

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DE ESTUDIOS AVANZADOS, IPN

Doctorado en Ciencias con Especialidad en
DESARROLLO CIENTÍFICO Y TECNOLÓGICO PARA LA SOCIEDAD

Tesis de Doctorado:

HACIA UNA CULTURA MEXICANA COMPATIBLE CON LA CIENCIA: EL PAPEL DE LAS UNIVERSIDADES.

Alumna: M. en C. Claudia Teresa Edwards Patiño

Asesores: Dres. Marcelino Cereijido y Cristina Puga

INTRODUCCIÓN

La ciencia ha sido definida de diversas formas a lo largo del tiempo y por diferentes autores. Por ejemplo, la *Real Academia de la Lengua Española*,(2011) la define como: 1. f. Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales. *Rusell Bertrand*, no define la ciencia como tal, dice que es lo que permite que nuestros nietos vivan una buena vida, al darles conocimiento, dominio de sí, y caracteres que den lugar a armonía en vez de lucha. La ciencia como su nombre implica, es, primordialmente conocimiento; convencionalmente, es conocimiento de una cierta clase, la clase, a saber, que busca leyes generales que relaciona una serie de hechos particulares. *Ferrater Mora. J* dice que la ciencia es un modo de conocimiento que aspira a formular mediante lenguajes – en lo posible, con el auxilio del lenguaje matemático- leyes por medio de las cuales se rigen los fenómenos. *Abbagnano, Nicola* la toma como: conocimiento que incluye, en cualquier modo o medida una garantía de la propia validez. *Meinardi Elsa*, (2010) dice que son saberes respecto de conceptos, hechos, imágenes y modelos que poseemos en nuestra estructura cognitiva. *Moliner María* que es un conjunto de conocimientos que alguien tiene, adquiridos por el estudio, la investigación o la meditación. *Cereijido Marcelino* cree que la ciencia es el modelo mental más reciente, avanzado y eficaz que tenemos para interpretar conscientemente la realidad, la cual se abstiene de recurrir a milagros, revelaciones, dogmas, y al Principio de Autoridad.

Entenderé por ciencia la definición de Cereijido, debido a que involucra una concepción completa de lo que pienso es la ciencia, por ejemplo, cuando dice que es el modelo mental más reciente, entiendo que habla de la capacidad cognitiva que se tiene en la actualidad, misma que no poseía el *Hombre de Cromagnon*, el *Homo habilis* o las personas en la edad media. Habla acerca de la interpretación consciente, ya que los seres vivos no sólo interpretan

consciente sino que la mayor parte de las interpretaciones de la vida cotidiana se dan de manera inconsciente. Esto conlleva a una serie de pasos que incluyen por ejemplo, la observación, la contrastación con la realidad, un pensamiento sistematizado, razonamiento, deducciones, etc., y finalmente habla sobre que la ciencia ante todo interpretar la realidad buscando las explicaciones, no aceptándola de la "nada".

Cuando se piensa en dónde se desarrolla la ciencia en nuestro país, las universidades es el primer pensamiento. Sin embargo, la ciencia, como actividad universitaria, ha transitado por diversas etapas a lo largo de la historia, desde su fundación alrededor del siglo XII, que nos muestra, como existieron, desde el principio, diversas conceptualizaciones, de la universidad y de sus finalidades, así la universidad de Salerno, fue creada para enfrentar una epidemia que diezmaba la población, así se concertó a un grupo de médicos reconocidos para combatirla y generar un cuerpo de conocimientos, para generar practicas sanitarias adecuadas. Esta universidad fue concertada por el gobierno civil.

La de Bolonia se creó para lograr una equidad en las transacciones comerciales que tenían establecidas con grupos de comerciantes alemanes ya que sus sistemas monetarios y de pesos y medidas no coincidían y concertaron a un grupo de expertos para establecer las igualdades correctas y así poder operar sus operaciones comerciales sin perdidas. Esta Universidad fue concertada por alumnos particulares.

Por su parte, la Universidad de Paris, fue creada para discutir las posiciones nominalistas y realistas de carácter religioso, que sería algo semejante a discutir el materialismo y el idealismo. Esta universidad fue concertada por profesores.

Otros ejemplos serian la creación de la universidad napoleónica como universidad pública para la formación de profesionales para enfrentar los problemas que planteaba la sociedad de su tiempo. O la universidad humboltiana, más bien privada, avocada principalmente a la investigación y generación del conocimiento y que incluso sirve de base para el desarrollo de las universidades estadounidenses.

El surgimiento y desarrollo de las universidades, obedece en mucho, a los requerimientos sociales y son producto de políticas estatales, aunque sus mecanismos operativos no son tan claros como los documentos que los sustentan.

Los intereses económicos, políticos y sociales de los diferentes grupos que conforman la sociedad son los que van conformando y sosteniendo las universidades, formando un circuito de realimentación (feed – back).

La Universidad Como la Cuna de la Ciencia

En la actualidad la Investigación en los niveles más avanzados se da en las universidades desde hace ya casi dos siglos según Dael Wolfle (1972) quien señala que fue a finales del siglo XIX que la ciencia se institucionalizó en estos lugares. Y fue a partir de 1902 que la ciencia se estableció tan firmemente que comenzó no solamente a ser respetada sino que además comenzó a recibir donaciones.

En el proceso dinámico de la interpretación de la realidad como se venía haciendo este parece ser un punto de quiebre importante, donde se comienza a ver que las respuestas a las interrogantes se pueden buscar de una manera sistemática a través de la experimentación. Según Wolfle (1972) para que esto sucediera tuvieron que pasar las siguientes cosas: 1) La profesionalización de la ciencia.- dejar de ser el pasatiempo a ser un trabajo organizado y reconocido, es decir, se delimita el campo y la forma de trabajo, así como sus reglas, lo que lleva finalmente a su institucionalización; 2) Una discusión sobre la naturaleza de la ciencia y el tipