donde la ciencia y la tecnología puestas al servicio de la racionalidad, intereses, necesidades, gustos y deseos del individuo contemporáneo, juegan un papel indispensable y de vital importancia. Enrique Linares en su texto *Ética y mundo tecnológico*, concibe la idea de que el mundo ahora es prefabricado, es decir, producto del devenir científico - tecnológico y que éste es un sistema global. Si coincidimos con este planteamiento, hemos de entender que es inevitable pensar la urgencia de reivindicar la adecuación del concepto al contexto, es decir, comprender la exigencia de una alfabetización científica y tecnológica integral, en donde todos los sectores y ámbitos de la población tengan oportunidad de participar, dado que estos componentes afectan profundamente su vida.

Producto de estos nuevos y complejos escenarios, dado que implica la voluntad de hacer del hombre vía la técnica, han surgido relaciones económicas y políticas que afectan seriamente a la sociedad, puesto que rebasan las concepciones tradicionales e inclusive las actuales formas de comprender la ciencia y la tecnología, su relación, impacto y extrema vinculación con el ser humano, la sociedad y el medio ambiente. Al margen de estos nuevos contextos,

hemos de procurar adecuarnos a sus exigencias y demandas diligentemente, tarea que requerirá mucho más de las formaciones profesionales, las alfabetizaciones científicas y tecnológicas, en general la concepción educativa que hoy en día impera.

México no está al margen de esta situación en la que momento a momento afloran y se confrontan nuevos posicionamientos y exigencias en los diversos escenarios de la actividad humana. Desde luego, todos esos sucesos nos conciernen a todos puesto que, si bien en algunos asuntos somos actores principales y, en otros, secundarios, en el ámbito del quehacer educativo todo lo que ocurre en otros horizontes se vuelve de fundamental importancia. Porque en el ámbito educativo convergen y se generan todas las características inherentes al hacer humano, el conocimiento, la cultura, el arte.

La educación representa así el medio y el fin a través del cual la innovación puede concebirse, pues naturalmente se da en la renovación constante y el redescubrimiento de nuevas formas de hacer y ser. Es la frontera de la investigación, del desarrollo científico y la innovación tecnológica que se amplía continuamente, siendo causa y efecto de otros fenómenos que inciden en la vida cotidiana de los seres humanos, así, la educación se constituye hoy en día a partir de una serie de estadios críticos que van de la relación entre ciencia, tecnología hasta su vinculación con el individuo y la sociedad, situación que no ha logrado controlar, pues ésta parece haber perdido su rumbo (Camps, 2008).

Es imposible evitar el problema de la educación, pues ésta significa para cualquier país uno de los motores que impulsan el avance de la sociedad y que dan sustento a la vida humana. Por eso, una de las principales inquietudes del MOTET radica en afirmar que la educación puede ser punto clave para el desarrollo social, de tal manera que donde haya desarrollo social se fortalezcan también otras esferas del mundo globalizado como la economía, la productividad, la política, entre otros. Empero, necesitamos los aspectos críticos de la filosofía para que la educación no pierda el rumbo y se vuelva un instrumento de control social, por ejemplo.

Una de las fortalezas del trabajo es que se asume también académicamente la vocación de servir a la comunidad mediante el despliegue de múltiples actividades que aportan soluciones a los problemas locales; máxime que se infunde en los jóvenes el significado de los valores de justicia, equidad, respeto, solidaridad y armonía, tanto en relación con la persona y la sociedad, como con el medio, al formar profesionales competentes, aptos para resolver problemas, con visión creadora, emprendedores y con sentido crítico; que sean mejores ciudadanos, capaces de proponer alternativas de convivencia social, proyectos de desarrollo económico y de sustentabilidad ambiental, con visión de un mejor futuro para nuestro país.

Con esta perspectiva, "*el MOTET ha asumido la tarea de actualizar los procesos, planes, contenidos y programas de estudio para estar acorde con el acontecer del mundo. Tenemos la certeza y la confianza de que contribuirá a que los futuros técnicos y tecnólogos sean personas que aprenden en la vida, haciéndose a través de la técnica, para poder actuar en la vida, con una participación activa ciudadana fundamentada en principios éticos, ciudadanos que se comprometan con su propio desarrollo profesional y humano, con el desarrollo de su comunidad y del país. El MOTET se preocupa porque los profesionistas, técnicos y tecnólogos sean aptos para contribuir en la construcción de la sociedad del conocimiento, participando en los espacios comunes de la educación tecnológica asumiéndose como actores protagónicos del cambio*".

El MOTET no es un modelo educativo estático e inmutable, sino al contrario, es dinámico, flexible y receptivo; pues si bien es una configuración de lo real, con enfoques de lo deseable y lo posible, su revisión y ajuste permanentes han de ser analíticos, críticos y sujetos a evaluación continua, con apego a realidades nacionales e internacionales. El modelo es un instrumento de cambio y mejora, así también es una representación de lo real, porque se nutre de las experiencias docentes y administrativas e incorpora las aspiraciones y anhelos de transformación de la sociedad mexicana actual, considerando los retos y desafíos que habremos de enfrentar para lograr esas metas es indispensable el

compromiso con el desarrollo del país y convencernos de que nuestra labor contribuye a mejorar las condiciones de vida de todos los mexicanos.

INTRODUCCIÓN.

Dentro del marco del devenir educativo, la participación social y el mejoramiento de la calidad de vida se convierten en procesos que condicionan y orientan estratégicamente los cambios educativos. Por ello, docentes, estudiantes, familia, autoridades y los diversos sectores sociales involucrados y afectados por los procesos educativos, deben participar y ser actores en la definición dela *dirección* y el tipo de *educación* que se requiere, esto atendiendo a las necesidades locales, nacionales e internacionales.

Es importante, reconocer la responsabilidad que tenemos, bien como actores principales o secundarios, dentro del entreverado de situaciones que conforman los contextos educativos locales, nacionales e internacionales, pues en el marco de una convivencia sociocultural global todo lo que ocurre en otros horizontes, se vuelve de vital importancia para cualquiera de nosotros. Lo anterior sobre todo en el campo de la Educación, la investigación, la producción, el desarrollo científico y la innovación tecnológica en donde convergen y se expresan toda clase de conocimientos, culturas, modos de sentir y pensar, etc. Y por tanto en donde muchas veces, a causa de esta pluralidad, se manifiestan extraordinarios descubrimientos, así, la relación dinámica entre lo que se descubre investigando y lo que ya se tiene cobra vida, dando cuenta de la capacidad de amplificación y fructificación que la educación, la ciencia y la tecnología en conjunto tienen y, que muchas veces es difícil de predecir o dilucidar qué podría pasar.

El Modelo Teórico para la Educación Tecnológica (MOTET) es una herramienta “filosófico -pedagógica” para la educación tecnológica, es polivalente y puede adaptarse a la pluralidad de los objetivos de las distintas instituciones y organizaciones. Parte de distintas concepciones filosóficas relacionadas con la educación tecnológica y científica y los valores humanos.

El MOTET se propone cerrar esta brecha entre lo que se conoce y aquello que, en la medida en que se desconoce es difícil de visualizar en perspectiva, de ahí que una de las estrategias es, incidir a través de una educación formativa en la capacidad creativa y la aplicación del conocimiento que los distintos actores que forman parte del proceso de construcción social tienen, haciendo una selección cuidadosa de ejes rectores y relaciones interdependientes entre conceptos críticamente, en donde lo que se pretende es identificar éticamente las necesidades para poder emitir hipótesis de respuesta, en donde el conocimiento y la tecnología sirvan a propósitos verdaderamente humanos y sociales.

Y bien los procesos modernos de globalización dan cuenta de los retos ecológicos, económicos, políticos y culturales que enfrentamos como humanidad, al respecto se han formulado y emprendido muchas acciones para responder a ello, que tratan de poner al corriente los procesos educativos en todas las aristas que afecta y lo afectan, acciones que han sido probadas, organizadas y aplicadas sistemáticamente, pero que al parecer no han aprovechado en su aplicación todos los frutos de los planteamientos hechos.

Lo que se busca como parte de los propósitos del trabajo es, incorporar todas aquellas alternativas, partiendo de la reflexión filosófica, en materia de estrategias de enseñanza – aprendizaje, contenidos, perfiles docentes, institucionales y organizacionales, que cierren un poco la brecha entre lo que algunos autores como el químico y novelista inglés C. P. Snow[16] denominaría *las dos culturas*, por un lado la formación específicamente técnica y por el otro la humanística, esto en aras de consolidar una relación más sensible en términos de beneficios y desarrollo social.

"Tenemos la certidumbre y la confianza de que contribuirá a que los profesionales egresados de nuestras instituciones sean personas que aprenden

[16] En su libro *Thetwo cultures* C. P. Snow resiente que la vida académica o intelectual se encuentra dividida en lo que él llama "dos culturas", hombres de ciencia o científicos por un lado e intelectuales literarios por el otro. Considera que se estaba creando una creciente polarización entre ambos mundos y anticipo que de ser esto una realidad, convendría que repensáramos nuestra educación, al respecto el debate entre ciencias y humanidades varía según los antecedentes que consideremos y la intención de quienes le dan tratamiento a estos temas, lo que Snow plantea es un mayor conocimiento de las ciencias entre los intelectuales literarios y un mayor conocimiento de la literatura entre los científicos.

en la vida y para la vida, con una activa participación ciudadana basada en principios éticos, que se comprometen con su propio desarrollo profesional y humano, y con el desarrollo de su comunidad y del país” (Modelo Educativo para el siglo XXI. Formación y desarrollo de Competencias Profesionales., 2012).

Así, por ejemplo, la política educativa del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos, tiene como prioridad fortalecer la formación integral de los egresados, para ello tiene que fortalecer los vínculos no sólo comunicativos, sino también formativos, para que logre enriquecer y fomentar el intercambio de ideas entre los diversos actores que forman parte del proceso educativo.

Al respecto, el MOTET se propone diseñar, desde una perspectiva filosófico educativa, esquemas pedagógicos para la comprensión de los conceptos centrales (ciencia, tecnología, investigación, innovación y producción) y llevarlos a la práctica experimentando en contextos determinados, para registrar experiencias académicas y profesionales que promuevan la pertinencia de estudios filosóficos, humanísticos o sociales en la pluralidad de sistemas educativos, empresariales y de investigación, que validen los cambios que definen y exponen la *verdadera actitud educativa*.

La estrategia filosófico -pedagógica del MOTET servirá también como marco de referencia que permita articular, orientar y emitir futuras recomendaciones educativas, cuyos impactos sean medibles a partir de la creación de herramientas e instrumentos de evaluación que vayan acorde al contexto, así, se pretende que los procesos educativos, de investigación y empresariales sean orientados filosóficamente, hacía medios de comprensión pedagógicos operativos sobre la Ciencia y la Tecnología.

La flexibilidad del modelo para adaptarse, esto, sin perder de vista los propósitos esenciales del trabajo de investigación, permite que tanto su difusión, como su divulgación sean más sencillas y accesibles, a través de acciones concretas como el couching o la consultoría, tareas significativas para los que intervienen activamente en el proceso educativo. De tal manera que el uso y la aprobación del MOTET puede darse bajo distintas modalidades de aprendizaje,

con la finalidad de mejorar los procesos educativos involucrados en el desarrollo de la ciencia y la innovación tecnológica.

Desde esta propuesta filosófica se adquiere el compromiso con el desarrollo humano, profesional y laboral, impulsando la creatividad, la actividad productiva, la investigación científica y la innovación tecnológica para alcanzar un mayor desarrollo humano, social, cultural y económico.

Se presenta el Modelo Teórico para la Educación Tecnológica (MOTET), que articula e integra los dos planos del trabajo, por un lado la parte teórica-conceptual y por otro lado la parte aplicativa, de donde se desprenden dos herramientas, la primera como ya se mencionó es el contenido educativo para un curso –taller titulado: “Pensar la ciencia y la tecnología *innovando*”, diseñado para impartirse en el Tecnológico Nacional de México (TecNM) a través del ITQ, herramienta que fue aplicada en el periodo enero – junio de 2014. La segunda herramienta es la propuesta de un contenido educativo para una asignatura dentro del SNEST y TecNM llamada: *Fundamentos filosóficos de la ciencia y la tecnología*, herramienta que se propuso en la actividad de seguimiento curricular a celebrar los días 15, 16 y 17 de diciembre del 2014 en el ITQ.

A. ESTRUCTURA Y DESCRIPCIÓN DEL MOTET

Este modelo se presenta esquemáticamente como una representación teórico - metodológica acerca de los conceptos de Ciencia, Tecnología, Investigación e innovación desde la Filosofía en conjunto con la educación, de lo que debería significar el estudio, la comprensión de los procesos que implican la enseñanza y la aplicación de los mismos, para poder predecir y re-direccionar la forma en que se las ha dado tratamiento.

El *Modelo Teórico para la Educación Tecnológica* (MOTET) constituye una respuesta a los desafíos que impone la coyuntura del contexto social en el que estamos inmersos, marcada ésta por la influencia del conocimiento y las aplicaciones que éste tiene o debería tener, vivimos en lo que Michel Foucault llamaría Sociedades Disciplinarias[17],desde esta perspectiva se hace evidente la necesidad de revolucionar el concepto de educación en todas sus dimensiones, así, decidir qué es más correcto, qué es lo que se debe enseñar y cómo, se vuelve más complejo. Preguntarnos qué podemos esperar de la educación, con qué finalidad se tiene que educar, y de qué manera hay que orientar el desarrollo científico y la innovación tecnológica que permean los diversos contextos educativos, de investigación y empresariales, se vuelve una tarea complicada.[18]

El conjunto de circunstancias que determinan el contexto actual, las actividades económicas, el complejo social y cultural, junto con las políticas globales ponen en perspectiva los procesos educativos, pues ahora éstos dependen de cambios que muchas veces escapan a las necesidades locales, por ejemplo, las nuevas tecnologías de la información y las nuevas formas en que la comunicación se hace ahora presente en conjunción con el acelerado desarrollo

[17]En los textos *Vigilar y Castigar* y la *Microfísica del poder*, el filósofo francés Michel Foucault percibe que el dominio social se da a partir de una red de aparatos-mecanismos o dispositivos que no sólo producen, sino que también regulan las costumbres, los hábitos y las prácticas productivas, a partir de medios de inclusión y exclusión que se dan en contextos determinados, en instituciones u organizaciones, cuyo propósito inicial es disciplinar al individuo, la universidad, la fábrica y la escuela, por supuesto también juegan ese rol.

[18]Actualmente hay varias discusiones acerca de este tema, desde una perspectiva ética o moral relacionada con las virtudes, Victoria Camps presenta un estudio actual en su libro *Creer en la educación. La asignatura pendiente*, esboza de manera sistemática varias recomendaciones que permiten redireccionar el camino que los procesos educativos han de considerar, si queremos en verdad, tomar en serio esta tarea. Devolver la fe en la educación, formar la personalidad o el *ethos* humano, retomar la importancia de la familia, la escuela, los medios de comunicación y el espacio público en todas sus dimensiones son algunas de estas reflexiones.

del conocimiento científico y tecnológico. Éstas han de ser orientadas no sólo a partir de una gama coyuntural de fenómenos y eventos internacionales, sino también a partir de un imaginario colectivo de bienestar global que dé fundamento a intereses verdaderamente sociales, es decir, definir hacía qué camino o dirección han de irse construyendo y generando los procesos educativos.

Como parte del trabajo de investigación se presenta el *Modelo Teórico para la Educación Tecnológica* en donde se han estructurado y esquematizado, los aspectos necesarios para su aplicación en contextos vastos y plurales, como el educativo, el ámbito de la investigación y el sector productivo. Se tiene presente como ejes rectores, sí la perspectiva epistemológica y ética de una forja de moral caracterizada por el énfasis actitudinal de los valores promovidos en relación al ejercicio profesional o dentro del campo laboral, pero mayormente, a la capacidad creativa o de producción que tiene que ver con el hacer, con los procesos creativos y las derivaciones de estos, es decir, desde una perspectiva *poiética* de la *techné*[19].

La puesta en operación del MOTET requiere de la conjunción de procesos de participación, para la formación de los responsables y actores del quehacer educativo en los distintos sistemas educativos y de producción – tanto de conocimiento y tecnología, como de bienes y servicios - que involucren los conceptos centrales Ciencia y Tecnología.

[19]Al respecto, se consideran los conceptos desde la perspectiva aristótelica, τεχνη (technē) como "Saber hacer las cosas" o como "conocimiento de las cosas" y poiesis (ποιησις) como la realización o la creación de algo, es decir, como la "acción de producir un objeto", en conjunción estos dos conceptos refieren al hecho de crear o hacer algo aplicando la techné correspondiente.

1. NIVEL DIRECTRIZ. Dimensión filosófica.

Se centra en el estudio reflexivo y crítico del ser y hacer del hombre, las relaciones que este genera con otros y con el mundo, el estudio abarca aspectos éticos, educativos y epistemológicos. Estos elementos permitirán, que el profesionista técnico y tecnólogo fortalezcan su compromiso social y sea un cuidadoso participante del proceso de construcción social, desde una perspectiva ética de valores y del hacer como un devenir inmanente al hombre.[20]

2. NIVEL ESTRATÉGICO. Dimensión académica.

Tiene como conectores esenciales los fundamentos teóricos y metodológicos de los propósitos del trabajo de investigación, pues a través de la identificación de necesidades humanas y sociales en contextos determinados, se irán diseñando estrategias y herramientas de trabajo pedagógicos y diseños experimentales de hipótesis para ser puestos en prueba operativamente y ser evaluados mediante mecanismos de monitoreo (rediseños, intervenciones, evaluaciones, actualizaciones) que permitan dar cuenta de los resultados concretos obtenidos.

3. NIVEL OPERATIVO. Dimensión organizacional.

Se fundamenta en principios filosóficos de la Ciencia y la Tecnología, en relación con los conceptos de Sociedad, Educación e Innovación, aquí se asumen los fundamentos teóricos y metodológicos de la construcción y gestión del

[20] Es importante subrayar que para Aristóteles no es lo mismo praxis entendida ésta como virtudes que le permiten al hombre ser en sociedad, es decir, *zóonpolitikon,* a la poiesis, entendida esta como algo "a priori" a su "necesidad" de comprensión del mundo, es decir, como *necesidad natural racional primera* o a lo Ortega y Gasset como ese *deseo de bienestar inmanente,* como transformador de su subsistencia, como el primer acto de intencionalidad humana. E. Dussel en su texto *Historia de la filosofía y filosofía de la liberación*(1994) parece estar de acuerdo al respecto – excepto que para él esta *primera necesidad* no es de carácter animal - pues menciona que el hombre no tiene primero necesidad de conocer, éste no se sitúa en el mundo teoréticamente como comprensor, sino como constructor y modificador de él, como creador de conocimiento y cultura, con la techné se conoce la razón de las acciones y de las cosas, no sólo su "naturaleza empírica".

conocimiento desde un punto de vista operativo, pues la construcción del aprendizaje a partir de las metodologías filopedagógicas permiten una evaluación de la práctica de los conocimientos y las habilidades aprehendidas, estas son observable desde dos perspectivas: Las socioculturales (su incidencia ética) y a nivel operativo (la incidencia y el *éxito*[21] práctico).

[21]Al respecto del concepto de éxito se da cuenta de que éste puede medirse en función de: a) logros conseguidos, b) en función de tareas cumplidas eficientemente y c) en función de la perspectiva de determinada comunidad científica o bien puede ser una junta ejecutiva o académica. Cabe señalar que el propósito de este trabajo es poner a dialogar diferentes perspectivas desde un punto de vista equitativo, de tal forma que homologar una serie de criterios y caracterizaciones que converjan con los ejes rectores del MET y la articulación de los conceptos básicos planteados es lo más cercano a la definición de éxito que buscamos.

B. FILOSOFÍA DE LA EDUCACIÓN: EDUCACIÓN, SOCIEDAD Y POLÍTICA.

1. LA EDUCACIÓN Y SU FUNCIÓN: TRANSFORMAR EL CONTEXTO.

El contexto actual en varias de sus dimensiones sugiere que se pongan sobre la mesa discusiones por demás antiguas, como es el caso de la naturaleza y fines de la técnica. En el campo educativo, por ejemplo, es importante aclarar estas perspectivas, en todos sus grados y niveles, incluidos aquí los hombres de ciencia, los docentes y los estudiantes mismos, es decir, apuntar a un replanteamiento de las concepciones científicas, técnicas, tecnológicas e investigativas que permean más allá del aparato colectivo social, las instituciones educativas.

El estudio historiográfico que hace sobre la Educación que Yuren Camarena (2008) lleva a cabo en sus trabajos de investigación, expone que desde su punto de vista, y en eso estoy de acuerdo con ella -pues no es un secreto- que los resultados de los procesos educacionales, que por lo menos en México más allá de valorar estadísticamente, es aquí, donde la contrastación empírica recobra su valor, deja mucho que desear. El perfil de ingreso y egreso que se hace explícito en la mayoría de los planes de estudio, en la mayoría de los casos es congruente con el discurso oficial, sin embargo, en la realidad el panorama que se pinta es distinto y muy poco alentador. Pues se promueven egresados que poseen mucha información, críticos, creativos, con actitudes generadoras de cohesión social, esto aunque la realidad diste mucho de lo ahí planteado. Para Yuren Camarena es evidente la tarea imprescindible y urgente de transformar en una auténtica praxis la práctica educativa poco consciente, burocratizada y reiterativa, esto implica más bien la transformación del proyecto que la orienta, es decir, de las políticas educativas en las que se fundamentan.

El enfoque teórico y práctico de la propuesta que hace Yuren Camarena se complementan entre sí y aparecen imprescindible uno del otro para el desarrollo de este trabajo de investigación, pues si lo que se busca es esclarecer los procesos educativos que se dan en el TecNM, es preciso por un lado, definir el objeto de estudio, construir herramientas metodológicas que contengan categorías de análisis de sus elementos y de explicaciones para la educación tecnológica.

Por otro lado existen necesidades importantes que deben atenderse urgentemente, como mejorar los resultados arrojados en evaluaciones educativas externas de los procesos educativos en México. De tal manera que se procure que las directrices y políticas educativas expuestas en los documentos oficiales correspondan en su aplicación con la realidad.

De esta manera la educación se presenta como una herramienta y un proceso mediante el cual se transforme al hombre y se emancipe integralmente cada sociedad. Hay que recordar en este punto la hipótesis de Yuren Camarena (2008) en cuanto a la relación que se da entre Estado y educación, la educación es para el Estado una herramienta en la lucha por la hegemonía, es por eso que hay que estar atentos a las diversas significaciones que adquieren los fines y principios educacionales a partir de las políticas públicas establecidas. Bajo este mismo argumento podemos alcanzar a comprender la hipótesis que Yuren C. plantea: los proyectos educativos en todas sus dimensiones y con todas sus consideraciones corresponden a intereses y necesidades de clase, por lo que tienen un significado ideológico y teórico - filosófico (Yuren, 2008).

2. EDUCAR PARA SER LIBRES, LA FUNCIÓN EMANCIPADORA DE LA EDUCACIÓN.

Ahora que hemos llegado a éste punto, en donde hemos esclarecido por lo menos algunas intenciones del trabajo de investigación, me gustaría retomar el pensamiento de Condorcet en relación a la función emancipadora y libertadora de la Educación, para reforzar, hacer más claro y distinto el argumento.

Condorcet en sus *Escritos Pedagógicos* (1932) retoma el concepto de historia desde una perspectiva hondamente pedagógica, es decir, identifica cada etapa de la historia de la humanidad con algún avance en la instrucción, desde esta perspectiva la historia de la humanidad está determinada por el progreso indefinido que la dialéctica educativa asoma o deja ver. El pensamiento de Condorcet retoma sin duda, puntos clave que hacen evidente la importancia de la educación y del despabilamiento o des-adormecimiento que ésta significa para las

sociedades, tenemos el Renacimiento y la Ilustración como antecedente de nuestro mundo moderno (para algunos posmoderno), seguida de la Revolución Francesa como acontecimiento catártico para las sociedades del mundo, es decir, que inspiró muchos de los movimientos sociales posteriores bajo los ideales de libertad e igualdad, por mencionar algunos.

El pensamiento de Condorcet cual buen iluminado se dispara también en este mismo sentido y en las consecuencias que el *pensamiento ilustrado*[22] acarrea consigo, pues él concibe la Educación desde la perspectiva moderna como un medio para transformar las condiciones sociales y poder establecer condiciones de igualdad entre los que conforman las distintas sociedades del mundo. Dentro de este pensamiento está la capacidad racional – o buen sentido - que Descartes consideraría repartida más o menos igual entre todos los hombres y, en la que existen discrepancias naturales que son ajenas al individuo, por ejemplo, que alguno tuviera una capacidad de abstracción mucho más profunda o la capacidad creativa más compleja. Estas desigualdades en la medida de que son naturales son necesariamente desiguales, pues a la vez que incluyen las cualidades del sujeto, excluyen la dependencia, pues es algo que se encuentra fuera de las manos del sujeto, es decir, física y biológicamente es difícil de tratar.

Así el concepto de igualdad a través de la Educación es para Condorcet dar cuenta de la posibilidad de una verdadera libertad social. Y por el contrario la ignorancia – que *no es* una desigualdad natural – incluiría éste aspecto de dependencia y coartaría las posibilidades de igualdad, de justicia y de progreso de la humanidad. Para Condorcet (1932) esta condición de igualdad abre las puertas a la justicia, entendida ésta dentro de una especie de proceso formativo del contexto de reorganización social de la instrucción pública, que apela a un progreso de la humanidad.

La educación tecnológica a partir de las prácticas investigativas y a través de la ciencia, tendría que estar dentro de este mismo canal o sentido, es decir, sí

[22]El sentido para los conceptos de ilustración y modernidad que se va a considerar para fines prácticos de este trabajo es el que refiere al terreno filosófico, es decir, aquel que tiene que ver con los procesos de secularización, antropocentrismo e ideales sociales de igualdad, democracia, soberanía, etc. Y que se dan hacía finales del siglo XVI, para mayor plexo de referencia podemos revisar autores como: Descartes, Tomas Hobbes, John Locke, Blaise Pascal, Rosseau, Montesquiu, Voltaire, entre muchos otros.

somos capaces de crear tecnologías antes nunca imaginadas, de resolver problemas cuya solución bien podría antes haberse concebido como algo imposible de tratar, por qué no se ha tenido la preocupación y el interés de generar escenarios sociales, de cohesión, igualdad, equidad, armonía, en donde cada hombre tuviera la oportunidad de sembrar siquiera las condiciones de posibilidad para poder llevar a cabo o realizar sus ideales de bienestar y felicidad.

Creo que una de las principales aristas del complejo entreverado de problemas que hay en las sociedades actuales (más bien los planteamientos son muy diversos, cuanto más las propuestas para solucionarlos (en ocasiones más que la naturaleza misma de los problemas). Esto está también relacionado con las políticas públicas que los estados hegemónicos imponen día con día y, que además, lo hacen de una manera coercitiva (embargos sociales, económicos y financieros), de entre todas ellas, las políticas educativas parecieran ser las más castigadas, basta con ver los presupuestos asignados, por lo menos en nuestro país, pero al mismo tiempo esas políticas educativas son las más elaboradas y "complejas", siempre llenas de "buenas intenciones" y un sin número de posibilidades.

¿Por qué los Estados hegemónicos prefieren construir escenarios de violencia, contingencia e inseguridad? ¿Por qué prefieren promover políticas disfrazadas y contrarias a los intereses sociales de bienestar? ¿Por qué sólo se interesan en la educación, como instrumento de control para el suplicio?

Así pues, la educación para y en cada uno de los individuos que conforman la sociedad es fundamental dentro de la propuesta de Condorcet, y ésta debe poseer características como la gratuidad absoluta de la enseñanza (ojalá fuera en todos sus grados), la educación como un derecho humano, es decir, para todos: niños, jóvenes, adultos y adultos mayores, la educación igualitaria para hombres y para mujeres, la preocupación por el progreso de la ciencia, del hombre, y la sociedad en general, contemplado aquí también la instrucción como un método de preparación para los acontecimientos futuros.

Así, en la Constitución Política de los Estado Unidos Mexicanos, en el artículo 3ero. Apartado VII dice: "Las universidades y las demás instituciones de

educación superior a las que la ley otorgue autonomía, tendrán la facultad y la responsabilidad de gobernarse a sí mismas; realizarán sus fines de educar, investigar y difundir la cultura de acuerdo con los principios de este artículo, respetando la libertad de cátedra e investigación y de libre examen y discusión de las ideas; determinarán sus planes y programas; fijarán los términos de ingreso, promoción y permanencia de su personal académico; y administrarán su patrimonio…" (Artículo 3ro., 1917).Bajo esta perspectiva y bajo las concepciones sociales y políticas la educación tendría un carácter revolucionario, hablaríamos pues de que los procesos educativos son revolucionarios por su constante actualización (por ejemplo, las reuniones que se llevan a cabo de seguimiento y revisión reticular) o reajuste, capacidad transformadora y de adaptación a los contextos.

Las restricciones que Condorcet plantea al respecto de las formas en cómo, cuándo, a quiénes, por quiénes y bajo qué circunstancias y fundamentos se plantee el contexto de la educación, tendrá siempre como punto de partida la clara distinción de cada uno de los elementos que conforman y estructuran los procesos educativos, es decir, todas sus características, variantes, desigualdades e igualdades, naturales y sociales, la finalidad de tan complejo planteamiento – no tanto por la forma del contenido- más bien por las implicaciones y el ejercicio mismo que las consideraciones emanadas de la reflexión y el cuestionamiento nos llevan a plantear, es el de asegurar que dicha labor, se lleve a cabo de manera suficiente y eficiente. "El poder público debe fijar de manera clara y precisa el objeto y la extensión de cada educación, debe asegurarse también, de que en cada época la elección de maestros y de los libros o métodos se hallará de acuerdo con la razón de los hombres ilustrados" (Condorcet, 1922).[23]

Otra de los planteamientos que Condorcet hace y que además me parece oportuno dadas las circunstancias sociales de nuestro país, es la educación en todo aquello que nos habilita como ciudadanos (aunque estuviésemos excluidos de esa categoría) es decir, la enseñanza de la Constitución debe formar parte de

[23]Bien es importante subrayar que el pensamiento de Condorcet coincide con su época y con las expectativas personales del autor, sugiero que se tomen con precaución algunas afirmaciones que ahora en el presente reconocemos y abordamos con sus correspondientes matices.

la instrucción racional, explicándola y desarrollándola como lo que es – la voluntad actual del poder público -, esto es, la constitución establecida en el Estado o por el Estado y, a la cual todos los ciudadanos deben someterse. Solamente de esta manera mediante el carácter informativo y de garantía imperativa es como debe considerarse la enseñanza de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos. Debe evitarse la pretensión de enseñarla como una especie de doctrina o de religión política. Debe evitarse también que, los ciudadanos la aprendan y al tiempo sean incapaces de juzgarla, es decir, así los ciudadanos serán capaces de dar cuenta y concebir que pueden existir leyes contrarias al buen sentido o a la justicia o leyes que hayan escapado a los legisladores en momentos de perturbación, etc. (Condorcet, 1922). En este punto es un hecho también que el Estado tiene la obligación de ilustrar a los ciudadanos sobre los motivos de las leyes a las cuales han sido sometidos, es decir, explicar de manera clara, suficiente y distinta bajo qué fundamentos o razones se consideran unas políticas públicas y no otras.

3. EDUCACIÓN SUPERIOR TECNOLÓGICA EN MÉXICO.

Hasta hace unas décadas, la educación superior tecnológica aún era considerada como una formación dirigida solamente al trabajo, principalmente para el sector industrial, pues esta se orientaba a los puestos ocupacionales del sector empresarial. Si seguimos pensando la educación superior tecnológica desde esta perspectiva, no sólo estamos poniendo zancadilla a los lineamientos y propósitos expresados en los acuerdos nacionales e internacionales sobre el propósito de la educación, sino que también estaremos orillando a la precarización de la formación académica y profesional, a la precarización del trabajo y de la condición humana en general.

Ahora, desde esta nueva concepción de la relación entre ciencia y tecnología, los propósitos del hacer tecnocientífico tienen que reivindicarse en favorde las necesidades sociales y no solamente del valor económico. Atendiendo al cambio tecnocientífico, se pueden aprovechar el desarrollo de nuevas

tecnologías, como las tecnologías para la información y la comunicación (TIC's), para contribuir a la formulación de perfiles profesionales integrales, versátiles y polivalentes, capaces de asumir un compromiso con el ejercicio profesional, en aspectos como el trabajo en equipo, el reconocimiento social y la comunicación de ideas. Promoviendo también en ellos el fortalecimiento de las habilidades y destrezas manuales.

Procurar la combinación de conocimientos técnicos y humanísticos, con los valores y actitudes que aseguren un desempeño profesional y laboral 'exitoso', representa un reto para la educación superior tecnológica, pues tendrá que superar paradigmas ideológicos organizacionales e institucionales. Pues, al tener que repensar la educación tecnológica como un campo de formación en donde lo humanístico y social se combine con las aportaciones de la ciencia y la tecnología, asegurando la preparación de profesionistas y técnicos flexibles representa también, muy posiblemente, cambiar el sentido de ésta.

Además se habrá de considerar que los distintos subsistemas que forman parte del sector público de la educación superior tecnológica, afrontan los retos de las innovaciones educativas promovidas desde las políticas internacionales actuales para la formación superior: la educación profesional basada en competencias; la vinculación escuela-empresa, en donde estas organizaciones se convierten en espacios de aprendizaje para los estudiantes; la promoción de aprendizajes significativos y situados que rompen con los aprendizajes de contenidos disciplinarios; la oferta de carreras orientadas a las nuevas profesiones y ocupaciones emergentes, entre otros aspectos (Ruiz-Larraguivel, 2011).

Así, la educación superior tecnológica en nuestro país, seguirá creciendo bajo procesos que la obligan a diversificarse, a pluralizar sus dimensiones sin perder el rumbo de su misión, que es contribuir al desarrollo del país mediante la preparación de profesionistas con una formación integral, que emprenden el ejercicio profesional diligentemente, como también ampliar el acceso a la educación tecnológica, contemplando e incluyendo programas de alfabetización científica y tecnológica asequible para la mayoría para ampliarse, ofreciendo

nuevas alternativas de estudios, dirigidos a grupos específicos de la población, es decir, tomando en cuenta aspectos específicos de su contexto.

De las reflexiones anteriores podemos identificar que existe una exigencia en la atención a todas estas variables que constituyen el complejo proceso educativo y que hay que atender con carácter de urgencia. Carácter de urgencia que se acentúa aún más en espacios académicos como las universidades y los tecnológicos. Aquí una de nuestras principales preocupaciones, la labor educativa en los Sistemas de Educación Superior Tecnológica, en donde hay una urgencia por definir los lineamientos educativos que lo conforman y lo distinguen de la propia Universidad, es decir la innovación tecnológica, la concepción de la tecnología y la ciencia, es incluso a priori a la configuración concreta de la ciencia misma, y al contrario de lo que muchos podríamos pensar la ciencia ha echado mano de las revoluciones e innovaciones tecnológicas para fundamentarse más a sí misma. Así que podemos suponer a manera de hipótesis que el papel formativo del TecNM es también pieza clave dentro del conglomerado espectro educativo de nuestro país, por las relaciones que imperan entre la formación profesional, la ciencia, la investigación y la innovación tecnológica en aras de satisfacer dignamente las necesidades concretas de cada sociedad.

C. FILOSOFÍA DE LA TECNOLOGÍA.

La técnica que ha estado presente en el hacer del hombre y que ha venido cambiando conforme las sociedades van evolucionando, aunque actualmente parece que la tecnología va un paso adelante del desarrollo ‘natural’ de las sociedades, ésta, en la medida de que forma parte del proceso de construcción social, ha cambiado la configuración natural, cultural, social, política y económica de las sociedades, de ahí que la reflexión en torno a ella sea objeto de la reflexión filosófica.

En la medida en que nuevas interrogantes, problemas y necesidades van emergiendo, también ha venido evolucionando la filosofía, de tal manera que han ido surgiendo nuevas disciplinas filosóficas. Así, podemos hablar de filosofía política, filosofía social, filosofía del lenguaje, filosofía de la ciencia, filosofía de la

mente, por mencionar algunas. De ese cambio filosófico ha surgido, desde hace ya varias décadas, la filosofía de la tecnología.

La actividad tecnológica es ahora concebida dentro del marco del pensamiento Aristotélico pragmático como una actividad 'casi' inherente a la naturaleza humana, es decir, como la voluntad humana 'trabajando', produciendo, transformando. Aristóteles en la *Física* define que la técnica consiste en generar los medios para construir el objetivo planeado, de tal manera que el hombre se vaya constituyendo así mismo como "artesano", así, la acción del hombre lo procura, lo constituye y por tanto, contribuye en ayudarlo a alcanzar la plenitud que su naturaleza le exige (Aristóteles, 1995). Así, la técnica define el sentido de la naturaleza del hombre, de ahí la importancia de educarnos en estos temas, por esa relación de inherencia que tiene con el hombre. Así encontramos que la técnica es indispensable al punto de que puede significar un problema su ausencia ante lo indispensable o sus implicaciones negativas como herramienta de destrucción.

El hombre puede relacionarse con la técnica en tres dimensiones: como usuario (uso, compra, venta), como productor (inventor, artesano) y como elemento constituyente, de lo que algunos autores denominan mundo tecnológico. Este modo de relacionarnos con el mundo a través de la técnica, dan cuenta de la importancia de proyectar nuevos comportamientos y criterios para vivir, en donde, conocimiento, ética, educación, política entren en dialogo de tal manera que se puedan generar cambios en ideas, juicios, creencias y conductas que vayan desde lo individual hasta lo social, pasando por lo familiar. Así advertimos la necesidad de generar una actividad comprensiva y transformadora que comprenda la dimensión de las implicaciones tecnológicas en la transformación y creación de la humanidad (González, (2006).

Una vez subrayada la importancia de la tecnología para el ser humano, casi como sus extensiones corporales, piernas, brazos, manos y cuello, hemos de advertir algunas ideas desde diferentes enfoques que abordan el fenómeno tecnológico.

Lewis Mumford comienza a reflexionar sobre la naturaleza de la tecnología desde una perspectiva romántica norteamericana, en donde su marco de análisis de aleja un poco de la tradición humanista. En los noventas el filósofo norteamericano Carl Mitcham distinguió en su texto clásico *¿Qué es la filosofía de la tecnología?*, Mitchan distinguió dos modos de abordar la filosofía de la tecnología, por un lado desde la tradición ingenieril y por el otro la tradición humanística. Ahora después de casi un siglo, podemos dar cuenta de que existen una gama basta y plural de filosofías de la tecnología. Así, encontramos una tradición analítica anglo-americana que trabajan el problema desde una postura de 'inteligencia artificial', una tradición fenomenológica europea-continental que aborda el fenómeno tecnológico desde una perspectiva existencial, es decir, en los usos técnicos cotidianos, una pragmatista, una aristotélico-tomista, una marxista, sólo por mencionar algunas. A pesar de esa diversidad, Carl Mitchan (1972) sigue pensando que todas ellas pueden alinearse de acuerdo a las dos primeras tradiciones, la ingenieril y la humanística. Con el riesgo de una gran simplificación, podemos decir que la primera tradición tiene una actitud positiva hacia la tecnología, en cambio, la segunda, adopta una actitud más cauta y crítica.

1. DEFINIENDO LA TÉCNICA, UNA APROXIMACIÓN CONCEPTUAL, ORTEGA Y GASSET.

Desde la perspectiva de Ortega y Gasset la técnica se presenta como una puerta abierta que permite la libre creación de posibilidades siempre nuevas, ausentes en la naturaleza prístina del hombre. Así, se puede sugerir la idea de que el hombre se inventa necesidades y que por tanto reinventa constantemente la técnica en aras de cumplir y atender aquellas. La técnica se presenta como la posibilidad de la invención *innovadora*, al respecto habría que hacernos los siguientes cuestionamientos, cuál es el sentido de la técnica, cuáles han sido las ventajas y los daños, cuáles son sus límites, ¿qué es la técnica? De la mano de Ortega y Gasset trataremos de abordar estos y otros cuestionamientos al

respecto, fomentando la reflexión y la actitud crítica desmitologizante que el cuestionamiento a estos paradigmas pudiera revelar.

La reflexión que hace el filósofo español comienza con la observación de un simple hecho, el hombre siente frio, al hombre le da frio; a diferencia de los animales el hombre no tiene una cubierta de pelo o una piel gruesa que lo pudiera habilitar para enfrentar el entorno- al clima por lo menos- de manera natural. Contrariamente, el hombre percibe a partir de ese sentimiento que tiene la capacidad de responder a ciertas circunstancias, creando o inventando. Sin embargo, este sentir, por un lado lo percata de un entorno, de que se encuentra en un hábitat en determinadas circunstancias y que hay elementos negativos por los efectos que en él producen y quizá otros no tanto, como por ejemplo, degustar algún fruto cuyas propiedades cualitativas lo remitan al extremo opuesto, gozo, alegría, disfrute.

El frio se presenta negativamente ante el hombre, lo deprime, lo hace sentir mal, frágil, quizá hasta lo pone a pensar en su propia finitud, en la muerte, en los temores que de otra manera no hubiera podido percatarse. Ante dicha situación el hombre busca la manera de no sentirse afectado de esa forma, de no sentirse en peligro de ser aniquilado, porque el hombre no quiere morir, normalmente lo que él anhela es vivir. ¿Por qué el hombre prefiere estar a dejar de ser? Es una pregunta que desde cualquier arista del pensamiento, incluida la ciencia, podría abordarse y que cuyas respuestas bien podrían arrojar una cantidad de frutos que alimentasen no solo la conciencia humana, sino también interminables diálogos al respecto.

Ortega y Gasset arguye que no son los instintos, como se podría pensar desde una perspectiva *cuasi-natural*, como por ejemplo lo plantearía la teoría del instinto de la conservación, pues él explica que en el hombre los instintos parecieran estar ausentes, pues no vive o sobrevive de estos, sino que se gobierna mediante otras facultades, como la reflexión y la voluntad, tanto es así que hay hombres que prefieren morir a vivir, anulando ese supuesto instinto de conservación. (Gasset, 1965)

El hombre pues, en la mayoría de los casos pervive y lo hace porque él así lo quiere, por qué lo hace o “¿qué empeño tiene en *estar* en el mundo?” (Gasset,

1965, pág. 15) No es por el momento objeto de esta reflexión y sin duda este espacio no nos alcanzaría para definir aquello. El hecho es que porque el hombre quiere vivir, éste siente la necesidad de evitar el frio cuando éste le amenaza proporcionándose calor. Y así como el hombre siente frio, también tiene otras necesidades, como alimentarse, beber, desplazarse, suprimir tiempo/ganarlo, etc. De tal manera que podemos definir un sistema de necesidades. Respecto de lo anterior es entonces importante definir a qué nos referimos cuando hablamos de necesidades. Las necesidades se presentan como condiciones que son naturalmente necesarias para que el hombre pueda vivir (Gasset, 1965). "El hombre reconoce esta necesidad material u objetiva y porque la reconoce la sienta *subjetivamente* como necesidad" (Gasset, 1965, pág. 16).

Así, Ortega y Gasset concibe el problema de la técnica desde una dimensión filosófica como parte de los problemas fundamentales que tienen que ver con el ser y la vida del hombre, abordando el problema de la técnica y proponiendo como su objeto de estudio la satisfacción de "las necesidades humanas" (Gasset, 1965). Respecto de lo anterior es evidente que habría que definir claramente a qué nos referimos cuando hablamos de necesidades, y cuáles son aquellas inherentes al hombre, para poder referirnos adecuadamente al concepto de *necesidades / deseos humanos* que generen bienestar.

Es importante señalar que las necesidades se presentan como algo puramente condicional, como algo necesario para vivir, este vivir aparece como la necesidad originaria, es decir, la vida es la necesidad de las necesidades, creada por un acto de voluntad nacido del empeño en pervivir, en estar en el mundo, más adelante cuando se relacioné el concepto de necesidad con lo humano, cuando hablemos de "Necesidades humanas" este planteamiento se irá esclareciendo.

Ese empeño por vivir es tan grande que aun cuando el hombre no puede satisfacer las necesidades inherentes a su vida no se resigna, sino que, el hombre pone en movimiento una segunda línea de actividades, hace fuego, hace edificios, hace agricultura, etc. "Nótese que hacer fuego es un hacer muy distinto de calentarse, que cultivar un campo es un hacer muy distinto de alimentarse, y que hacer un automóvil no es correr". (Gasset, 1965, pág. 18). De tal forma que

produce lo que no estaba ahí en la naturaleza. Ahora bien, siguiendo la línea del pensamiento que el autor propone la naturaleza es aquello que rodea al hombre, la circunstancia.

Así pues, la calefacción, la agricultura y la fabricación de automóviles no son actos con los que satisfacemos nuestras necesidades, más bien implican todo lo contrario, la suspensión del repertorio primitivo de haceres en que directamente procuramos satisfacerlas. A esta satisfacción va dirigida este repertorio, a la capacidad que tiene el hombre de desprenderse transitoriamente de esas urgencias vitales para ocuparse en actividades que por sí no son satisfacción de necesidades, la vida así vista cobra un sentido *metabiológico* o *metaorgánico*, es decir, más allá de lo biológico y de lo orgánico. Así la vida del hombre no coincide por lo menos en su totalidad con el perfil de sus necesidades orgánicas, a diferencia de los animales no humanos.

Entonces, mientras todos los demás seres coinciden con sus condiciones objetivas naturales o de circunstancia, el hombre no coincide con esta, sino que es algo ajeno y distinto de su circunstancia no quedándole de otra más que aceptar las condiciones que ésta le impone (hay que recordar que la circunstancia es la naturaleza desde la perspectiva de Ortega y Gasset). De aquí que la naturaleza, la circunstancia se le presenten al hombre de un modo negativo forzado y penoso, quizá esto aclara por qué el hombre puede desatenderse provisionalmente de esas necesidades y así distanciado de ellas, pueda verterse en otras ocupaciones que no son su inmediata satisfacción.

El animal no humano no puede retirarse de su repertorio de actos naturales, porque es ella, naturaleza. El hombre *par le contraire* no es su circunstancia, si bien esta sólo sumergido en ella en algunos momentos puede siempre salirse de ella, es en estos momentos de ensimismamiento o retracción que inventa y ejecuta ese segundo repertorio de actos, actos que presuponen y llevan en sí la invención de un procedimiento que nos permite obtener con seguridad a nuestro antojo y conveniencia lo que no hay en la naturaleza pero que necesitamos, en donde las finalidades son distintas, reconociendo dos sistemas de actos, por un lado aquellos actos naturales o instintivos de los animales y por otro lado lo

superfluo, es decir, los actos técnicos del hombre. Se llevan a cabo una serie de actos previamente inventados de una vez para siempre, es decir, la creación de un objeto, instrumento o aparato cuyo simple funcionamiento nos proporciona eso que habíamos menester. Hacer algo empero sin satisfacer una necesidad natural, esa es la segunda línea de actividades a la que nos referimos líneas arriba.

2. REFORMANDO LA NATURALEZA. LO SUPERFLUO COMO ALGO NECESARIO: ESTAR BIEN, LA 'NECESIDAD DE LA EMBRIAGUEZ', RELATIVIDAD DE LA TÉCNICA.

Esta segunda línea de actividades, estos actos modifican y reforman la circunstancia o naturaleza, "Logrando que en ella haya lo que no hay- sea que no lo hay aquí y ahora cuando se necesita, sea que en absoluto no lo hay-. Pues bien: éstos son los actos técnicos, específicos del hombre. El conjunto de ellos es la técnica (…) la reforma que el hombre impone a la naturaleza en vista de la satisfacción de sus necesidades." (Gasset, 1965, pág. 21)

Naturalmente las circunstancia se impone al hombre, pero a partir de esta segunda línea de actividades el hombre responde imponiendo a su vez un cambio en la naturaleza, así pues la técnica se presenta como una reacción enérgica contra la naturaleza que crea en la relación entre la naturaleza y el hombre una nueva naturaleza, puesta sobre aquella, una sobre naturaleza.

La técnica es la reforma de la naturaleza de esa circunstancia que nos hace necesitados y menesterosos, la técnica anula prácticamente a la naturaleza en cuanto a necesidad, menesterosidad, negación, problema y angustia.

Entonces, para Ortega y Gasset los actos técnicos, esta segunda línea de actividades, no son aquellos mediante los cuales el hombre procura satisfacer directamente las necesidades que la naturaleza le hace sentir, sino aquellos que le llevan a reformar esa circunstancia, eliminando esas necesidades naturales, recordemos que no es lo mismo crear fuego que calentarse, o crear un automóvil que moverse o correr. El animal no humano por ser a/técnico, es decir, por ser inherente a su naturaleza y por tanto a la vital satisfacción de sus necesidades, no

teniendo otro remedio, tiene que arreglárselas con lo que encuentra ahí dado. El hombre por el contrario teniendo el don técnico, puede modificar y crear nuevas circunstancias más favorables adaptando la naturaleza a sus necesidades generando nuevas sobre naturalezas, así pues es perceptible la adaptación del medio al sujeto y no lo contrario como es el caso de los animales no humanos. De ahí que, podamos percibir una característica o una peculiaridad en el sentido del *Ser* del hombre, que tiene que ver no con el sentido de pervivir (pensemos aquellas situaciones que le permiten al hombre escoger o generar circunstancias que atentan contra su propia vida o bienestar), nos referimos a este modo de ser del hombre, su peculiar inconformidad o rebeldía frente a lo que le presenta la naturaleza, frente a la circunstancia, a éste no resignarse contentándose con lo que el mundo es, deformando y moldeando la naturaleza, adaptándola a él: "Un hombre sin técnica, es decir, sin reacción contra el medio, no es un hombre" (Gasset, 1965, pág. 24).

Esta situación podría parecerle al hombre moderno, el hombre que ahora a distancia reflexiona, un tanto brutal y salvaje, quizá hasta podríamos pensar que sí radicalizamos un tanto estas afirmaciones, el hombre racional es sumamente instintivo, es instintivo en la medida en que es racional, en la medida en que domina mediante ésta y que esa es su naturaleza. Ejemplos de este peculiar afán de inconformidad y de sublevación hacía la naturaleza constitutivo del hombre, lo podemos encontrar a lo largo de la historia de la humanidad: las guerras, los imponentes y magistrales diseños arquitectónicos, los excesos de la modernidad, en donde al respecto podemos consultar los estudios que hace el filósofo Charles Taylor sobre los malestares de la modernidad, estos excesos de la modernidad como el excesivo individualismo, la desmitologización de todo, la atomización del conocimiento y del hombre que envuelto sobre sí mismo, no ve más allá de lo que sus propias narices le permiten ver. El mismo Ortega y Gasset ya nos presentaba una visión un poco más alterada de las consecuencias, el advenimiento de las masas, del hombre masa, el *uno* que es todos y no es ninguno.

De lo anterior, podemos imaginar y empezar a cuestionarnos la razón o finalidad del acto técnico, si el fuego se inventó no para satisfacer una necesidad

natural, sino más bien en aras de transformar una circunstancia y de disponer de una situación de confort y quizá hasta de placer, queda claro que la mera discusión que al respecto podría desatarse es ejemplo de la posibilidad de esto. Así, Ortega y Gasset pone de ejemplo actos técnicos primitivos, como la invención de las famosas "casas de sudar", el uso del "Kat" en Yemen y Etiopía, o el descubrimiento de la coca del Perú dan cuenta de que el primitivo no sentía menos como necesidad proporcionarse ciertos estados placenteros que el satisfacer necesidades mínimas naturales para no morir (Gasset, 1965). Al respecto, podemos entonces considerar que el concepto de "necesidad humana" abarca indiferentemente lo objetivamente necesario y lo superfluo, así si nos viéramos en la necesidad de distinguir de entre nuestras necesidades cuáles son necesarias y cuáles no, nos veríamos en un dilema, pues hasta en aquellas necesidades que parecieran ser las más ineludibles como el alimento el hombre suele verse flexible al respecto, restringiendo la cantidad, etc. Si planteamos el caso, con una necesidad que pareciera ser a primera vista superflua, podría pasar que el hombre no pudiera prescindir de aquello y prefiera morir. Así damos cuenta de que el empeño del hombre por vivir está relacionado con el empeño de estar bien, que vida significa no sólo *estar*, sino *bienestar* "y que sólo siente como necesidades las condiciones objetivas del estar, porque éste, a su vez, es supuesto del bienestar. El hombre que se convence a fondo y por completo de que no puede lograr lo que él llama bienestar (…) y que tendría que contentarse con el simple y nudo estar, se suicida. El bienestar y no el estar es la necesidad fundamental para el hombre, la necesidad de las necesidades" (Gasset, 1965, pág. 26).

Qué es entonces una "necesidad humana", así planteado, el concepto de necesidades humanas es el más importante para aclarar lo que es la técnica. Definamos este concepto clave para el adecuado cumplimiento del propósito de éste trabajo. Algo que ya podemos ir infiriendo dado los argumentos presentados líneas arriba es el hecho de que, las necesidades humanas tienen que ver del mismo modo con lo superfluo que con lo objetivo, que éstas abarcan lo natural y los actos técnicos y que a su vez comprenden el bienestar más que el estar. De

aquí que lo que se afirmaba líneas arriba respecto del empeño del hombre por vivir, haya sido mal interpretado, no es que el hombre se empeñe en vivir, en lo que se empeña, su peculiaridad radica en el empeño que tiene por estar bien, lo demás es necesidad sólo en la medida en que haga posible el bienestar, así "para el hombre sólo es necesario lo objetivamente superfluo" (Gasset, 1965, pág. 27).

De tal forma que como ya se había venido afirmando con anterioridad, las necesidades biológicamente objetivas no son, por sí, necesidades para él, no son "necesidades humanas", así, se subjetivan las necesidades como condiciones del "estar en el mundo". De ahí que aquello que es lo objetivamente necesario subyace a lo superfluo "el hombre es un animal para el cual sólo lo superfluo es necesario" (Gasset, 1965, pág. 27) volviendo así el acto técnico como la *poiesis* de lo superfluo, esto en la medida de que resulta el medio para satisfacer las necesidades humanas, aquellas que aspiran al *bienestar* más que el *estar*, para quien vivir es, esencialmente, vivir bien.

Entonces el hombre se convierte en técnico creador de lo superfluo, de tal manera que para Ortega y Gasset hombre, técnica y bienestar son sinónimos, significan lo mismo. Sin embargo, aunque estos conceptos sean sinónimos esto no quiere decir que las circunstancias que aquejan sean las mismas, es decir que, si tomamos en cuenta la finalidad de cada uno de estos actos, se advierte que la cuestión e servir a la vida orgánica, no es igual en uno y otro. Para el animal no humano servir a la vida orgánica es un acto de adaptación del sujeto al medio, para el hombre la cuestión refiere a servir a la buena vida, al bienestar, que implica todo lo contrario, la adaptación del medio a la voluntad del sujeto. Al respecto, es entonces importante definir a qué se refiere el hombre con bienestar, esto en aras de quizá dada la reflexión poder en algún momento dado, sugerir cuál de estas necesidades superfluas subyace a otras. En este sentido la situación advierte Ortega y Gasset se vuelve harto compleja pues habría que ver a lo largo de la historia qué ha entendido, entiende o entenderá el hombre por bienestar, de ahí que podamos mencionar que en los tiempos clásicos, quizá para algunos navegar era condición esencial para su bienestar, para otros el comercio, en tiempos más cercanos para algunos la ciencia. "Hay faquir, el asceta, de un lado,

el sensual, el glotón, por otro” (Gasset, 1965, pág. 29). Desde esta perspectiva, el concepto de bienestar/ de necesidad, es un término móvil e ilimitadamente variable, así como la cantidad de rostros humanos que hay o pudiera haber en el mundo, entonces así también la técnica será proteiforme y estará en constante cambio o mutación. Es evidente que cualquier esfuerzo que se haga por estudiar a la técnica como algo contrario a su propia naturaleza, como algo fijo y de antemano conocido fracasará.

De lo anterior Ortega y Gasset repara en la idea de progreso, para él, hablar de progreso supone la idea de que conocemos algo y que ese algo tiene un comportamiento continuo, supone “que el hombre ha querido, quiere y querrá siempre lo mismo, que los anhelos vitales han sido siempre idénticos” (Gasset, 1965, pág. 30). Y que las únicas variaciones que se han dado con el paso del tiempo responden a un avance progresivo, a la aproximación o hacia el logro de un único *desiderátum*. Cuando el asunto es en realidad harto distinto, pues la idea de vida y el perfil de bienestar que antes mencionábamos ha cambiado considerablemente e innumerables veces, dejando muchas veces perdido en los confines de la historia los progresos técnicos. En relación a esto, también podemos pensar que el afán técnico no es siempre positivo, es decir, ha habido momentos en la historia en que la humanidad ha solido sentir un misterioso terror hacia los descubrimientos, sospechando quizá que esos beneficios vienen también acompañados de un gran peligro, al respecto podríamos mencionar la fase paleotécnica, neotécnica y la parte de las desventajas del capítulo VI, descrita en el texto de *Técnica y civilización* de Lewis Mumford, quien lleva a cabo de manera muy puntual y suficiente un estudio sobre la historia de la técnica.

- Características de la técnica:
    1. Proteiforme.
    2. Mutable.
    3. Su objeto de estudio son las necesidades humanas.
    4. Difieren de las necesidades objetivas orgánicas.
    5. Atienden a necesidades *superfluas.*

6. Procura la necesidad de las necesidades: El bienestar.

3. TRAYECTORIA HISTÓRICA DE LA TÉCNICA (L. MUMFORD).

El estudio que lleva a cabo Lewis Mumford sobre la técnica se centra en los cambios que sufrió la civilización occidental, por el desarrollo de la técnica, se enfoca en los aspectos que tienen que ver con el origen, el lugar y las razones que motivaron esta transformación radical del medio natural y del modo de vida en general. Es un estudio que escudriña la metodología que han seguido los seres humanos, para entender el papel ahora dominante de la técnica en las civilizaciones contemporáneas, saber cuáles han sido los medios y métodos que han utilizado, así como dar cuenta de las implicaciones que ha tenido la rápida y enérgica emergencia de la tecnología, que también ha incidido en los procesos de construcción social y que ha modificado la cultura, los valores y las costumbres.

Para entender el papel dominante de la técnica en la civilización moderna, Mumford estudia a detalle el proceso, desde el período preliminar o de preparación ideológica y social hasta las concepciones contemporáneas que invitan a regresar a lo 'clásico', a lo orgánico, a lo simple.

Para Mumford el problema de la técnica debe explicarse, además dela razón de la existencia de los nuevos instrumentos mecánicos, debe también comprenderse la cultura que está dispuesta a utilizarlos y aprovecharse de ellos de manera terminante.

En su texto *Técnica y civilización*, plantea un recorrido histórico para dar cuenta del impacto que la técnica y su desarrollo ha tenido sobre la sociedad, Mumford plantea como bien se mencionó antes, una historia de la técnica, vinculada ésta al desarrollo de la ciencia, desde una perspectiva crítica. Si bien ahora, el desarrollo de la técnica representa un mundo de posibilidades que le dan al ser humano un poder de transformación de la naturaleza que influye en las concepciones socioculturales. También ha causado graves daños al ser humano, al entorno nacional, a las formas de mediación e interacción social, pues ésta se encuentra ahora, al servicio de intereses particulares, el mercado y la inversión

privada, la globalización nos deja ver que la manera en cómo ha venido desarrollándose históricamente, ha servido para acrecentar las desigualdades y las tensiones sociales.

En la primera parte del libro, Lewis Mumford habla de la técnica abarcando un periodo de casi mil años, pues ésta ya había nacido y se había desarrollado en Occidente como tal, mucho antes de que en Inglaterra aconteciera la llamada "revolución industrial". La diferencia entre estos primeros mil años y la revolución industrial de Inglaterra se encuentra en el automatismo de la máquina, pues es en este último período cuando la herramienta, la cual necesitaba de la habilidad del hombre, pasa a ser máquina automática que no necesita la participación de un agente humano, excepto al principio y al final de su proceso.

Para la segunda parte, Mumford se enfoca en la revolución industrial, en esta serie de cambios productivos que también modificaron los modos de producción y una serie de cambios industriales que empezaron en el siglo XVIII, fue una transformación que cuyo proceso fue largo, pues la evolución social del hombre a partir del desarrollo técnico, revela en gran medida los ideales y propósitos del modo de vida.

Mumford distingue tres etapas en el desarrollo de la técnica: la eotécnica, la paleotécnica y la neotécnica. En la fase eotécnica encontraría el origen de la actual máquina, en este período se dio origen a la mayor parte de los descubrimientos e invenciones que sirvieron para el desarrollo mecánico. Los llamados países bajos, vienen a ser el centro del desarrollo técnico en este período, pues en estos se concentraba en abundancia suministros de agua, viento, fuentes de energía necesarias para el desarrollo técnico.

En este periodo, las máquinas empiezan a construirse de madera, también surge el cristal que hizo cambiar el aspecto de las casas y las fábricas. Además, gracias a él, se inventó la lente y el espejo, aspecto que hizo posible despertar un mayor interés por la higiene. Así pues, en este tiempo surgen inventos como el telescopio, los relojes mecánicos, la prensa de imprimir, la brújula, etc. Aunque, a pesar de estos avances, durante este período los desacuerdos entre la

mecanización y la humanización empiezan a aparecer, sus consecuencias no son aún visibles.

En la fase paleotécnica terminan por consolidarse y sistematizarse los grandes avances que se habían realizado en la eotecnia. Este período tuvo lugar primero en Inglaterra, en donde comenzó la revolución industrial que transformó la manera de pensar, el modo de vida, dando paso al surgimiento de los nuevos modos producción. El carbón se convierte en la nueva fuente de energía que sustituye a las antiguas fuentes, provocando que la industria dependiese de la mina. Así de descubre y se empieza a utilizar un material más resistente, a saber, el hierro. Así con el empleo de fuentes de energía y materiales más duraderos se pudieron lograr grandes triunfos mecánicos entre ellos la locomotora y el barco.

Por último está la fase neotécnica, que representa otro 'nivel' de desarrollo, se trata de una verdadera mutación: difiere de la fase paleotécnica radicalmente, por otro lado, tiene la misma relación con la fase eotécnica que la que el adulto tiene con el niño.

Durante la fase neotécnica, los conceptos, las anticipaciones y lasvisiones de los grandes pensadores como Bacon, Leonardo Da Vinci, Lord Verulamio, Porta, Glanvill y los demás filósofos y técnicos de aquella época habían encontrado al fin una morada. Es en este momento que los primeros apuntes del siglo XV se convertían ahora en proyectos de trabajo: es aquí donde las primeras conjeturas se fortalecieron ahora con una técnica de verificación; las primeras máquinas toscas se llevaron al fin a la perfección con la nueva tecnología mecánica de la fase nueva, que dio a los motores y a las turbinas propiedades que sólo un siglo antes hubieran pertenecido al reloj (Mumford, 1977).

La máquina misma es un producto del ingenio humano y de su esfuerzo: por ello, entender el problema de la máquina para Mumford no es sólo un paso para orientar de otra manera nuestra civilización; significa también un medio para entender a la sociedad y para conocernos a nosotrosmismos. El mundo de la técnica no está aislado ni es autónomo, más bien, reacciona ante las fuerzas y los impulsos que aparentemente proceden de lugares remotos del medioambiente.

4. CONTEMPORANEIDAD: EL PROBLEMA DE LA TÉCNICA Y SUS IMPLICACIONES ÉTICAS, POLÍTICAS, ECONÓMICAS Y CULTURALES.

Las necesidades del mundo actual han cambiado en base a la evolución tecnológica del hombre, ya no se afronta de la misma manera que hace algunos años a la naturaleza en la cual se evolucionó, ahora hay otro mundo antagónico al natural, de tal manera que podamos hablar de una existencia biosfera y otra 'tecnoesfera', esto es resultado de la expansión del poder tecnológico y de los alcances extraordinarios del poder humano de acción. El hecho histórico fundamental que debería alertar nuestra conciencia ética es que habitamos ya en un entorno artificial, separado y enfrentado a la naturaleza ambiente en la que la humanidad evolucionó.

Este nuevo mundo denominado mundo tecnológico o 'tecnoesfera', se subdivide en tres áreas: La Ciencia, la tecnología y la tecnociencia (Linares, 2008), las cuales en conjunto buscan una manera de llevar a cabo intervenciones tanto en la naturaleza como en la sociedad para lograr un fin que se considere necesario.

Estos tres conceptos se pueden denominar de la siguiente manera:

- Tecnología: Es aquella técnica que se emplea para la realización de algún producto. Lo que la distingue de las técnicas tradicionales es su componente científico en el diseño y realización industrial de sus productos. Esta por ende ya no puede ser definida como "la aplicación de la ciencia".
- Ciencia: Esta a su vez ya no puede ser referida a la búsqueda del conocimiento mismo, pues actualmente siempre está buscando cambiar algún factor para beneficio del interesado.

Este par de factores buscan como objetivo prioritario actualmente un diseño artefactual o bien un método de acción para conseguir la máxima eficacia de un producto en específico.

- Tecnociencia: Surge como una idea revolucionaria a mediados del siglo XX al combinar el conocimiento científico con el producir tecnológico en una unidad de acción destinada al desarrollo e innovación de nuevos objetos técnicos. Esto quiere decir que la tecnociencia no se restringe a saber lo

que ocurre en el mundo si no que su objetivo principal es la innovación tecnológica para lo cual utiliza el conocimiento científico. Así, puede expandir múltiples modalidades con objeto de conocimiento y transformación.

Proponemos además de estos elementos constitutivos del mundo tecnológico que maneja Enrique Linares, definir el concepto de técnica como una perspectiva que trascienda a los enfoques clásicos, así también, se recomienda no perder de vista el elemento social que en combinación con la técnica o el *hacer*, genera cultura.

- Técnica: Para comprender el concepto de técnica es necesario contextualizar el significado del término dentro de los diversos ámbitos de la realidad humana, principalmente en lo relativo a la educación y la ética. Así, la técnica es una actividad de realización natural en la que el hombre no sólo transforma la naturaleza, sino que también se transforma así mismo. La acción a través de la técnica, es decir, entendida ésta como poiesis es la esencia del ser humano, "porque es consciente de lo que significa ser humano" (González, 2006).

La 'Tecnociencia' se considera como un gran avance generado en el siglo XX, que tendrá lugar a un desarrollo más pleno durante el siglo XXI, sin embargo, esto no supone para nada la desaparición de la tecnología o ciencia como ramas autónomas de diseño o investigación respectivamente.

El término 'tecnociencia' para algunos autores como Bruno Latour (1997) en su texto *Nous n'avons jamais été modernes. Essai d'anthropologie symétrique*, refiere a realizaciones hibridas entre los objetivos epistémicos de las ciencias y los objetivos económico-políticos en el contexto de la sociedad capitalista neoliberal contemporánea. Por ello, el término ha adquirido cierta connotación negativa.

Para Javier Echeverría expone en su texto *La revolución tecnocientífica* una descripción conceptual más completa de los rasgos de la tecnociencia. Este filósofo español hace una distinción de matiz entre macrociencia y tecnociencia. Echeverría (2003) plantea que, a diferencia de las concepciones convencionales

de la ciencia y la tecnología, la tecnociencia contemporánea se caracteriza principalmente por:

1. Financiamiento primordialmente privado (en contraste con el financiamiento gubernamental de la macrociencia). El desarrollo de la tecnociencia privada es notable en áreas como las tecnologías de la información y comunicación (TIC) o en la biotecnología.
2. Interdependencia y encadenamiento multidisciplinario entre diversas ramas de la ciencia y la tecnología. La tecnociencia integra, redes de acción entre ciencias y tecnologías convencionales, y puede crear nuevos híbridos tecnocientíficos, como por ejemplo: bioinformática, robótica, nanotecnología, microelectrónica, telemática, mecatrónica, medicina genómica.
3. Carácter económico-empresarial. La tecnociencia se ha convertido en un nuevo sector del desarrollo económico mundial. Los productos tecnocientíficos (modelos, diseños, prototipos de artefactos, patentes, bases de datos, simuladores, software, etc) tienen una finalidad mercantil; y una vez que entran en el mercado, generan una cadena de otras innovaciones y aplicaciones que favorece el incremento de la ganancia comercial y la demanda de más investigación y desarrollo tecnocientífico.
4. Interconexión telemática entre centros de investigación y desarrollo. Ninguna tecnociencia sería posible sin el internet y las tecnologías de la información y la telecomunicación.
5. Vinculación con proyectos militares. La tecnociencia misma nació en proyectos de orden militar como el Proyecto Manhattan o el de la Arpanet. Los departamentos de defensa de los países más poderosos desarrollan tecnociencias en estrecha colaboración con empresas privadas y centros de investigación científica en campos como biotecnología, energía, nanotecnología, aeronáutica, telecomunicaciones, astronáutica.
6. Pluralidad de agentes sociales involucrados en el desarrollo tecno-científico. A diferencia de la ciencia y la tecnología convencionales, la tecnociencia involucra a muy diversos agentes sociales que colaboran en

sus proyectos o que evalúan sus efectos, de acuerdo con sus fines e intereses.

7. Interacciones entre tecnociencia y sociedad más complejas y conflictivas que las que había entre ciencia, tecnología y sociedad. En la tecnociencia, los fines del conocimiento científico se subordinan a los fines económicos, militares y políticos.
8. La informática como lenguaje común e instrumento fundamental. Sin el desarrollo de la informática y las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) no es posible el despliegue de ninguna tecnociencia.

Echeverría realiza un recuento de diversas modalidades de tecnociencias: tecnomatemáticas, tecnofísica, tecnoquímica, tecnomedicina, tecnobiología, etcétera.

La tecnociencia se diferencia también de la tecnología convencional por su capacidad de incrementar la complejidad material y, en muchas ocasiones, por la imprevisibilidad de los efectos ambientales y sociales de esa nueva complejidad, ello ha dado lugar a conflictos de valores entre los diversos agentes del desarrollo tecnocientífico, y a un creciente interés de la sociedad entera por comprenderlo y regularlo (Linares, 2008).

Aunado a este cambio en las concepciones tradicionales de ciencia y tecnología, podemos caracterizar la racionalidad que rige el mundo tecnológico como pragmática-instrumental. Ello implica que la tecnología y la tecnociencia actuales no sólo constituyen una capacidad para transformar el mundo, sino también una nueva modalidad para conocerlo, comprenderlo, interpretarlo y orientarse en él: “la racionalidad pragmática dominante es aquella que no ve sólo la realidad como objeto de explicación, sino como objeto de producción” (Linares, 2008).

Lo que distingue a esta racionalidad, principalmente es la búsqueda incesante de la mayor eficacia operativa para poner a disposición del sujeto un sistema de artefactos que medien entre él y el mundo, y que lo conduzcan por el camino más rápido y eficaz a la consecución de un objetivo pragmático.Así pues, el fin

constituyente de la racionalidad tecnocientífica es la eficacia operativa: la producción y utilización de artefactos disponibles para transformar el mundo.

La racionalidad dominante en el mundo tecnológico supone además que la realidad natural (incluida la humana) está en un flujo evolutivo, que no tiene consistencia y estructura fija; todo es para ella técnicamente posible porque la plasticidad de la materia y la vida lo permite (Linares, 2008).

La preeminencia de este 'nuevo' imperativo tecnocientífico se apoya en el hecho de que la tecnología es justamente un poder de acción en el mundo, como ya lo habían anunciado filósofos como Ortega y Gasset. Un rasgo esencial que destaca de la tecnología contemporánea es su capacidad de expansión y de concatenación progresiva entre las diversas ramas de actividades tecnocientíficas (Linares, 2008).

Otra causa fundamental del progreso incesante del poder tecnológico proviene de la ilimitada posibilidad de reconfiguración y transformación de la naturaleza misma, la idea de la disponibilidad ilimitada de la naturaleza fue en parte preformada por las reducciones conceptuales de la ciencia moderna (Echeverria, 2003).

Lo que caracteriza a la tecnología moderna es, por tanto, su capacidad para evolucionar rápidamente mediante el despliegue de una fuerza social de innovación, que se 'volvió' autónoma con respecto a otros factores culturales, y que ahora ha entrado en conflicto con valores ético-políticos y ecológicos, a saber, la seguridad, el control del riesgo global, la conservación ambiental, la protección de la autonomía individual, por mencionar algunos.

El mundo técnico es, pues, una unidad 'autorregulada' compuesta de múltiples subsistemas tecnológicos interrelacionados, en expansión creciente y con capacidad de actuar de manera 'autónoma', el triunfo de la racionalidad tecnocientífica como paradigma predominante ha significado la creciente automatización del poder tecnológico. Ello ha sido posible a lo largo de un proceso por el cual el conjunto de la sociedad ha permitido a la actividad tecnológica y tecnocientífica un puesto de importancia.

Enrique Linares en su texto *Ética y mundo tecnológico*, planteó la necesidad de redistribuir los beneficios tecnológicos de una manera igualitaria, ya que actualmente hay discrepancia y descontrol entre las diversas comunidades del país, agregó que las personas deben disfrutar de sus ventajas, situación que no está todavía solucionada, por ejemplo, tecnologías básicas, como drenaje y distribución de agua potable, no llegan a toda la población.

Propone cuatro propuestas que pudieran ser aceptadas por la comunidad científica y la sociedad:

1. Principio de responsabilidad: la sociedad en general debe responder por los sistemas tecnológicos que ha creado, lo que implica monitorear, cuidar, vigilar y minimizar los riesgos con el fin de prevenir daños.
2. Principio de precaución: modificar e incluso retirar tecnologías cuando exista la conjetura fundamentada en datos científicos que impliquen un daño al medio ambiente o a la salud humana.
3. Principio de protección y defensa de la autonomía: se requiere que las tecnologías e innovaciones promuevan y favorezcan la autonomía en las personas, tanto de manera individual como colectiva, es decir, que éstas tengan la opción de objetar o rechazar determinadas innovaciones.
4. Principio de justicia, sobre todo distributiva: hasta el momento son pocas las personas que tienen acceso a los beneficios de las nuevas tecnologías, por el contrario, los riesgos sí afectan a todos, mediante este principio se busca equilibrar este panorama.

En su opinión, es la propia comunidad científica la que necesita propiciar discusiones públicas, a través de debates, en temas tan controversiales como transgénicos, terapia génica, eutanasia o aborto. Enrique Linares aseguró que la ciudadanía, con una cultura media, puede intervenir en un debate con especialistas científicos, tecnólogos y empresarios, y entablar acuerdos que satisfagan a la mayoría.

D. FILOSOFÍA DE LA CIENCIA.

La filosofía de la ciencia es la rama de la filosofía que tiene por objeto estudiar el *saber científico* desde un enfoque general y humano; en el sentido de cómo afecta a las personas y cómo componen el conocimiento acumulado, tanto históricamente como en el conjunto socio-cultural de la humanidad. Así la filosofía de la ciencia, se encarga principalmente de los problemas epistemológicos o relacionados con la teoría del conocimiento, los tipos de conocimientos, los grados en cada uno resulta cierto y la relación que hay entre la persona que conoce y el objeto conocido.

Por tanto, abarca dentro de su campo de estudio, los métodos de investigación para la obtención de datos científicos, por lo que, muchas veces, se usa como 'sinónimo de epistemología'.

Así, podemos caracterizar a la filosofía de la ciencia como una disciplina independiente de una teoría general del conocimiento como lo puede ser la epistemología,y por otro lado como una especie de método para la clasificación de las distintas disciplinas y saberes científicos, haciendo hincapié en las particularidades cognoscitivas que cada uno posee y en las diferencias metodológicas de emplean para la obtencióndel conocimiento. Como tal, agrupamos en estas expresiones, lo que podemos llamar si quieren en un sentido coloquial lo que es la 'filosofía de la ciencia'.

1. DINÁMICA EPISTEMOLÓGICA Y DESARROLLO CIENTÍFICO.

La verdadera ignorancia no es la ausencia de conocimientos,
sino el hecho de rehusarse a adquirirlos.
Karl Popper

Comenzaré con una reflexión acerca de la concepción de la filosofía de la ciencia y su impacto o la manera en cómo permea el imaginario colectivo (complejo de representaciones de lo que existe en espacios determinados, costumbres, valores, prácticas y razonamientos).

Para comprender el tema tenemos que tener en cuenta, primero qué es o qué entendemos por filosofía y ciencia, y los significantes que se generan en contextos determinados. La filosofía como mencionamos antes proviene del griego φιλοσοφία que significa amor a la sabiduría, por ende engloba actividades de carácter intelectual en donde el uso de la razón, la reflexión y la crítica son las directrices de la actividad filosófica. La finalidad refiere al conocimiento de las cosas y la comprensión de todo aquello que nos rodea. Podemos dar cuenta de que el pensamiento filosófico engloba una gran variedad de aristas y problemas que conciernen al hombre y el mundo, como la existencia, las concepciones estéticas, los problemas morales (ética), el lenguaje y el conocimiento (epistemología). De entre todas estas aristas o gamas que ocupan el pensamiento filosófico, hay una que es el tema central de éste trabajo y concierne al problema del conocimiento Y a los problemas epistemológicos. ¿Es plausible pensar en relacionar la propuesta epistemológica con la concepción actual de ciencia, con la actividad y el quehacer científico, con la innovación tecnológica? Debería.

Es innegable que en cualquier momento, situación, tiempo, etc. Nuestra vida se vio, se ve o se verá afectada por los avances científicos, estemos enterados o no, pertenezcamos a una comunidad científica o no. La historia nos revela que la ciencia a partir del desarrollo de la técnica es parte fundamental del constructo social, así también la técnica es inherente al desarrollo humano en la medida en que la tecnología representa el avance de las ideas científicas llevadas o puestas en práctica, atendiendo a la vez que se crean y justifican, ciertas necesidades.

Ahora bien, a través de los conocimientos que hemos adquirido como individuos racionales por medio de estudios y experiencias propias, sabemos que tenemos tendencia a la curiosidad o a averiguar el porqué de las cosas, esto con la finalidad de buscar y encontrar algún sentido que le dé cabalidad a nuestra vida y nuestro entorno. En este punto, podemos dar cuenta de la naturaleza de la filosofía, del pensamiento oportuno, reflexivo, hondamente existencial y harto crítico, y su cuestionamiento por las causas primeras o finales, los estudios teleológicos, los estudios ontológicos, hermenéuticos, etc. que de alguna manera

son atravesados transversalmente por los epistemológicos, con la fuerte presencia de teorías acerca de cómo se concibe el conocimiento, qué es el conocimiento, qué grados existen de conocimiento y en qué medida cada cual resulta cierto, o desde un ángulo no tan perceptible como el sólo hecho de preguntarnos algo acerca de algo, cuestionar, dudar, implica ya el presupuesto de querer saber o pretender conocer algo.

La reflexión anterior muestra la necesidad de reflexionar y preguntarnos por el saber, dar cuenta del conocimiento y de las capacidades racionales que nos permiten acceder a él, aunado a esto, asociamos los intereses propios con la finalidad de generar circunstancias que más o menos nos permitan hacer de nuestra vida cotidiana algo más sencillo y cómodo, no necesariamente se piensa en el bienestar colectivo en un primer momento, sino en el uso, en la practicidad y eficiencia de las aplicaciones prácticas del conocimiento, científico o no (por aquellos aspectos que atañen a los criterios del problema de la demarcación).

2. ANTECEDENTES DE LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA MODERNA: EMPIRISMO, POSITIVISMO.

Tenemos como antecedente inmediato para el desarrollo del pensamiento filosófico de la ciencia el empirismo, concepto que después evolucionó, generando otros enfoques teóricos como el positivismo, más tarde acotado como positivismo lógico. El positivismo comenzó aproximadamente en el año de 1920 influenciado por la lógica de Frege, Russel y Wittgenstein, después adquirió renombre oficial a partir de la conformación del ‘Circulo de Viena’, que estaba formado por varios pensadores, entre ellos, científicos, filósofos, matemáticos y físicos, algunos personajes que podemos mencionar son Rudolf Carnap, Otto Neurath, Philipp Frank, KurtGödel; Así, el empirismo lógico se constituye como un movimiento que se desarrolló hasta finales de los 60’s y principios de los 70’s. Este movimiento, sostuvo que la filosofía debía seguir el camino de progreso que otras ciencias iban marcando, es decir, se pensaba que anterior al positivismo, ésta se encontraba

apresada en una especie de camino circular enredada en planteamientos metafísicos que impedían su avance, en comparación con otras ciencias. De tal manera que los problemas que ocupaban a la filosofía en realidad no eran problemas sino pseudo-problemas, lo anterior, evidenció la necesidad de que la filosofía siguiera y aplicara la forma de trabajo que en otros campos de la ciencia se habían desarrollado, y que cuyos resultados eran prósperos y fructíferos. Fue necesario que la filosofía estableciera ciertos criterios de carácter fijo y riguroso ya preestablecidos, que le permitieran verificar la falsedad o verdad de las proposiciones que emitía o en su caso la falta de sentido de alguna proposición. El ejemplo positivista por excelencia de este tipo de pseudo-proposiciones es la metafísica, pues piensan que carece de significado cognoscitivo, atacan a sus proposiciones no porque éstas sean falsas, sino porque para ellos las proposiciones metafísicas carecen de contenido empírico, es decir, no son enunciados significativos. Además, el término de verificación y el concepto de significante, hacen referencia a un requisito que toda proposición debe tener, para poder ser considerada luego de ser sometida al método de verificación. Así, el significado es lo cognoscitivo de la preposición, aquello con significado, algo que puede ser verificado empíricamente.

Algo similar a este tipo de enunciados, pero de carácter sintáctico, lo volvemos a ver en propuestas como el Realismo Estructural de John Worral, quién da cuenta del progreso científico en términos de continuidad, ¿pero qué es eso que permanece a través de los cambios teóricos y que le da continuidad? Según Worral hay retención y continuidad de las estructuras, éstas se preservan como casos límite sintácticamente hablando, es decir, le quita toda la carga empírica y los problemas semánticos. Poincaré refiere este mismo proceder a las ecuaciones. Siguiendo este mismo razonamiento, si estructura es solamente ecuación, no tenemos nada a qué refiera, pues las ecuaciones carecen de contenido, pueden representar todo y ser nada a la vez, “the structural realist simply asserts, in other words, that, in view of the theory´s enormous empirical success, the structure of the universeis (probably) somethinglike quantum mechanical” (Worrall, 1989, pág. 123).

Al respecto, podemos señalar la importancia que hay en la distinción entre la naturaleza del mundo y la estructura del mismo y que no podemos comprender la naturaleza del mundo si le quitamos la referencia.

Los empiristas lógicos en los casos más extremos, recordemos aquella famosa frase de David Hume, arroja a las llamas los libros que, como los de teología o metafísica, no contienen más que falsas proposiciones, reprobaban todos aquellos estudios que no tuvieran proposiciones que se pudieran verificar empíricamente o que no cumplieran con sus medios o métodos de verificación. Para los empiristas lógicos las proposiciones filosóficas sólo pueden ser validas en caso de que así lo refiera algún método de verificación, al cual deben de ser sometidas previamente. El empirismo lógico como tal ha sido blanco de una serie de críticas, hacia su método de verificación y otras tesis, estas críticas son provenientes principalmente de los racionalistas críticos, que ahora podemos empatar con algunas posturas antirrealistas.

Es plausible advertir de los alcances y límites que tiene el cuerpo humano y del impacto que esto tiene cuando pretendemos conocer algo. Así, podemos dar cuenta de que existen objetos en el mundo físico que escapan a nuestros sentidos, que se vuelven inaccesibles a ellos y que por tanto se vuelve casi imposible conocerlos a través de percepciones directas. De lo anterior, podemos inferir que nuestra posibilidad para conocer el mundo físico está estrechamente delimitada por la constitución de nuestro aparato perceptual. Contrarrestando esto, el desarrollo científico pone a nuestra disposición complejos conjuntos de teorías, modelos, instrumentos y experimentos controlados para posibilitar y facilitarle al hombre la tarea de conocer el mundo.

Retomando un poco las consideraciones hechas en el apartado anterior, los empiristas han sostenido la tesis epistemológica de que todo conocimiento tiene como fuente y fundamento la experiencia sensible. Así, desde esta postura el acceso al conocimiento se da a través de la experiencia y el conocimiento se genera a partir de las impresiones que ésta deja de los objetos físicos percibidos en nuestro pensamiento, mediante una serie de operaciones intelectuales.

Pero el desarrollo científico y las nuevas invenciones, ponen en entredicho muchas de las concepciones epistemológicas que hasta esos momentos se venían manejando, por ejemplo, la invención del telescopio pone al científico en una nueva situación de observación y de adquisición de conocimientos a través de una percepción visual, sin embargo, qué ocurre cuando los científicos empiezan a postular propiedades que escapan a la percepción de nuestros sentidos, como es el caso de los elementos planteados en la física de Newton. Por ejemplo, el concepto de partícula, algo que no podemos observar y que, por tanto, difícilmente podemos dar rigurosa cuenta de su existencia, se presenta como una "idealización de los cuerpos materiales concebidos como masas puntuales de cuerpos inextensos…" (Rolleri, 2011, pág. 15). La masa es otro ejemplo pues, no es una propiedad que podamos percibir por medio de nuestros sentidos ya que denota atributos cuantitativos que sólo pueden ser medidos o calculados, a diferencia de la extensión. Hay que reconocer y subrayar que la formulación de leyes, como es el caso de la mecánica newtoniana alcanza un nivel de abstracción e idealización importante, pues postula interacciones a distancia entre las partículas que la componen. Al respecto podemos intuir un problema que habrá de hacerse perceptible en la mayoría de las propuestas epistemológicas actuales que tiene que ver con la relación que hay entre los conceptos de observación, percepción, objetividad y, que deviene en el problema de las nociones de verdad, aproximación a la verdad, éxito y progreso.

3. PRINCIPALES ENFOQUES: REALISMO Y ANTIRREALISMO.

El debate realismo/antirrealismo lleva ya varios siglos, los antecedentes epistemológicos ya los hemos venido mencionando, idealismo, racionalismo, empirismo, positivismo. Ahora, podemos dar cuenta de una gama de posturas y variaciones realistas frente a la concepción antirrealista. Las discusiones centrales se siguen dando en torno a algunos conceptos básicos como el de verdad, representación, explicación, predicción, observabilidad, éxito, progreso, modelos, estructuras, aproximación, encajar, sólo por mencionar algunos, esto, desde

distintas percepciones y posturas, algunos enfatizan en los fines que la ciencia ha de tener, otros en la actitud científica que se ha de procurar, algunos más en los resultados científicos, otros en las prácticas científicas.

Tan importante es la definición concreta y clara de cada una de estas posturas epistemológicas, como las características que distinguen una de la otra. En el realismo existe la idea común de que las cosas existen independiente de nosotros y de los modos y accesos que tengamos para conocerlas. De lo anterior, podemos inferir que por realismo no podemos entender una sola posición, sino una variedad de ellas. Así el antirrealismo se presenta como una oposición crítico-racional al realismo y a cada una de sus variantes, haciendo especial énfasis en la cuestión de la existencia de las entidades inobservables postuladas en las teorías científicas y a la adecuación empírica de las teorías científicas, es decir, que estas verdaderamente describan, expliquen y ayuden en la predicción de los fenómenos físicos, que sean contrastables empíricamente. El antirrealismo se fundamenta en la duda y la sospecha sobre la posibilidad de plantear verdades definitivas y/o universales.

Se advierte pues, que el plano para la discusión del problema realismo/antirrealismo puede darse al menos desde tres ángulos, desde el plano epistemológico, el semántico y desde el plano pragmático y que las discusiones epistemológicas que se desatan alrededor de este problema trascienden al plano metafísico, considerándose en la mayoría de los casos metateorías, así también no es de sorprender que en algunos casos parezca metalenguaje.

Veamos pues ahora en qué consiste el antirrealismo científico, grosso modo podemos decir que abarca el problema ontológico de las entidades propuestas en las teorías científicas, filósofos de la ciencia contemporáneos como Putnam, Hacking, Worral, entre otros, han ido diversificando la propuesta del realismo, algunos sumándole cosas, otros quitándole otras.

El realismo tiene que ver con la cuestión de si el mundo es independiente de nuestro conocimiento, es un problema que ya desde los clásicos venía

cobrando interés en los pensadores, por ejemplo, el filósofo empirista inglés G. Berkeley lleva al extremo su teoría y opina que existe un mundo en la medida en que es percibido por nosotros, esto es, que las cosas existen en la medida en que nosotros las vamos descubriendo, lo cual significa que no podemos pensar en alguna entidad no percibida, porque no existe, para Berkeley ser es ser percibido o percibir, así pues tampoco podemos conocer los objetos reales o la materia que causa sus percepciones, es decir, sólo podemos conocer lo que es perceptible. Una pregunta que describe bien el problema en torno al realismo científico, es la de sí ¿todas aquellas entidades que postulan las teorías científicas existen?, la respuesta que da por ejemplo Popper, es un tanto evasiva, ya que sólo dice que las teorías científicas sí hablan de un mundo real y que en la medida en que desconocemos la certeza de la teoría científica (hay que recordar que para Popper no hay conocimiento verificable, sólo hay aproximaciones) no podemos afirmar que la ciencia describe al mundo tal y como es, entonces, lo que hace la ciencia es describir al mundo de una manera sólo aproximada.

Para I. Hacking el realismo puede ser de dos formas, en su trabajo *Representar e intervenir* distingue dos modalidades del realismo científico. 1) El realismo acerca de las teorías científicas, en donde las teorías son verdaderas o falsas en cuanto constituyen representaciones adecuadas o no de la realidad. 2) El realismo acerca de entidades, que afirma que las entidades propuestas en las teorías científicas realmente existen (Hacking, 1996). Es importante señalar que la premisa número dos, no implica la premisa número uno. Así Hacking se considera un realista en cuanto a algunas entidades, aunque no está de acuerdo en tener demasiada confianza en ninguna teoría. Él sostiene que lo que pensamos, es decir, cómo representamos el mundo, no importa tanto como lo que hacemos, o sea, cómo intervenimos en el mundo. En su texto *Representar e intervenir*, enfatiza en la importancia que tiene representar para poder intervenir, es decir, para poder intervenir a la luz de las representaciones, procurando la relación entre teoría y mundo, a través de la experimentación.

Ser realista desde la perspectiva muy general implica creer en una “teoría de la verdad por correspondencia” (Putnam, 1991, pág. 29). Involucrarse con el realismo científico dice Putnam, implica también en cierta medida algún tipo de idealismo y el argumento que procura el realismo científico es el del “no milagro de la ciencia”. Algunos de los argumentos a favor, toman como ejemplo, algunas teorías científicas que tienen que ver con fenómenos no observables y que han predicho correctamente fenómenos observables. Por ejemplo, cálculos del espacio-tiempo, cálculos del ADN como la eugenesia, dotan según Putnam, de explicaciones parcialmente verdaderas acerca de su comportamiento.

Entonces podemos decir que hay dos tipos de realismo, uno acerca de las entidades propuestas en las teorías científicas y otro, que es de carácter más ontológico y que afirma que la realidad existe independiente de la ciencia, desde esta perspectiva el mérito de las teorías científicas consiste en ayudarnos a descubrir o aproximarnos a la realidad. A partir de esta variedad de posturas realistas, podemos entender el realismo científico desde una tradición metafísica, como una postura epistemológica de carácter actitudinal que se compromete con la existencia de la realidad, quizá más que con la verdad en sí… sí esto es así, entonces las preocupaciones concernientes a la tradición semántica no pesan mucho aquí.

Algunos filósofos de la ciencia como A. Rivadulla plantean fuertes críticas al realismo a partir de lo que él considera dos de sus dogmas fundamentales, 1) La retención de la estructura a través del cambio teórico y, 2) que las estructuras teóricas describen, reflejan y refieren al mundo, también aluden a que los argumentos que se utilizan en favor del realismo carecen de un soporte racional adecuado.

Otra crítica que hace Rivadulla, se dirige en el sentido de que la noción de éxito que permea la postura realista, se sustenta en el éxito empírico, sin embargo, la historia de la ciencia nos ha mostrado casos en los que teorías científicas exitosas en el pasado, ahora se han refutado por su falsedad.

> “Let us asume that standard scientific realism is the view that currently-accepted theories are attempted descriptions of a reality lying

> “behind” the observable phenomena, and that what legitimises the assumption that these descriptions are at least approximately accurate is the empirical success of these theories (…) our present theories are so successful that they cannot have become so by chance, then (…) scientific realism faces a serious problem – that there have been very successful theories in the past which are now regarded as false” (Rivadulla, 2010, pág. 4).

Si Arthur Fine ya había declarado la muerte del realismo, Rivadulla se encarga de machacar un poco más ese hecho, al respecto, podemos pensar que la discusión sigue viva y que así seguirá mientras haya quién piense y reflexione acerca de estos temas, pues lo contrario a esto haría fehaciente el hecho de que, por lo menos podríamos estar seguros de que hay cierta verdad en que no hay verdades, ni éxitos, ni progreso y que las teorías científicas están lejos de significar un conocimiento verdaderamente acertado del mundo físico.

Difícilmente podría hacer yo, en este momento una conclusión acerca de estos problemas epistemológicos de la filosofía de la ciencia, sin embargo, sí algunas reflexiones muy generales, es plausible pensar que uno de los principales objetivos de la epistemología, en tanto teoría del conocimiento es ofrecer el marco epistemológico adecuado a la comunidad científica, esto, para que los científicos puedan dedicarse de lleno a sus problemas y no reparen en consideraciones infructuosas para los fines prácticos de la ciencia.

Creer que hay un progreso científico, implica más que un acto de fe, significa creer que algo de lo que hemos venido haciendo, partiendo desde la educación ha sido fructuoso, considerar una noción de progreso científico debe verse articulado con los avances y progresos sociales, tiene que ver con los ideales de progreso que la humanidad a lo largo de los tiempos se ha venido formando, necesitamos creer en la educación dice Victoria Camps, necesitamos tener confianza en las instituciones diría Adela Cortina, incluidas aquí las comunidades científicas y aquello que de ellas emana.

No se pretende aquí pensar que el fin último de la ciencia está en suponer una teoría única acerca del mundo o converger hacía alguna verdad, en este sentido, se está de acuerdo con la propuesta de Hacking en procurar la conexión entre la teoría y el mundo, acercándonos un poco más a la experimentación, a la tecnología y al uso del conocimiento para la modificación y la construcción de un mundo sensible con la sociedad y al medio ambiente

> Los dolores y las esperanzas de nuestro tiempo se deben indudablemente a causas materiales, a factores económicos y técnicos que desempeñan un papel esencial en el movimiento de la historia humana, pero en un plano más profundo se deben a ideas, al drama en el cual el espíritu está comprometido, a fuerzas invisibles, que nacen y se desarrollan en nuestra inteligencia y en nuestro corazón (…) Nada es, pues, más importante que lo que ocurre en el interior de este universo invisible que es el espíritu del hombre (…) y la luz de este universo es el conocimiento. Jacques Maritain en *El alcance de la razón*.

Seguramente se podrán objetar muchas razones para no hacer plausible la creencia en el progreso científico, empero, seguro hay frutos en tanta racionalidad… que no haya consenso en las discusiones epistemológicas es perfectamente plausible, sino, no sería filosofía de la ciencia, pero hay que recordar que la palabra epistemología, implica ya una teoría, que ha sido transformada desde una tradición, eso, superar las tradiciones a través de la crítica la reflexión y el análisis ha de ser ya considerado parte del progreso y el éxito epistemológico.

4. PRINCIPALES PROBLEMAS EPISTEMOLÓGICOS: EL PROBLEMA DE LA EXPLICACIÓN CIENTÍFICA Y LA IDEA DE PROGRESO.

Gracias a nuestra capacidad de observación nos hemos dado cuenta de que el mundo tal y como lo conocemos, es sin duda, una continua e incesante

manifestación de fenómenos y hechos, gran parte de nuestra vida la utilizamos en tratar de comprenderlos y encontrarles una respuesta, pero aún más importante que eso, se trata de encontrarle sentido a todo ello. El ser humano, en búsqueda no sólo ya de satisfacer necesidades que le son inherentes, busca ahora dentro del marco de un sentido de placer y confort, vivir bien, esto nos ha llevado a encontrar formas para prever cambios en nuestro entorno que sean controlables para poder ser usado en nuestro beneficio.

Por otro lado, la filosofía siempre ha sido un eje central en la construcción y configuración del conocimiento, en su definición clásica filosofía significa amor a la sabiduría, implica fomentar en el individuo el impulso hacía la reflexión, la meditación, el pensamiento crítico, el cuestionamiento y la duda o lo que Aristóteles llamaría la vida contemplativa, implica mantener un estado de vigilia intelectual. Cualidad que nos ayuda a filtrar el conocimiento a través de mecanismos lógicos, epistemológicos, hermenéuticos, que nos permitan pensar nuestro entorno críticamente, generando herramientas intelectuales que nos permitan interactuar de una manera más diligente con él.

La racionalidad crítica del hombre por medio de la cual se lleva acabo el pensamiento filosófico y científico según Popper, debe adoptar una lógica deductiva que le ayude a encontrar el centro de la investigación científica, el cual al final va a estar dentro de la misma lógica deductiva para que, las refutaciones a las hipótesis científicas se den a través de un proceder lógico deductivo o sea por medio de un razonamiento lógico esto en tanto que, los resultados del procedimiento lógico deductivo no concuerden con la hipótesis sugerida. La racionalidad científica va a recaer, en el procedimiento que ésta tenga para verificar sus hipótesis, es decir, que todo procedimiento científico debe tener un proceder formal, lógico y desde esta configuración algorítmico.

El problema de la explicación científica comprende varios aspectos, empezando por encontrar una definición adecuada a lo que el vocablo ‘explicar’ refiere. El termino explicación desde una perspectiva ampliada tendría que ver con el uso explicativo en todas sus dimensiones, el uso descriptivo que respondería a la pregunta ¿cómo es?, al uso elucidativo o esclarecedor que responde a la

pregunta ¿qué? y al uso explicativo que responde a la pregunta ¿por qué? ¿cuándo?, es decir, la explicación tendría que responder, en un primer acercamiento, a las preguntas ¿qué?, ¿cómo?, ¿cuándo?, ¿dónde?, ¿por qué?, ¿quién? y ¿para qué?

Una vez caracterizado dicho concepto, nos encontramos con que se pueden dar distintos tipos de explicación, por ejemplo, una explicación de carácter determinista de algún hecho particular como: La mesa se quemó porque le prendieron fuego o, una explicación de carácter inferencial como la explicación nomológica deductiva de un hecho particular hempeliana, en donde la relación explicativa es la relación de inferencia deductiva, es decir, el *explanandum* (aquello que requiere explicación) se deduce del *explanans* (aquello que proporciona la explicación).

Al respecto, sea cual fuere el camino que tomemos, nos encontraremos con variables y elementos explicativos a los que cada pensador asignará según sus propias concepciones mayor o menor valor, la relevancia estadística, la causalidad, la teoría de la unificación son algunas propuestas alternativas, para abordar al problema de la explicación científica.

Desde el punto tradicional de la ciencia moderna, la formulación de leyes y teorías científicas es lo más adecuado a la hora de prever eventos naturales y controlarlos, pues la ciencia dispone de métodos sistemáticos, que permiten por medio de clasificaciones, descomposiciones y generalizaciones, describir los diversos aspectos de los fenómenos naturales, para así, poder explicarlos. Desde ésta perspectiva, la explicación o la acción de dar respuestas a ciertas preguntas, suele ser uno de los métodos utilizados por la ciencia para representarlos, el problema con esto, es que las respuestas a estas preguntas, sólo adquieren el rango de leyes si logran alcanzar cierto grado de generalidad y precisión (Chirinos, B. R., 2007).

Pero las distintas ciencias no se conforman con sólo describir fenómenos y tratar de establecer leyes a partir de ciertas generalidades, en su incesante búsqueda de respuestas, tratan también de responder a la pregunta del porqué esos fenómenos son lo que son y por qué se dan o pueden darse ciertos sucesos.

En esta búsqueda de explicaciones sistemáticas, la ciencia – sobre todo a partir del siglo XIX con el positivismo y el positivismo lógico-, trata de eliminar cualquier tipo de incertidumbre que pudiera contener el lenguaje, sometiéndolo a rigurosos estudios para aumentar la especificidad de sus expresiones lingüísticas. Al respecto, Ernest Nagel explica "al aumentar la determinación de los enunciados e incorporarlos a los sistemas explicativos lógicamente integrados, la ciencia moderna agudiza los poderes de discriminación de sus procedimientos de prueba y aumenta las fuentes de elementos de juicios para sus conclusiones" (Nagel, 1981:23).

Sin embargo, no todas las ciencias cuentan con un marco altamente constituido para la explicación sistemática.

> "Pues a pesar de los intentos por reducir el acto de explicación a un esquema metodológico único, susceptible de ser aplicado en todas las ciencias; empieza a percibirse en la filosofía de la ciencia contemporánea una tendencia a rechazar el formalismo y los rigurosos esquemas sobre los cuales se erigieron estos modelos" (Chirinos, B. R., 2007).

Empero, aún con las distintas teorías que se han elaborado para abordar el problema de la explicación científica, la problemática sigue siendo, pensar en la posibilidad de generar un modelo de explicación que pueda ser compartido por todas las ciencias, o que los criterios para evaluar una explicación científica deben elaborarse dentro del marco de correspondencia de cada una de las disciplinas científicas.

Pero si toda explicación se encuentra condicionada por los intereses y convicciones que cada actor adopta en relación a una serie de circunstancias que van más allá del tópico de la explicación, es decir, si toda explicación está condicionada por el contexto de intereses que cada actor aporta en relación al problema que intenta explicar; ¿no indica esto, que toda caracterización que se haga sobre la explicación no podrá reducirse a una única valoración crítica?

Como puede apreciarse, todo parece indicar, que la posibilidad de articular un patrón metodológico de explicación único, susceptible de ser aplicado a todas las ciencias, continúa siendo sólo un ideal.

El problema de la explicación resulta de tal importancia para la actividad científica que impulsa su cambio y desarrollo, pues continuamente está presente en cualquier debate relacionado con la naturaleza y los propósitos de la ciencia. La preocupación de saber en qué medida la relación entre ciencia, tecnología y sociedad afecta y condiciona los resultados de su cambio, es decir, al contrario de lo que una concepción lineal del cambio científico y tecnológico implican.

El problema en la idea de progreso científico.

¿En qué consiste el progreso científico? para Popper el progreso científico es un proceso de recolección de información, en donde dicha información se encuentra fundamentada epistemológicamente. Esta información es recolectada del universo bajo estudio y por ende entre más conozcamos de él más va a ser el progreso científico que tengamos, es decir, que la ciencia va a progresar en la medida en que acumule conocimiento que sea refutable.

Considerando otros antecedentes, una de las principales razones que se tiene como antecedente para la noción de progreso científico y que también está relacionada con la idea de progreso, es la idea de que la ciencia ha de ser verdadera, probable y progresiva. Empero, el hecho es que el cambio científico y tecnológico, no se ha dado de manera lineal y neutral, esto es evidente no sólo en el escenario social con todos los movimientos socio-culturales que se han venido dando desde la década de los 60's, sino también en las concepciones contemporáneas que ahora se han venido forjando al respecto de la ciencia y la tecnología, como su valor utilitario, la urgente necesidad de instrumentalizar el conocimiento científico, la influencia económica y política en el desarrollo del proceso. Javier Echeverría y Enrique Linares han propuesto el concepto de tecnociencia, en un intento de caracterizar y expresar la relación actual que ellos perciben entre ciencia, tecnología y el medio social acotando la diferencia que caracteriza a cada una por separado y entendiendo el mundo como un entorno artificial, situación que habría de alertar nuestra conciencia ética respecto de nuestro hacer tecnológico en el mundo.

Algunos filósofos e historiadores como T. Kuhn y P. Feyerabend, habían ya sospechado sobre la influencia de elementos "irracionales"[24] dentro de la dinámica que implica el cambio científico, por ejemplo, Larry Laudan concibe tres posibles caminos para el futuro desarrollo de la ciencia y la tecnología: a) Volver a encausar los propósitos del cambio tecnocientífico desde la concepción de "progreso lineal", b) Pensar que la ciencia es irracional y c) Volver a analizar los conceptos de ciencia y tecnología para contextualizarlos dentro de un marco de referencia actual, alejado de dogmas y concepciones tradicionales.

Progreso científico, racionalidad científica, explicación científica, han de ser elementos constituyentes de las nuevas caracterizaciones que la vena problemática del desarrollo científico y tecnológico dejan ver.

Sobre el panorama histórico del desarrollo científico y tecnológico a partir de los fenómenos sociales, ¿podemos pensar en medir el progreso científico en términos de progreso social? Sí trajéramos a cuenta el pensamiento de P. Feyerabend quizá este planteamiento no sonaría demasiado descabellado por la exclusión de algunos aspectos que a ojos de cualquier científico bien formado (hiperpositivista) son esenciales en los planteamientos epistemológicos. Vaya cualquier "humeano" se retorcería de desencanto, ante tal propuesta. Habría que distinguir entre avances y progresos, los avances se pueden dar y señalar aisladamente del complejo social, el progreso desde mi punto de vista necesariamente tendría que ir caminando a la par del progreso social. De ahí que se enfatice en los propósitos de la educación en los Sistemas de Educación Superior Tecnológica.

[24] Algunos filósofos de la ciencia han concebido la idea de racionalidad desde una perspectiva a partir de la cual todo ha de ser medido, concepción que da pauta a pensar que habrá también elementos irracionales presentes, inconcebibles dentro del marco que implica una concepción bien definida sobre lo que es el conocimiento científico y su racionalidad. Es el problema de la demarcación científica, sobre qué es conocimiento científico, qué no es conocimiento científico, qué es racional y qué no lo es.

CAPÍTULO IV. APLICACIONES EDUCATIVAS Y ALCANCES EPISTEMOLÓGICOS DEL MOTET.

ESTRATEGIA Y PROPUESTA DE REORIENTACIÓN CURRICULAR EN EL ITQ, A TRAVÉS DE LA INCORPORACIÓN DE LA FILOSOFÍA EN:

- Programas de actualización para alumnos y docentes.
- y de programas de reestructuración de asignaturas.

1. PROGRAMA CURSO – TALLER “PENSAR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA *INNOVANDO*”.

Descripción: Contenido educativo para un curso- taller en donde se trabajan los conceptos de Ciencia y Tecnología desde la perspectiva filosófica.

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE QUERÉTARO

DEPARTAMENTO DE DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

PROYECTO PARA LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA

- CURSO-TALLER: Pensar la Ciencia y la Tecnología *innovando*.

Dirigido a estudiantes de Arquitectura e Ingeniería del Instituto Tecnológico de Querétaro.

- IMPARTE: Lic. Esperanza Ortiz Cortés.
- DURACIÓN: 40hrs, 24 horas teóricas y 16 horas prácticas.
- Horario: Sábados de 10:00 a 13:00 hrs.
- Valido para créditos SATCA.
- Cupo: 20 personas.
- Requisitos: Propuesta para un proyecto de innovación, interés por la investigación, la ciencia y la tecnología.

- OBJETIVO GENERAL: Acercar a los estudiantes a la reflexión de la ciencia y la técnica/tecnología para vigorizar la perspectiva científica y fortalecer las propuestas y los proyectos de innovación tecnológica.

- OBJETIVOS ESPECÍFICOS:
  - Acercar a los estudiantes a la reflexión de la ciencia para fortalecer la perspectiva científica.
  - Fortalecer la perspectiva científica y aplicar ese conocimiento en proyectos de innovación tecnológica.
  -

- RECURSOS:

  a) Materiales: Salón con capacidad para favorecer la estancia de 20 estudiantes, cañón para proyectar imágenes, acceso a internet, pintarrón o pizarrón en su caso.

  b) Humanos: Lic. Esperanza Ortiz C. Catedrática del Instituto Tecnológico de Querétaro, estudiante de la Maestría en Filosofía Contemporánea Aplicada (MFCA), Programa adscrito al PNPC de CONACYT.

- RESULTADOS: Proyecto integrador de innovación interdisciplinaria.

- APORTACIÓN DEL PROYECTO AL PERFIL DEL EGRESADO:

Proporciona los conocimientos teóricos relacionados con la ciencia y la tecnología desde una perspectiva histórica - crítica, promueve el espíritu científico en el estudiante para desarrollar actitudes científicas que le permitan reflexionar creativamente sobre su entorno y así, diseñe proyectos de investigación y desarrolle proyectos de innovación tecnológica exitosos afines a su formación profesional.

I. CARACTERIZACIÓN DEL CURSO.

El programa del curso teórico-práctico “Pensar la Ciencia y la Tecnología Innovando”, está diseñado para contribuir en la formación integral de los

estudiantes del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT), ya que desarrolla las competencias académicas requeridas de acuerdo al modelo educativo vigente basado en el aprendizaje, para las tres dimensiones del conocimiento, a saber, la dimensión conceptual, procedimental y actitudinal contenidos en los planes de estudio de las carreras que ofrece.

La formación integral que los futuros profesionistas requieren para enfrentar el mundo globalizado, exige que éstos cuenten con herramientas y conocimientos básicos para realizar trabajos académicos próximos a la investigación científica y a la innovación tecnológica. Se requiere que éstos estén facultados para gestionar, aplicar y transformar la información y el conocimiento dentro de contextos complejos y plurales, para que puedan dar pronta respuesta a las problemáticas que se les presenten, desde una perspectiva loable con atención en las demandas ecológicas y sociales para la adecuada configuración de una sociedad del conocimiento plausible.

Desde esta perspectiva, la ciencia se presenta como algo más que un conocimiento teórico, se convierte en una herramienta que, a través de la práctica y, mediante la ejecución de sus habilidades creativas, el estudiante conocerá, analizará, explicará y transformará la realidad proponiendo soluciones interdisciplinarias y holísticas con fundamento en las exigencias sociales y medioambientales, desde una postura crítica y ética.

Este curso teórico-práctico, fortalece competencias para la innovación tecnológica de los ingenieros, a través del conocimiento científico, dentro del proceso de formación profesional, además de tener alcances para aprehender conceptos científicos y tecnológicos, configurando actitudes con valor de compromiso humano y social inherentes a su desarrollo y ejercicio profesional.

a) Intención didáctica:

En el proceso de aprendizaje de la primera parte del contenido, la competencia se refiere a que el estudiante reconozca el desarrollo histórico de la ciencia moderna (siglo XIX – XXI) y así pueda identificar los principales problemas en torno a la epistemología, con sustento en la reintrerpretación y el análisis crítico del contenido teórico.

Además, como parte del proceso de evaluación, el estudiante diseñará la propuesta del proyecto de innovación.

La segunda parte del contenido tiene el propósito de que el estudiante comprenda que su capacidad creativa y de invención es esencial en el proceso de investigación e innovación tecnológica. Entendido éste como parte fundamental dentro del desarrollo y la construcción de la sociedad, es decir, como un proceso dialéctico en donde el individuo afronta la realidad, la interroga, la comprende y la transforma en beneficio de la sociedad.

El estudiante presentará la propuesta de innovación, con avances teóricos, es decir, recolección de datos.

En la tercera parte del contenido la competencia consiste en comprender cómo ha sido el desarrollo histórico de la Técnica de la mano del autor Lewis Mumford y que, derivado del análisis crítico de textos el estudiante pueda advertir cuáles son y en qué consisten, los principales problemas relacionados a este concepto.

El estudiante presentará un proyecto de innovación tecnológica afín a su formación profesional, desde una postura loable con atención a las necesidades ecológicas y sociales.

II. COMPETENCIAS A FORTALECER.

Competencias específicas	Competencias genéricas
El estudiante advertirá el desarrollo histórico de la Ciencia y la Tecnología con fundamento en el pensamiento crítico, así mismo, identificará los principales problemas en torno a estos conceptos, habilitándolo para plantear proyectos de investigación y propuestas de innovación tecnológica con atención a las necesidades sociales, desde una perspectiva ética y ecológica. • Analizar el desarrollo histórico de la ciencia e identificar los principales problemas en torno a ésta, con apoyo en la interpretación y fundamento en el análisis crítico de la teoría.	**Competencias instrumentales** • Capacidad de análisis, síntesis y abstracción. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidad en la elección y uso de tecnologías para la información y la comunicación (TIC´S). • Capacidad para identificar, reflexionar, plantear y resolver problemas. • Capacidad para formular y gestionar proyectos. **Competencias interpersonales** • Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad crítica y autocrítica.

• Reconocer que el proceso de investigación comprende las capacidades de *innovación* que el estudiante guarda en potencia, como parte esencial dentro del proceso de construcción social. • Comprender el desarrollo histórico de la técnica, para poder reconocer los principales problemas y así plantear proyectos de *innovación* tecnológica sensibles a la sociedad en contextos determinados.	• Compromiso ético. • Capacidad de asombro. • Perseverancia. **Competencias sistémicas** Habilidades de investigación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Laboriosidad.

III. TEMARIO

I.- Historia de la ciencia moderna y sus principales problemas epistemológicos (8HRS).

1.1 Antecedentes: empirismo, positivismo clásico y lógico.

1.2 Principales problemas epistemológicos: La justificación de las teorías científicas, el problema de la explicación, el progreso científico.

1.3 Filosofía Social de la ciencia y la tecnología.

Mesa: El papel de la ética en el desarrollo de la ciencia y la innovación tecnológica.

<u>1er avance: Diseño de la propuesta para un proyecto de innovación.</u>

2.- Investigación científica, un camino para la innovación (8HRS).

2.1 Adorno: La lógica de las ciencias sociales.

2.2 Olivé, L.: El bien el mal y la razón.

2.3 Olivé, L.: La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento.

2.4 Axiología de las ciencias.

<u>2do avance: Redacción del proyecto de investigación.</u>

3.- Historia de la tecnología y sus principales problemas (8HRS).

3.1 Génesis e historicidad de la técnica, Lewis Munford.

3.2 Principales problemas técnicos, Lewis Mumford.

3.3 Fenomenología de la técnica, Don Ihde.

3.4 Principales enfoques filosóficos contemporáneos sobre la técnica.

Mesa: Tecnología e innovación, reflexiones para la discusión.

3er avance: Presentación del proyecto de investigación.

IV. Evaluación:

- Evaluación: 30%
- Proyecto integrador de innovación: 70%

Asistencia: Consultar el reglamento del SNIT. *

V. BIBLIOGRAFÍA:

Adorno, T. (2008). La lógica de las ciencias sociales. México: Colofón.

Ayer, A. J. (1981). (Comp.) El positivismo Lógico. México: FCE.

Comte, A. (1997). (Comp.) La filosofía positiva. México: Porrúa.

Fraassen, B. V. (1996). La imagen científica. México: Paidós.

Grover, M. (1989). Filosofía de la ciencia. Teoría y observación. México: UNAM/SIGLOXXI.

Hanson, N. R. (1989). Filosofía de la ciencia: teoría y observación. México: UNAM / SIGLO XXI.

Hume, D. (1984). Tratado de la naturaleza Humana. Buenos Aires, Argentina: Hyspamérica.

khun, T. (1970). La estructura de las revoluciones científicas. México: FCE.

Kuhn, T. (1970). ¿Qué son las Revoluciones Científicas? y otros ensayos. Barcelona: Paidós.

Mumford, L. (1992). Técnica y civilización. Alianza Universidad.

Olivé, L. (2000). El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología. México: Paidós - UNAM.

Olivé, L. (2007). La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. México: Paidós - UNAM.

Popper, K. (1978). La lógica de las ciencias sociales. México: Grijalbo.

Popper, K. (1980). La lógica de la Investigación Científica. Madrid: Tecnos.

Popper, K. (1995). En defensa del racionalismo. México: FCE.

Putnam, H. (1978). Meaning and the moral sciences. London: Routledge& Kegan Paul.

Sampieri, Roberto, Hdez. C. F. (1994). Metodología de la Investigación. México: Mc. Graw Hill.

Schlick, M. (1965). Positivismo y realismo. México: FCE.

Schmelkes, C. (s.f.). Manual para la Presentación de Anteproyectos e Informes de proyectos de investigación. Ed. Harla.

Shapere, D. (1989). Filosofía de la ciencia: Teoría y observación. México: UNAM /SIGLO XXI.

Soriano, R. R. (s.f.). Formación de Investigadores Educativos. Plaza y Valdez Editores.

Tamayo, M. T. (1993). El proceso de la investigación científica. México: Limusa.

Notas:

- La asistencia es obligatoria, el estudiante debe contar con un 80% de asistencia, para poder dar seguimiento al proceso de evaluación de cada módulo. Consultar el reglamento del SNIT.*
- Los lineamientos para la entrega de trabajos académicos se darán a conocer mediante un documento llamado “hoja de cotejo” que deberá anexarse a cada trabajo, de tal manera que el profesor tenga claridad sobre lo que pide y espera por parte de los estudiantes y en atención a los estudiantes, para que éstos tengan una mayor claridad de los elementos que se habrán de evaluar.
- Para la evaluación de los demás trabajos, llámese exposición, mapa mental, autoevaluación, etc. el profesor previamente dará a conocer los lineamientos para la evaluación y presentación de éstos.
- Así también previo el comienzo de cada apartado el profesor designara la lectura que se habrá de llevar acabo y las actividades de aprendizaje para abordar los temas.

2. PROGRAMA ASIGNATURA “FUNDAMENTOS TEÓRICOS DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA”.

Descripción: La siguiente herramienta para la educación tecnológica se elaboró con la finalidad de adaptarse como programa de estudio para una asignatura dentro de los planes de estudio del SNEST, específicamente en el SNIT, de ahí que la caracterización de la asignatura, la intención didáctica y la relación con otras asignaturas y los contenidos de estas sea tan específica.

1.-DATOS DE LA ASIGNATURA

Horas por clase: 2 horas. Horas por semana: 4 horas. Horas por semestre: ---- Semestre: 4

Nombre de la asignatura:	Fundamentos filosóficos de la Ciencia y la Tecnología.
Carrera:	Todas las carreras.
Clave de la asignatura:	
(Créditos):	2 - 3
Docente:	Lic. Esperanza Ortiz Cortés.

2.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA: Cuarto semestre.

a) Relación con otras asignaturas del plan de estudio	
ANTERIORES	**POSTERIORES**

ASIGNATURAS	TEMAS	ASIGNATURAS	TEMAS
I. Ética II. Taller de ética. III. Fundamentos de Investigación. IV. Taller de Investigación I. V. Taller de Investigación II. VI. Taller de Herramientas Intelectuales.	I. Todos. II. ETHOS y ética Profesio-nal. III. Todos. IV. Todos V. Todos VI. Todos.	I. Evaluación de proyectos.	I. Todos.

b) Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Proporciona los conocimientos teóricos relacionados con la ciencia y la tecnología desde una perspectiva histórica - crítica, así mismo promueve el espíritu científico en el estudiante; Para desarrollar actitudes científicas que le permitan reflexionar creativamente sobre su entorno y así, diseñe problemas de investigación en su área de conocimiento profesional que pueda solucionar y resolver con *éxito*, adquiriendo la capacidad de comunicar sus resultados por escrito a través de documentos académicos pertinentes.

3.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

El programa de la asignatura *Fundamentos filosóficas de la Ciencia y la Tecnología* está diseñado para contribuir en la formación integral de los estudiantes del Sistema Nacional de Institutos Tecnológicos (SNIT) ya que desarrolla las competencias académicas requeridas de acuerdo al modelo educativo vigente basado en el aprendizaje, para las tres dimensiones del conocimiento, a saber, la dimensión conceptual, procedimental y actitudinal contenidos en los planes de estudio de las carreras que ofrece.

Lo anterior, se llevará a cabo desde la configuración del pensamiento crítico/filosófico. Se hará una reinterpretación de los conceptos de ciencia,

tecnología, innovación e investigación, para poder entenderlos y contextualizarlos hacía los fines aquí propuestos. Se abarcarán análogamente estas dimensiones del conocimiento enfatizando desde la perspectiva filosófica en la capacidad teórica (sofos)/Sofía (episteme), creativa poiesis (poesía)/téjne (técnica) y práctica praxis (ciudadanos)/ frónesis (sabiduría práctica).

La formación integral que los futuros profesionistas requieren para enfrentar el mundo globalizado exige que, éstos cuenten con las herramientas y los conocimientos básicos para realizar trabajos académicos próximos a la investigación científica. Se requiere que estén facultados para gestionar, aplicar y transformar la información y el conocimiento dentro de contextos complejos y plurales, para que puedan dar pronta respuesta a las problemáticas que se les presenten desde una perspectiva loable con atención en las demandas ecológicas, humanas y sociales para la adecuada configuración de una sociedad del conocimiento plausible.

Así, *Innovar* refiere a la capacidad creativa de los estudiantes, es decir, nos referimos aquí a una concepción clásica de la capacidad en potencia que éstos tienen para crear o inventar, hablamos pues en un sentido Aristotélico de la poiesis y téjne, y en un sentido más contemporáneo de la investigación como fuerza *artística* capaz de producir algo.

Desde esta perspectiva, la investigación se presenta como algo más que una herramienta, pues a través de la práctica y la ejecución de sus habilidades creativas, el estudiante conocerá, analizará, explicará y transformará la realidad proponiendo soluciones interdisciplinarias y holísticas con fundamento en las exigencias sociales y medioambientales, desde una postura crítica y ética.

Este curso teórico-práctico se ubica en octavo semestre de las carreras que ofrece el SNIT, cuya solicitud como parte de la formación integral es la integración de competencias para el desarrollo científico y tecnológico a través de la investigación dentro del proceso de formación profesional, además de tener alcances para aprehender conceptos científicos y tecnológicos, configurando actitudes con valor de compromiso humano y social inherentes a su desarrollo y ejercicio profesional.

Intención didáctica.

El profesor de la asignatura *Fundamentos filosóficos de la Ciencia y la Tecnología*, debe tener dentro de su perfil, competencias que le permitan orientar su conocimiento y experiencia investigativa de tal forma que, pueda generar escenarios de aprendizaje significativo en atención a los estudiantes que integran el SNIT. Los conocimientos aquí propuestos contribuyen al desarrollo y la aplicación de herramientas metodológicas para la elaboración de documentos académicos y la incursión en el campo de la investigación científica y la *innovación* tecnológica.

En el proceso de aprendizaje de la primera unidad del programa, la competencia se refiere a que el estudiante reconozca el desarrollo histórico de la ciencia moderna (siglo XIX – XXI) y así pueda identificar los principales problemas en torno a la filosofía de la ciencia con sustento en la hermenéutica y el análisis crítico del discurso.

Además de la dimensión teórica de la primera unidad, con la finalidad de desarrollar la parte práctica de esta asignatura, el primer módulo, tiene el propósito de que el estudiante comprenda que su capacidad creativa y de invención es esencial en el proceso de investigación. Entendido éste como parte fundamental dentro del desarrollo y la construcción de la sociedad, es decir, como un proceso dialéctico en donde el individuo afronta la realidad, la interroga, la comprende y la transforma en beneficio de la sociedad.

En la segunda unidad, la competencia consiste en comprender cómo ha sido el desarrollo histórico de la Técnica de la mano del autor Lewis Mumford y que, derivado del análisis crítico de textos el estudiante pueda advertir cuáles son y en qué consisten, los principales problemas relacionados a este concepto.

Finalmente en el segundo módulo, el estudiante diseñará y estructurará un proyecto de investigación, con un tema específico afín a su profesión, de valor humanístico, es decir, desde una perspectiva ética - en tanto proceso reflexivo - que beneficie a la sociedad.

Así el profesor de la asignatura debe estar formado en el pensamiento crítico filosófico y tener experiencia en el campo de la investigación; esto implica que

desde la práctica docente y su perfil profesional orientará el proceso de aprendizaje de los estudiantes dentro de un contexto educativo que favorezca el dialogo abierto, consiente y crítico, así mismo, fomentará la participación interdisciplinaria a partir del diseño y la aplicación de estrategias de aprendizaje, cuyos ejes rectores sean las unidades de competencia, que en este programa se proponen. El aprendizaje desde esta perspectiva es visto como una actividad que se configura socialmente, a partir de la experiencia activa y la creación de conocimientos, tanto de los profesores como de los estudiantes. La aprehensión, comprensión y dominio del bagaje teórico, de los métodos, instrumentos y técnicas involucrados en el proceso de investigación es indispensable para la innovación, la producción científica y el desarrollo tecnológico, procurando así la constitución de escenarios didácticos que tengan un impacto significativo en el aprendizaje durante el proceso de formación profesional en el SNIT. El profesor de esta asignatura deberá propiciar actividades de aprendizaje que permitan al estudiante pensar, valorar, juzgar y transferir lo aprendido a diferentes contextos de su vida cotidiana, integrando las cualidades racionales e intelectuales junto con los principios básicos inherentes a la labor investigativa.

4.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas	Competencias genéricas
El estudiante advertirá el desarrollo histórico de la Ciencia y la Tecnología con fundamento en el pensamiento crítico, así mismo, identificará los principales problemas en torno a estos conceptos, habilitándolo para plantear proyectos de investigación y propuestas	**Competencias instrumentales** • Capacidad de análisis, síntesis y abstracción. • Capacidad de comunicación oral y escrita. • Habilidad en la elección y uso de tecnologías para la información y la

de desarrollo tecnológico con fundamento en las necesidades sociales, desde una perspectiva ética y ecológica. • Analizar el desarrollo histórico de la ciencia e identificar los principales problemas en torno a ésta, con apoyo en la hermenéutica y fundamento en el análisis crítico del discurso. • Reconocer que el proceso de investigación comprende las capacidades de *innovación* que el estudiante guarda en potencia, como parte esencial dentro del proceso de construcción social. • Comprender el desarrollo histórico de la técnica, para poder reconocer los principales problemas y así plantear proyectos de *innovación* tecnológica en contextos determinados, sensibles a la sociedad. • Comprender que el conocimiento científico es indispensable a la hora de desarrollar un trabajo de *innovación* tecnológica.	comunicación (TIC´S). • Capacidad para identificar, reflexionar, plantear y resolver problemas. • Capacidad para formular y gestionar proyectos. **Competencias interpersonales** • Capacidad para trabajar en equipo. • Capacidad crítica y autocrítica. • Compromiso ético. • Capacidad de asombro. • Perseverancia. **Competencias sistémicas** Habilidades de investigación. • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad). • Laboriosidad.

5.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambio y justificación)
Universidad Autónoma de Querétaro (Clase filosofía de la docencia) julio - diciembre 2013	Lic. Esperanza Ortiz Cortés en colaboración con participantes del grupo de la Maestría en Filosofía contemporánea Aplicada (MFCA), en coordinación con el Dr. Bernardo Romero Vázquez y el Dr. Fernando González Vega.	Dimensiones del proceso de aprendizaje y categorías Aristotélicas. Definición de contenido temático de la asignatura.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Uso y manejo de las Tecnologías de la información y comunicación (TIC´s).
- Lectura y comprensión de textos en inglés.
- Habilidades para la comprensión de lecturas.
- Manejo de herramientas intelectuales como la capacidad crítica y la abstracción.
- Poseer Iniciativa.
- Manejar herramientas metodológicas de investigación.
- Gestión de la información (búsqueda, organización, análisis y síntesis de la información).
- Uso y manejo de herramientas para la comunicación oral y escrita.
- Tener compromiso ético.
- Reconocer el desarrollo de su disciplina con fundamento en la Investigación científica**.**
- Comprender la investigación como un proceso de construcción social.

7.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO (competencia específica a desarrollar en el curso).

El estudiante identificará el desarrollo histórico de la Ciencia y la Tecnología con fundamento en el pensamiento crítico filosófico, así mismo podrá reconocer los principales problemas en torno a estos conceptos, habilitándolo para plantear proyectos de investigación con fundamento en las necesidades sociales, desde una perspectiva ética y ecológica, lo anterior promoverá y fortalecerá en él una visión holística de su profesión para la adquisición y construcción de conocimientos tendientes al fortalecimiento de su desarrollo profesional.

8.- TEMARIO

Unidad/ módulo	Temas	Subtemas
U-1	Filosofía de la ciencia contemporánea.	1.1 Breve historia de la de la Filosofía de la Ciencia (C. Moulines) 1.2 Principales antecedentes filosóficos: Racionalismo, empirismo, positivismo clásico y positivismo lógico. 1.3 Principales problemas epistemológicos: El problema de la explicación y la noción de progreso científico. 1.4 El realismo científico y su relación con la ciencia, antirrealismo.
M-1	Ciencia, Tecnología e Innovación.	1.1 Axiología de las ciencias. 1.2 El concepto de Racionalidad y la estructura de las teorías científicas.

		1.3 Laudan sus principios y reglas metodológicas. 1.4 Teoría y práctica, la relación entre hombre y mundo.
U-2	Redefiniendo la Técnica.	2.1 Definición y caracterización de la Técnica. 2.2 La técnica desde una perspectiva historicista, Lewis Munford. 2.3 La tecnología como una condición humana. 2.4 La tecnología y la construcción del conocimiento.
M-2	Impulso para la *innovación* tecnológica.	2.1Ser, poiesis – tejné y el hacer. 2.2 Diseño de la propuesta de investigación. 2.2 Redacción del proyecto de investigación 2.3 Presentación del proyecto de investigación.

9.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas).

• Integrar equipos de trabajo interdisciplinarios para lograr la integración de las diferentes asignaturas del plan de estudios.

• Crear situaciones que permitan al estudiante la integración de los contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y la solución de problemas.

• Estimular la reflexión acerca de los propios procesos.

• Promover la relación del conocimiento con la realidad del estudiante y propiciar que desarrolle su cultura.

• Estimular la búsqueda amplia, profunda y fundamentada de información.

• Promover la precisión en el uso de nomenclatura y terminología científica, tecnológica y humanística.

• Retroalimentar de manera permanente el trabajo de los estudiantes.

• Promueve la autoevaluación la coevaluación y la evaluación grupal.

• Proponer ejemplos guía.

• Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes de los contenidos teóricos de la asignatura.

• Propiciar el uso de las nuevas tecnologías de la información y comunicación para el desarrollo de los contenidos de la asignatura.

• Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.

• Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.

10.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN.

• Elaboración de trabajos: Mapas conceptúales, resúmenes, ensayos, bitácora, reportes.

• Considerar la co-evaluación y auto-evaluación de las actividades por unidad.

• Presentación del protocolo en forma oral y escrita. Evaluación y registro.

• Elaboración de reporte escrito parcial y total.

• Participación en plenarias.

• Exposición en plenaria de cada uno de los trabajos realizados, auxiliados por medios audiovisuales.

Se recomiendan los siguientes instrumentos de evaluación:

• Resúmenes, síntesis, glosarios, cuestionarios, reportes, informes, crucigramas, trípticos, collages, ensayos, presentaciones electrónicas, organizadores gráficos (Mapas conceptuales, mapas mentales, cuadros sinópticos, diagramas, tablas, cuadros comparativos), entregar trabajos bajo los lineamientos y parámetros que se establezcan en cada caso.

Criterios de evaluación:

• Participación en clase. • Exposición de trabajos. • Realización de ejercicios prácticos. • Lectura y análisis de textos. • Redacción de textos. • Participación en debates, foros, diálogos. • Informe del proyecto de investigación.

11.- UNIDADES Y MÓDULOS DE APRENDIZAJE.

Unidad 1: Filosofía de la ciencia contemporánea.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
Analizar el desarrollo histórico de la ciencia moderna e identificar los principales problemas en torno a esta, con apoyo en la hermenéutica y fundamento en el análisis crítico del discurso.	• Buscar referentes en distintas fuentes de información que le permitan conocer el origen, evolución y estado actual de la ciencia. • Elaborar reportes de lectura que aborden de manera sintética la información de la actividad anterior. •Realizar entrevistas a científicos, epistemólogos o filósofos de la ciencia para detectar paradigmas predominantes y emergentes. • Representar por medio de un organizador gráfico (mapa conceptual, línea del tiempo, tabla comparativa o diagrama de flujo) la evolución histórica de la ciencia. • Presentar en plenaria los resultados

	obtenidos.

Módulo 1: Ciencia, Tecnología e Innovación.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
Reconocer que el proceso de investigación comprende las capacidades de innovación que el estudiante guarda en potencia, como parte esencial dentro del proceso de construcción social.	• Identificar los métodos aplicados en investigaciones, artículos, libros, revistas, en red, entre otros, y demostrar que son fundamentales en la construcción social del conocimiento y exponerlos en un foro (presencial o virtual). • Estudiar los principales métodos involucrados en el manejo de la investigación y solución de problemas y presentar los resultados. • Analizar investigaciones y tesis del campo profesional que demuestren el cómo y dónde la investigación ha contribuido a la solución de un problema (Recuperar proyectos de CONACYT, IPN, UNAM, CIIDET, SNI, Colegios y Asociaciones propias de cada carrera) y entregar un reporte. • Organizar debates sobre las ideas y hallazgos encontrados en relación con la investigación y las problemáticas inherentes a la profesión en el contexto social.

Unidad 2: Redefiniendo la Técnica.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
Comprender el desarrollo histórico de la técnica, para poder reconocer los principales problemas y así plantear proyectos de innovación tecnológica en contextos determinados, sensibles a la sociedad.	• Elaborar reportes de lectura que aborden de manera reflexiva y sintética el contenido de las lecturas hechas en clase. • Conocer las características de la técnica a través de la lectura y el análisis de lecturas complementarias. • Construir un collage donde se ejemplifiquen los desarrollos técnicos. • Indagar los diversos *accesos* a la técnica mediante un organizador gráfico para poder reconocer sus principales características y procedimientos. • Identificar algunos problemas técnicos relacionados con su profesión y elaborar un diálogo en donde se los incluya, proponiendo alternativas para solucionarlos. • Redactar un ensayo con un tema de interés, quedando la unidad temática limitada por el contenido de esta unidad.

Módulo 2: Impulso para la *innovación* tecnológica.

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje

Comprender que el conocimiento científico y el conocimiento histórico de la tecnología es necesario para plantear y desarrollar trabajos de *innovación* tecnológica.	• Buscar información de diversas fuentes fidedignas (Artículos, o resultados de Investigación) en los que se apliquen diversos tipos de investigación, especificar en una Tabla: Autor, Título del Libro o artículo, Metodología, Técnicas de Investigación o instrumentos empleados por el autor. • Realizar un glosario de términos del proceso de investigación y los elementos que componen las teorías que le permitan comprender e incrementar el lenguaje científico. • Seleccionar un tema relacionado con el perfil profesional de su carrera en función de su interés, y/o recuperando trabajos previos. • Delimitar el problema considerando la complejidad del tema, el tiempo de realización, los recursos, los conocimientos previos y los objetivos. • Identificar objetivos de investigación planteados en trabajos académicos, tesis, proyectos de investigación, informes de residencia y determinar su estructura. • Redactar los objetivos de su investigación y presentarlos al grupo de trabajo. • Realizar una búsqueda de información especializada interconectada con su

	tema de investigación y hacer acopio de la misma en una bitácora. • Establecer relaciones entre la información utilizando algún criterio de clasificación (cronológico, causa-efecto, por tema, usando un método inductivo o deductivo). Para denotar el grado de apropiación, y dominio del lenguaje. • Presentar y defender las ideas incluidas en el trabajo propio ante la crítica de sus compañeros y maestros.

- **12.- BIBLIOGRAFÍA**

- **Bibliografía**

Adorno, T. (2008). *La lógica de las ciencias sociales. .* México: Colofón.
Ayer, A. J. (1981). *(Comp.) El positivismo Lógico.* México: FCE.
Comte, A. (1997). *(Comp.) La filosofía positiva.* México: Porrúa.
Fraassen, B. V. (1996). *La imagen científica.* México: Paidós.
Grover, M. (1989). *Filosofía de la ciencia. Teoría y observación.* México: UNAM/SIGLOXXI.
Hanson, N. R. (1989). *Filosofía de la ciencia: teoría y observación.* México: UNAM / SIGLO XXI.
Hume, D. (1984). *Tratado de la naturaleza Humana.* Buenos Aires, Argentina: Hyspamérica.
khun, T. (1970). *La estructura de las revoluciones cientpificas.* México: FCE.
Kuhn, T. (1970). *¿Qué son las Revoluciones Científicas? y otros ensayos.* Barcelona: Paidós.
Mumford, L. (1992). *Técnica y civilización.* Alianza Universidad.
Olivé, L. (2000). *El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología.* México: Paidós - UNAM.
Olivé, L. (2007). *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimeinto.* México: Paidós - UNAM.
Popper, K. (1978). *La lógica de las ciencias sociales.* México: Grijalbo.
Popper, K. (1980). *La lógica de la Investigación Científica.* Madrid: Tecnos.
Popper, K. (1995). *En defensa del racionalismo.*México: FCE.
Putnam, H. (1978). *Meaning and the moral sciences.* London: Routledge & Kegan Paul.
Roberto Hdez. Sampieri, C. F. (1994). *Metodología de la Investigación.* México: Mc. Graw Hill.
Schlick, M. (1965). *Positivismo y realismo.* México: FCE.
Schmelkes, C. (s.f.). *Manual para la Presentación de Anteproyectos e Informes de investigación.* Harla.
Shapere, D. (1989). *Filosofía de la ciencia: Teoría y observación.* México: UNAM /SIGLO XXI.
Soriano, R. R. (s.f.). *Formación de Investigadores Educativos (Una propuesta de .* Plaza y Valdez Editores .
Tamayo, M. T. (1993). *El proceso de la investigación científica.* México: Limusa.

13.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Elaborar un portafolio de evidencias de aprendizaje integrado por: Bitácora, reportes de lecturas, reportes de visitas a laboratorios o centros de Investigación, ensayos, protocolo y presentación del mismo.
- Demostrar mediante la realización de una investigación que el estudiante reconoce los campos de acción de su carrera, que es capaz de buscar, organizar, seleccionar y sintetizar información echando mano de las competencias para el análisis crítico.

14.- BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

* “Consejos a un joven científico”. P.B Medawar. Editorial: F.C.E

*Al salir de la universidad, el joven científico debe integrarse en un medio altamente complejo, tanto humana como profesionalmente. Sin embargo, las más de las veces se encuentra insuficientemente preparado para dar respuesta a algunas de las más sencillas preguntas que su trabajo le plantea: ¿Cómo elegir un tema de investigación? ¿Cómo relacionarse con los colegas? ¿Cuáles son las responsabilidades del científico hacia la sociedad? Con el objeto de orientar al joven científico en la solución de estos y otros muchos asuntos, P. B. Medawar quien obtuvo en 1960 el Premio Nobel por sus trabajos de investigación clínica redactó un pequeño volumen en el que la experiencia se aúna a la sabiduría. "He tratado de escribir dice el autor en el Prefacio de esta obra el tipo de libro que a mí mismo me habría gustado leer cuando comencé a investigar, antes de que naciera la mayoría de mis lectores. "Sin duda, pocos consejeros tan agudos, sencillos y al mismo tiempo profundos como Medawar podría encontrar el nuevo investigador, para quien las páginas de Consejo a un joven científico serán un compendio, una guía de conducta y de acción profesional.

* “Cómo se hace una tesis” Umberto Eco. Ed. Gedisa.

Online: http://www.liccom.edu.uy/bedelia/cursos/semiotica/textos/eco_tesis.pdf

*El propósito del texto es enseñar cómo escoger un tema, organizar el tiempo, llevar a cabo una búsqueda bibliográfica y estructurar el trabajo elaborado de una investigación. Esta obra habla también de las propias experiencias de

UmbertoEco cuando hizo su tesis sobre Estética medieval. Las referencias a sus tácticas como joven investigador, las advertencias contra los errores y falsas pistas tienen un carácter casi de suspense.

a) CART, M.T y otros: Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina. Ed. Universitat de Barcelona, Barcelona, 2001

b) CLANCHY, J. y BALLARD, B.: Cómo se hace un trabajo académico. Guía para estudiantes universitarios. Ed. PUZ, Zaragoza, 1995. 176 págs.

c) ELMONTE NIETO, Manuel: Enseñar a investigar. Orientaciones prácticas. Ed. Mensajero, Bilbao, 2002.

d) IBÁÑEZ BRAMBILA, B.: Manual para la elaboración de tesis. Ed. Trillas, México, 1990.

e) QUESADA HERRERA, José: Redacción y presentación del trabajo intelectual: tesinas, tesis doctorales, proyectos, memorias, monografías. Ed. Paraninfo, Madrid, 1987.

f) WALKER, Melissa: Cómo escribir trabajos de investigación. Ed. Gedisa, Barcelona, 2000.

15.- PARÁMETROS DE EVALUACIÓN

- **UNIDAD I – MÓDULO II:**

1. Actividades académicas: 50%

Participación cualitativa.

Mapa mental

Reportes de lectura

Exposición de mapas mentales

Entrevistas

2. Examen: 20%
3. Ensayo: 30%
4. Asistencia. *

- **UNIDAD II – MÓDULO II**

1. Actividades académicas: 30%

Monografía

Autoevaluación

Reportes de lectura

Ensayo

2. Presentación del Proyecto de investigación: 70%
3. Asistencia. *

Notas:

- La asistencia es obligatoria, el estudiante debe contar con un 80% de asistencia, para poder dar seguimiento al proceso de evaluación de cada unidad – módulo. * Consultar el reglamento del SNIT.
- Los lineamientos para la entrega de trabajos académicos se darán a conocer mediante un documento llamado “hoja de cotejo” que deberá anexarse a cada trabajo, de tal manera que el profesor tenga claridad sobre lo que pide y espera por parte de los estudiantes y en atención a los estudiantes, para que éstos tengan una mayor claridad de los elementos que se habrán de evaluar.
- Para la evaluación de los demás trabajos, llámese exposición, mapa mental, autoevaluación, etc. el profesor previamente dará a conocer los lineamientos para la evaluación y presentación de éstos.
- Así también previo el comienzo de cada apartado el profesor designara la lectura que se habrá de llevar acabo y las actividades de aprendizaje para abordar los temas.

RESULTADOS, CONCLUSIONES Y COMENTARIOS FINALES.

Resultados:

Partiendo de la idea de que la educación misma es un sistema tecnológico y que de ella pueden emanar artefactos tecnológicos, damos cuenta de los resultados de la aplicación del trabajo de investigación y del MOTET. Por un lado, la aplicación del curso taller *Pensar la ciencia y la tecnología innovando*, cuyos resultados fueron dos proyectos integradores de innovación tecnológica, uno por parte del área de arquitectura y otro trabajo interdisciplinario del área de Ingeniería.

También se participó con el MOTET y el contenido de las herramientas filosófico – pedagógicas, en el seguimiento curricular de los programas de estudio que conforman la retícula de la carrera de Ingeniería en Gestión Empresarial (IGE), a través del Departamento de Ciencias Económico Administrativas, asignaturas que no sólo forman parte de la malla curricular de IGE, sino que, también son transversales a todas las carreras que oferta el Tecnológico Nacional de México (TecNM):

“Fundamentos de Investigación”, “Taller de Ética”, “Taller de Investigación I” y “Taller de investigación II”.

Acordando que los cambios y modificaciones hechos a los contenidos educativos de los programas, se respetarán como ‘Acuerdo de academia’ para poderse instrumentar al momento. Así también para presentar, y defender la propuesta dentro del marco del programa de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales que la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST) realiza para el seguimiento curricular de los planes y programas de estudio de las carreras que se ofrecen en las instituciones del Tecnológico Nacional de México.

Por otro lado, los resultados de la aplicación del contenido del MOTET en la docencia a través de la impartición de asignaturas como: Fundamentos de investigación y Taller de ética, se dio en varias dimensiones: evaluación de trabajos académicos, elaboración de material audiovisual, exposiciones, estudios de casos, análisis contextual, prácticas y exposiciones. En la clase de

Fundamentos de investigación se empezó con la revisión de literatura que forma parte del fundamento teórico del MOTET, Enrique Linares, León Olivé, Lewis Mumford, Fernando González Vega, por mencionar algunos; Así, también se revisaron algunos conceptos que no están considerados dentro del programa de la asignatura misma, pero que cuya revisión se justificó a partir de las necesidades y problemáticas ya expresadas en el trabajo de investigación, algunos de ellos: Tecnoética, tecnociencia, tecnología adecuada o conveniente, racionalidad pragmática, ciencia[25] y tecnología.

En la asignatura Taller de ética, en el área correspondiente a la ética y la educación: se llevaron a cabo análisis que van desde la concepción de la educación, la educación tecnológica y el concepto de ética[26]. Se revisó: la *Ética Nicomáquea* de Aristóteles, varios artículos, conferencias y vídeos de la Dra. Adela Cortina entre los que podemos destacar *Somos inevitablemente morales*, *"¿Qué es la ética?"* en: A. Cortina, Ética de la Empresa. Claves para una nueva cultura empresarial, Trotta, 1994, Cap. 1., *Por una ética de consumo*, entre otros. También se revisó el texto *Creer en la educación, la asignatura pendiente* de Victoria Camps y algunas reflexiones que hace el filósofo español Gustavo Bueno y el filósofo Adolfo Sánchez Vázquez. Esto sólo por mencionar algunos de los materiales.

Conclusiones:

Las conclusiones a las que se llegaron a partir de esta experiencia educativa, resaltan la necesidad de aportar más elementos teóricos encaminados a escudriñar y definir los conceptos de técnica y tecnología. Trabajo que se llevó a cabo en la última etapa del proceso de investigación. La parte epistemológica del curso, correspondiente al área de filosofía de la ciencia no fue un factor de peso a la hora de la elaboración de los proyectos, empero, si resultó de interés a la hora

[25] Si bien en el programa de Fundamentos de investigación en la unidad II llamada: *La investigación como un proceso de construcción social,* toca un poco el tema de las características de la ciencia, el repaso a dicho tema queda en lo superficial, pues sólo se abordan parte de sus características, es decir, no se profundiza en el concepto, ni en sus implicaciones.

[26] Concepto que sólo es abordado en la primera unidad ya que en las demás unidades sólo se concibe la parte de reflexión en torno a la ciencia y la tecnología, las instituciones y organizaciones y la ética en el ejercicio profesional.

de discutir algunas de los diferentes enfoques epistemológicos, pues la formación profesional del estudiante del ITQ está más encaminada a la innovación tecnológica que a la formación científica.

Hacía el final de la elaboración del trabajo se fortalecieron los fundamentos teóricos y metodológicos del tema de filosofía de la técnica, así también se corroboró la pertinencia del contenido epistemológico del área de la filosofía de la ciencia, concluyendo que los temas ahí incluidos, es decir, su contenido ha de ir desarrollándose de acuerdo a las necesidades específicas del ámbito de su aplicación, tomando en cuenta características como: los propósitos institucionales, el tipo de profesionista, los objetivos organizacionales, por mencionar algunos.

Para el área de la filosofía de la tecnología, resultó muy interesante dar cuenta de las concepciones en torno a la naturaleza, los propósitos y las implicaciones que la técnica tiene en la vida académica, profesional y cotidiana. Pues, en un primer momento dimos cuenta de que las concepciones que se tenían son de carácter superficial y muy instrumentales, nos preocupó mucho la falta de comprensión en la profundidad y dimensión que implica el quehacer técnico, sobre todo, en espacios técnicos y científicos. Empero, una vez que profundizamos en estos temas, resultó de gran sorpresa y provecho para los estudiantes descubrir la coyuntura que compone y da sentido a su preparación profesional, a su educación, pero sobre todo al sentido de su propia existencia.

En el apartado correspondiente a lo que es la filosofía de la ciencia, se consideró como principal objetivo la accesibilidad al conocimiento y la pertinencia de los contenidos, de acuerdo a quién va dirigido, es decir, si bien apelamos a una concepción integral de la educación tecnológica, se propuso empezar a trabajar con los elementos que a nuestro criterio son básicos para empezar a comprender el sentido y los planteamientos de la filosofía de la ciencia esto, sin insinuar que necesariamente son profundos o complejos, empero, son de esencial importancia.

Se parte de la estrategia de que poco a poco se ha de ir adentrando en los planteamientos y contenidos de la filosofía de la ciencia, esto en la medida de lo que es pertinente de acuerdo a los distintos propósitos institucionales y organizacionales, así también la fructificación del trabajo dependerá en gran

medida de las capacidades que se tengan y se generen para adaptarlo a los distintos contextos, de ahí que la retroalimentación, la concordancia y la coherencia con contextos específicos sumados a la capacidad de polivalencia del planteamiento, serán congruentes con el desarrollo natural de las sociedades, con las necesidades sociales contemporáneas, por ende, polivalente en su aplicación y capacidad de fructificación.

La parte relacionada con los problemas educativos y éticos resultó de gran interés y relevancia, no sólo como contenido, sino también como punto de partida para la reflexión y el análisis crítico, aptitud que pudo ser apreciada no sólo en el incremento del bagaje teórico de los estudiantes, sino también en los niveles de reflexión de los planteamientos y propuestas a nivel de trabajo académico, pero también personal. Es decir, los estudiantes se vieron muy interesados en estos temas, llevando el contenido de los mismos, a hechos y problemas de su vida cotidiana, al punto de solicitar más información, lecturas, textos, autores que pudieran orientar sus pensamientos, decisiones y por ende su acción.

Comentarios finales:

La filosofía es indispensable para la reflexión crítica, temas como la ciencia, la tecnología, la educación y la ética son de sumo interés e importancia para los jóvenes que se están formando en el sistema de educación superior tecnológica TecNM, empero, creo que la labor de proporcionar los contenidos, desde la didáctica hasta la pedagogía, pasando por la formación profesional del docente es de suma importancia. Creo que, los filósofos deberían de asumir el compromiso de manera más seria en torno a estas áreas de oportunidad que tenemos, debemos de pelear los espacios y defender las causas y propósitos educativos de manera práctica, desde la filosofía misma. Ahí tenemos, personas interesadas, con ganas de escuchar y aprender, no podemos dejar en mano de otros que, en muchos de los casos terminan por tergiversar esos propósitos, inclusive los contenidos mismos, una tarea que nos corresponde a nosotros, tenemos que enseñar, de manera que cada una de esos niños, jóvenes y adultos, profesionistas o no, encarnen los valores filosóficos y los aprovechen al máximo, en aras de que les

resulten beneficiosos para poder encaminar el sentido de su existencia desde una perspectiva más crítica y humana.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ayer A.J (1981) (comp), *El Positivismo Lógico*. México, DF: Ed. FCE.
2. Aristóteles. (1995). *Física*. Madrid, España: GREDOS.
3. Aristóteles. (1999). *Poética*. Madrid, España: GREDOS.
4. Bueno, C. y Santos, M. J. (Coords.). (2003). *Nuevas tecnologías y cultura*. México, D. F: ANTHROPOS.
5. Camarena, M.T.Y. (2008). *La Filosofía de la Educación en México. Principios, Fines y Valores.* (pp 9-93). México: Trillas.
6. Camps, V. (2008). *Creer en la educación. La asignatura presente.* Barcelona: Península.
7. CONALTE. (1995). *Hacía un nuevo modelo educativo. Serie modernización educativa 1989 – 1994*. México, D.F: SEP.
8. Condorcet, A. C. (1922). *Escritos pedagógicos.* México: Espasa - Calpe.
9. Curd Ma. y J. A. Cover. (1998) *The Philosophy of Science: The Central Issues.* Ed. Norton & Company Incorporated., United States, N.Y.
10. Davenport, W.H. (1979). *Una sola cultura. La formación de tecnólogos – humanistas*. Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili, S.A.
11. Davies, Duncan et all. (1979). *El técnico en la sociedad*. Barcelona, España: Editorial Gustavo Gili, S.A.
12. Dessauer, F. (1964) *Discusión sobre la técnica*. España, Madrid: RIALP, S. A.
13. Dewey, J. (1972). *Educación y Democracia*. Buenos Aires, Argentina: Paidós.
14. DEGEST. (1987). *Plan rector de desarrollo institucional de los institutos tecnológicos. Principios y alternativas de cambio*. México, D.F: SEP
15. D.R. Secretaría de Educación Pública (2001 – 2006). *Programa Nacional de Educación 2001 - 2006. Por una Educación de buena calidad para todos un enfoque educativo para el siglo XXI*. México, D.F: Autor.
16. Dussel, E. (1984). *Filosofía de la poiesis*. Bogotá, Colombia: Nueva América.

17. Dussel, E. (1984).*Filosofía de la producción*; Bogotá, Colombia: Nueva América.
18. Echeverria, J. (2003). *La revolución tecnocientífica*. Barcelona, España: S.L. Fondo de Cultura Económica de España.
19. Ellul, J. (1960). *El siglo XX y la Técnica* (Análisis de las conquistas y peligros de la técnica de nuestro tiempo). Barcelona, España: EDITORIAL LABOR, S. A.
20. Florman, S. (1876/1994). *The existential Pleasures of Engineering*, 2ª ed., Nueva York, St. Martin's Griffin.
21. Foucault, M. (1994). *¿Qué es la Ilustración?* [Qu'est-ce que les Lumières?].(Dávila, J, Trad.), Actual, No. 28.
22. Foucault, M. (2006). *Seguridad, territorio y población*. Curso en el collége de France (1977 - 1978). Buenos Aires, Argentina: FCE.
23. Fullat, G. O. (1987). *Filosofía de la Educación: Conceptos y Límites*. (Ed 11).(pp. 5 -15). Barcelona, España: En Educar.
24. González, C. O., y Flores, F. M. (2000). *El trabajo Docente, Enfoques innovadores para el diseño de un curso*. México: Trillas.
25. González Vega, Fernando. (2006) *Hacia la comprensión de la técnica como problema filosófico*, en Tercer Coloquio del Posgrado en Filosofía. Universidad de Guanajuato, México.
26. González Vega, Fernando et all. (1991). *Introducción del magisterio al nuevo modelo educativo. Unidad de estudio: bases pedagógicas*. México, D.F: Consejo Nacional Técnico de la Educación.
27. Hacking, I. (1996) *Representar e intervenir*. Ed. Paidós., México, D.F.
28. Kant, I. (2002). *Critica de la Razón Práctica*. SALAMANCA: Sígueme.
29. Kant, I. (2003). *Crítica de la Razón Pura*. (Colección Sepan cuantos…) México: Porrúa.
30. Kant, I. (2004). *Filosofía de la Historia* – Qué es la Ilustración. (E. Estiú y L. Novocassa, Trad.), Revisión técnica: Carlos Torres. Los textos han sido traducidos de la edición de las obras completas de Kant, realizada por E.

Cassirer (Immanuel Kants Werke, her ausgegeben von E. Cassirer, Berlín). La Plata: Terramar.

31. Linares, J. E. (2008). *Ética y mundo tecnológico*. México: Fondo de Cultura Económica.
32. Marino, E. (2001). *Ciencia, tecnología y sociedad: una aproximación conceptual*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura.
33. Mitcham, Carl. et all. (1972). *Philosophy and Technology*. *Readings in the philosophical problems of technology*. New York, N. Y.: The Free Press.
34. Moles, B. A., J. de Esparza, E. Hirsh y M. Puebla (1991), *200 años de la enseñanza de la ingeniería en México*, 1792-1992, México, sefi/unam.
35. Mondolfo, R. (1959). *El pensamiento antiguo*. Buenos aires, Argentina: Editorial Losada, S. A.
36. Moulines, C. (2011). *El desarrollo moderno de la filosofía de la ciencia (1890 -2000)*. México: UNAM.
37. Mumford, L. (1977). *Técnica y civilización*. Madrid, España: Alianza Editorial.
38. NAGEL, E. (1997). *La estructura de la Ciencia. Problemas de la Lógica de la Investigación Científica*. Barcelona, España: Paidós.
39. Olive, León. (2000). *El bien, el mal y la razón, facetas de la ciencia y la tecnología*. México, D. F: Paidós.
40. Ortega y Gasset J. (1965). *Meditación de la Técnica. Vicisitudes en las ciencias, bronca en la física, prólogos a la "biblioteca de ideas del siglo XXI".* España: ESPASA - CALPE, S. A.
41. Ortega y Gasset J. (1999). *Misión de la universidad. Y otros ensayos sobre educación y pedagogía*. Madrid: Revista de occidente. Alianza Editorial. S. A.
42. Putnam, H. (1991) *El significado y las ciencias morales*. Ed. UNAM. México, D.F.

43. Rivadulla, A. (2010). *Two dogmas of structural realism. A confirmation of a philosophical death foretold*. Revista Hispanoamericana de Filosofía. Vol. 42, No. 124, abril.
44. Rolleri J. L. (2011). *Introducción a la filosofía actual de la ciencia*, Ed. FONTAMARA., México.
45. Ruiz-Larraguivel, E. (2011). *La educación superior tecnológica en México. Historia, situación actual y perspectivas*. Revista Iberoamericana de Educación Superior, 2(3).
46. Sánchez Flores Ramón (1980), *Historia de la tecnología y la invención en México*, México, Fomento Cultural Banamex.
47. Sarewitz, D. (1996). *Frontiers of illusion: Science, Technology, and the Politics of Progress*, Philadelphia, Temple University Press.
48. UNESCO. (1998). *La Educación Superior en el Siglo XXI, visión y acción*. París: Autor.
49. UNESCO. (2011) *La filosofía una escuela de la libertad*. París, Francia.
50. UNESCO (2015) *Documento de posición sobre la educación después de 2015*. París, Francia.
51. Tamayo y Tamayo, M. (2001). *Proceso de la Investigación Científica*. México: Limusa.
52. Villegas, A. (1966). *La filosofía en la historia política de México*. México, D. F: PORMACA.
53. Villoro, L. (1993). *El pensamiento moderno*. México: Fondo de Cultura Económica.
54. Vygotski, L. S. (1997). *Obras escogidas*, Tomo I. Madrid: VISOR DIS., S. A.
55. Worral, J. (1989) *Structural Realism: The best of Both Worlds?*. Ed. Norton & Company Incorporated., United States, N.Y
56. Vargas L., María Ruth (2003), *La educación superior tecnológica*, en Revista de la Educación Superior, vol. XXXII (2), núm.126, abril-junio, pp. 47-57.

57. Zapatero, Armando (coord.). (2004). *Modelo Educativo para el siglo XXI. Formación y desarrollo de competencias profesionales*. México, D.F: Sistema Nacional de Educación Superior Tecnológica.
58. Zea, L. (2006). *La filosofía americana como filosofía sin más*. México: Siglo XXI editores.

REVISTA:

59. Facultad de ciencias sociales, Universidad de Chile. (2002). Revista Enfoques educacionales, 4(1).

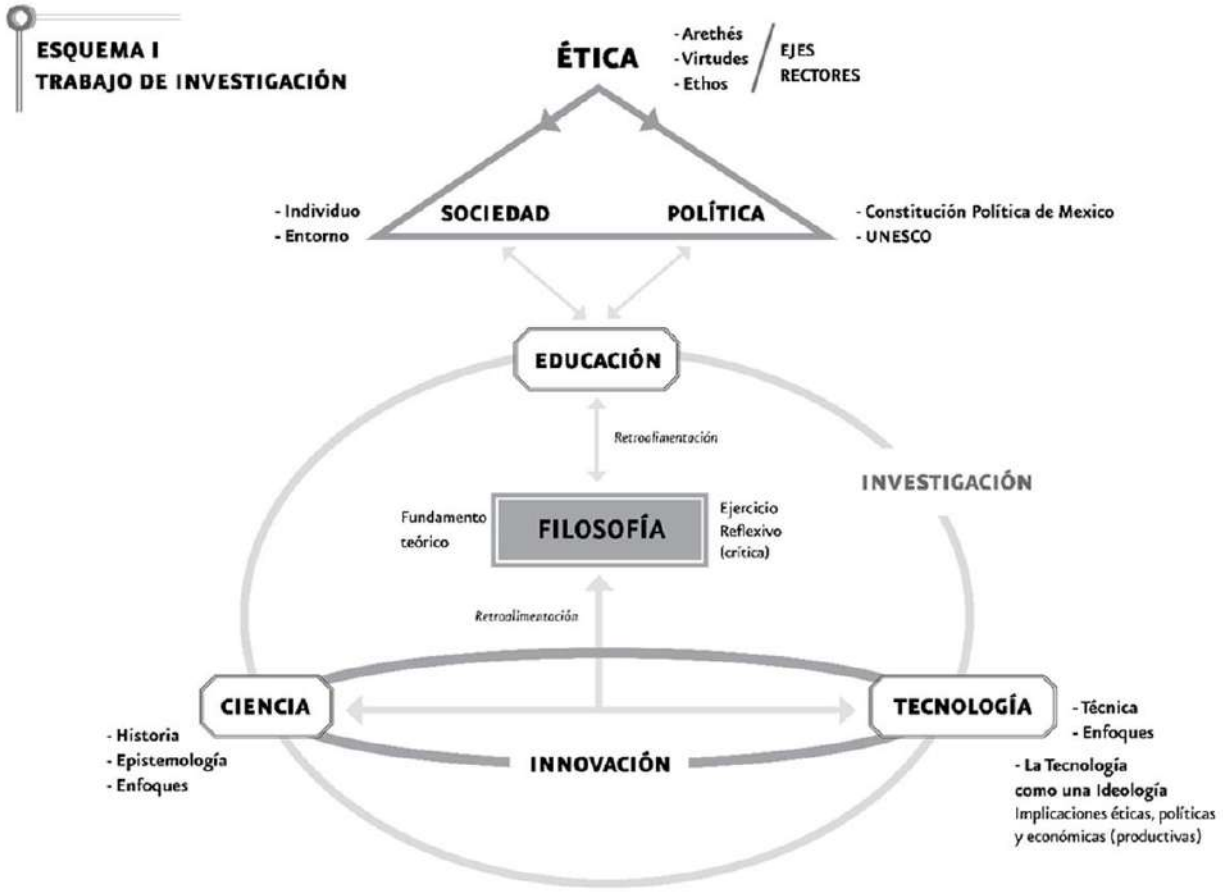
SITIO WEB:

60. Ruiz-Larraguivel, Estela (2011), *La educación superior tecnológica en México. Historia, situación actual y perspectivas*, en Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES), México, IISUE-UNAM/ Universia, vol. II, núm.3, http://ries.universia.net/index.php/ries/article/view/79 Consulta: 16 de septiembre de 2014.
61. Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. (2013). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos*, artículo 3ero. Apartado VII. Recuperado el: 29-04 – 2013. En http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1.pdf
62. Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2012). *Declaración Universal de Derechos Humanos*. Recuperado el: 24 de mayo del 2013. En http://www.un.org/es/documents/udhr/
63. Camargo, L. T. (24 de Abril de 2006). Academia Mexicana de Ciencias. Recuperado el 30 de junio del 2014. En http://www.comunicacion.amc.edu.mx/noticias/%E2%80%98deben-distribuirse-los-beneficios-tecnologicos-de-manera-igualitaria%E2%80%99/
64. Chirinos Bossio, Ricardo. *El problema de la explicación en la ciencia: Las explicaciones causales en Bas Van Fraassen*. 2007, vol.23, n.53 [citado 2015-01-25], pp. 140-155. Disponible en: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1012-15872007000200009&lng=es&nrm=iso>. ISSN 1012-1587.

ANEXOS.

ANEXO “A”. ESQUEMAS DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN.

Figura 1. Esquema descriptivo del trabajo de tesis. Fuente: diseño propio.



Esquema I del trabajo de investigación. Expone los fundamentos del trabajo de investigación, aquí se muestra la relación que hay entre educación, tecnología y ciencia, teniendo como fundamento teórico la filosofía y como eje rector la ética, entendida ésta como la parte práctica del quehacer humano a través de la técnica. Así, entendemos que tecnología y ciencia están en continuo dialogo produciendo nuevos artefactos y sistemas tecnológicos que rigen el desarrollo del entorno social y humano de cada individuos, es ésta la dimensión ética del MOTET.

Figura 2. Elementos constitutivos para configurar el MOTET. Fuente: diseño propio.

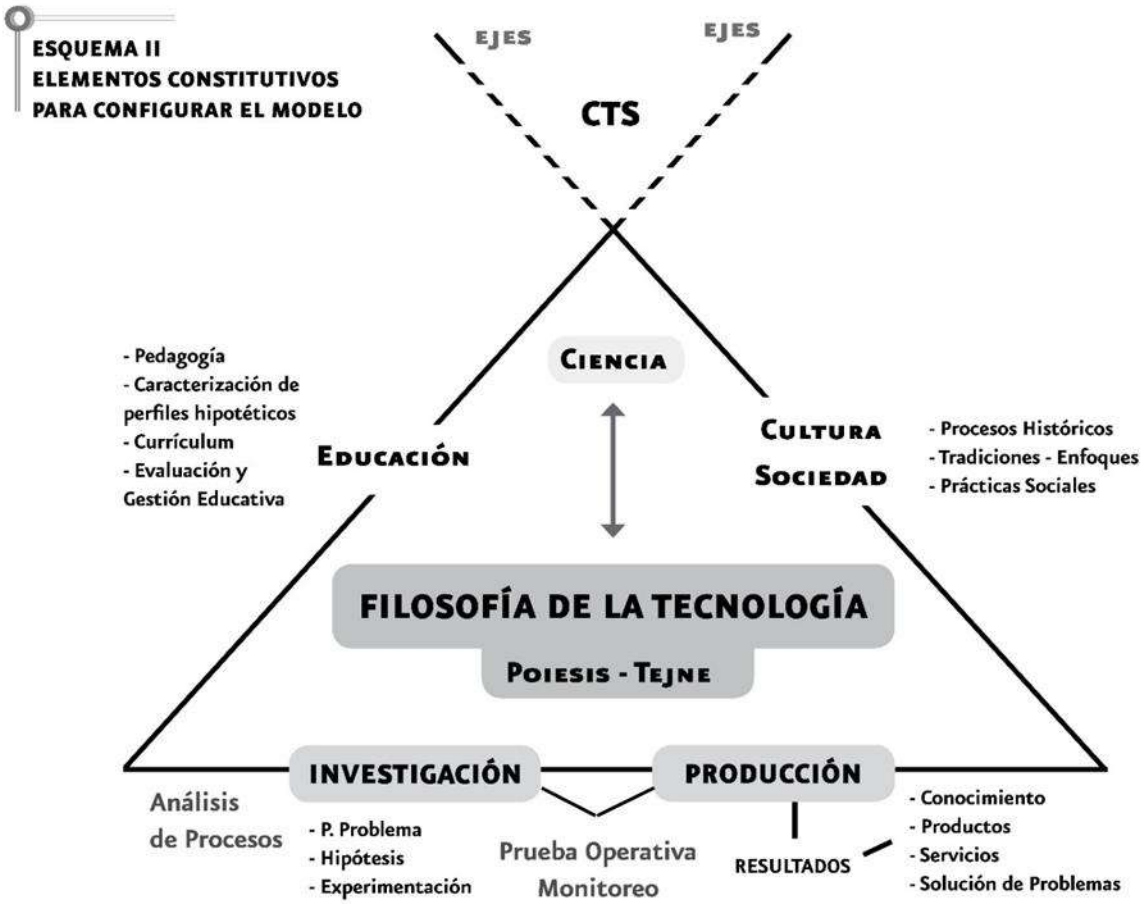


Figura 3. Directrices del MOTET. Fuente: diseño propio.

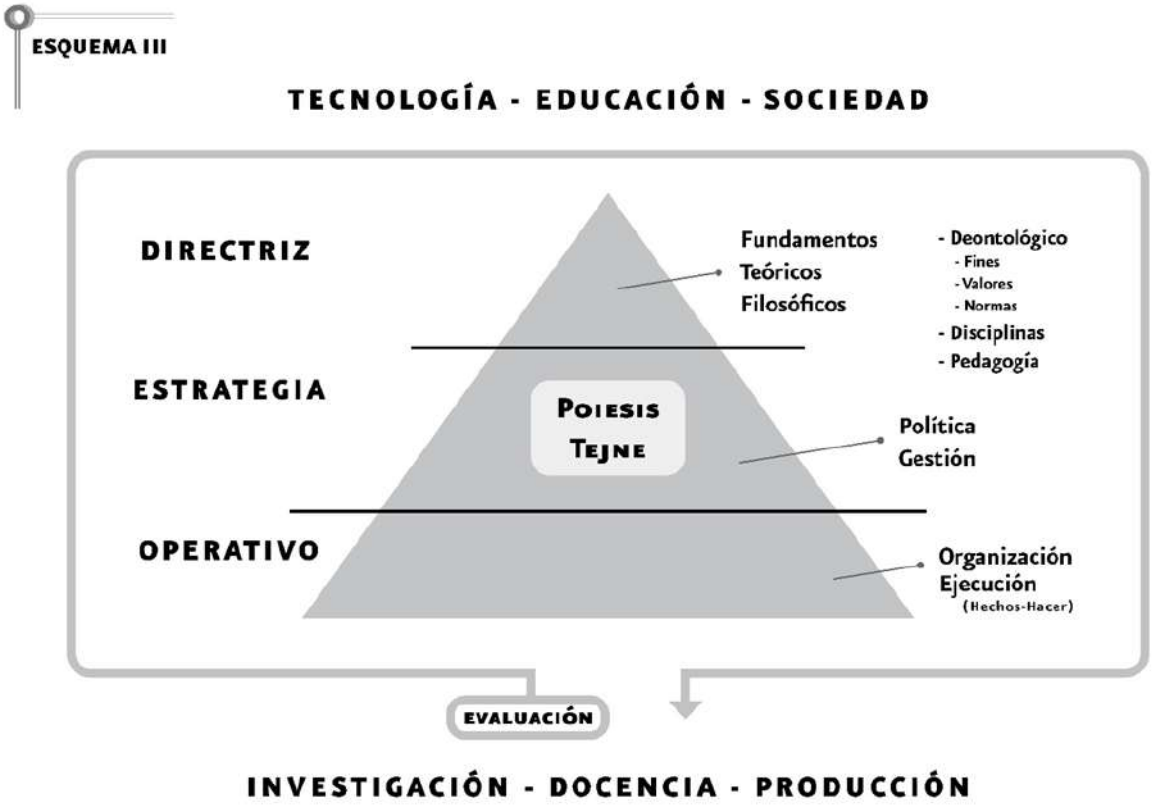


Figura 4. Esquema de las dimensiones del MOTET. Fuente: diseño propio.

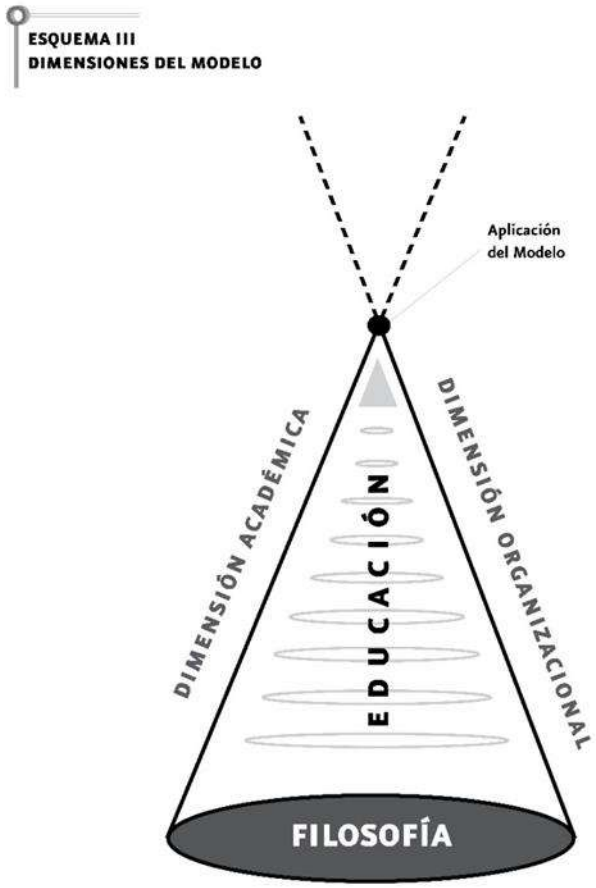
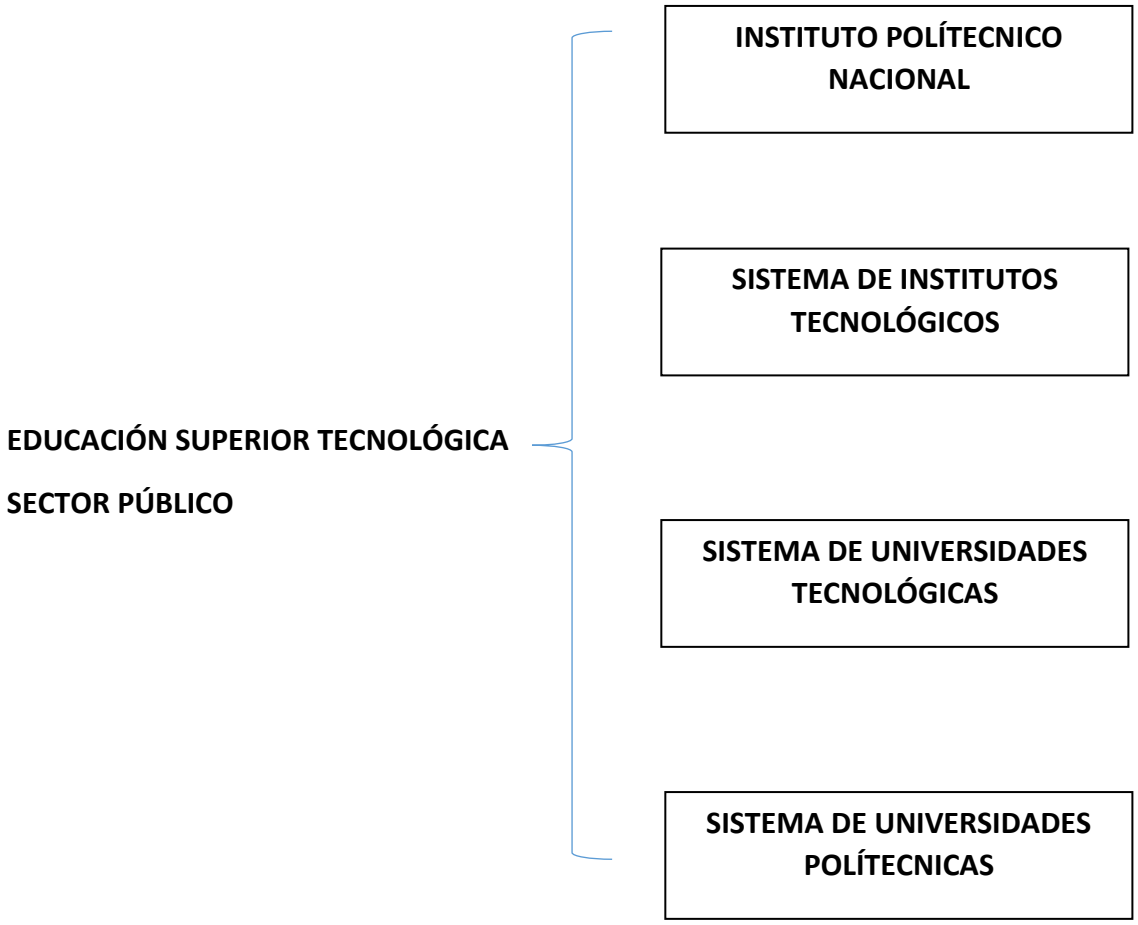


Figura 5. Organigrama institucional Educación Superior Tecnológica (Sector público). Fuente: diseño propio.



Actualmente, la Educación Superior Tecnológica en el ámbito público abarca tres subsistemas y una institución nacional:

• El Instituto Politécnico Nacional (IPN), con el régimen de órgano desconcentrado de la sep.

• El sistema de institutos tecnológicos (IT) en sus dos vertientes: IT federales dependientes directamente de la SEP, e IT descentralizados o estatales, bajo el control de la entidad federativa donde se asienta la institución.

• El sistema de universidades tecnológicas (UT).

• El sistema de universidades politécnicas (UP) (Ver figura 5).

ANEXO “B”. IMÁGENES Y FOTOGRAFÍAS DEL CURSO – TALLER: “PENSAR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, *INNOVANDO*”.

Figura 1. Cartel para difusión del curso-taller “Pensar la ciencia y la tecnología, *innovando*”. Fuente: diseño propio.

Figura 2. Foto sesión No. Dos. Fecha: 22 de febrero del 2014.

Figura 3. Sesión No. Cuatro. Fecha: 22 de marzo del 2014.

Figura 4. Sesión No. Seis. Fecha: 12 de abril del 2014.

Figura 5. Sesión No. Seis. Fecha: 12 de abril del 2014.

ANEXO 3. IMÁGENES DE LA PRESENTACIÓN DEL PROYECTODE INVESTIGACIÓN, RESULTADO/ PRODUCTO DEL CURSO – TALLER “PENSAR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA, *INNOVANDO*”.

Figura 1, 2, 3, 4, 5 y 6, presentación del proyecto de investigación “Análisis de los factores a considerar para la rehabilitación de áreas verdes en la delegación Epigmenio González, Qro”, alumnos del área de Arquitectura, curso-taller “Pensar la ciencia y la tecnología, *innovando*”.

Figura 1.

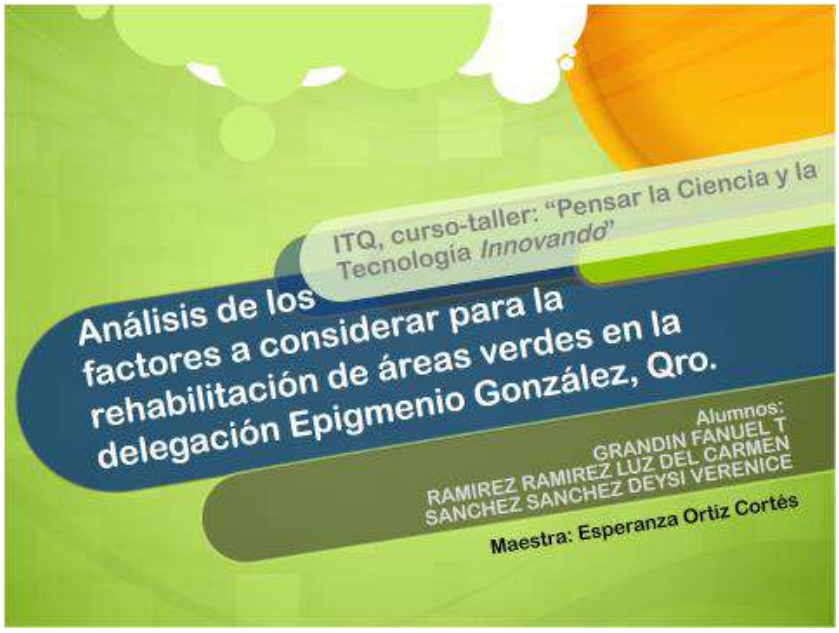


Figura 2.

Figura 3.

Figura 4.

Figura 5.

Figura 6.

ANEXO 4. EVIDENCIA DE LA CARGA HORARIO EN RELACIÓN A LA APLICACIÓN DEL MOTET, EN LA ASIGNATURA DE TALLER DE ÉTICA.

FIGURA 1. PERIODO AGOSTO – DICIEMBRE 2014.

GRUPOS

***DOCENTE:* ORTIZ CORTES ESPERANZA**

PERIODO AGO-DIC/2014

MATERIA	GRUPO	ALUMNOS EN PROCESO DE INSCRIPCIÓN	ALUMNOS INSCRITOS	GESTION DEL CURSO	CALIF. PARCIALES	CALIF. FINALES	OTROS
ACA0907 Taller de Etica	1V	22	22	IC PC ID	Acta	Acta	
ACA0907 Taller de Etica	1A	26	26	IC PC ID	Acta	Acta	
ACA0907 Taller de Etica	1B	34	34	IC PC ID	Acta	Acta	

FIGURA 2. PERIODO ENERO – JUNIO 2015. LOS ACUERDOS DE ACADEMIA GENERADOS EN EL AÑO DEL 2014, EN RELACIÓN A LA MODIFICACIÓN DE CONTENIDOS DE LAS ASIGNATURAS DE "TALLER DE ÉTICA" Y "FUNDAMENTOS DE INVESTIGACIÓN" SE CONTINÚAN Y SE CONTINUARAN APLICANDO.

GRUPOS

DOCENTE: ORTIZ CORTES ESPERANZA

PERIODO ENE-JUN/2015

MATERIA	GRUPO	ALUMNOS EN PROCESO DE INSCRIPCIÓN	ALUMNOS INSCRITOS	GESTION DEL CURSO	CALIF. PARCIALES	CALIF. FINALES	OTROS
ACC0906 Fund. de Investigación	1V	32	32	IC PC ID		Acta	
ACC0906 Fund. de Investigación	1A	33	33	IC PC ID		Acta	
ACA0907 Taller de Etica	1A	30	30	IC PC ID		Acta	
ACA0907 Taller de Etica	1V	30	30	IC PC ID		Acta	
ACA0907 Taller de Etica	1B	31	31	IC PC ID		Acta	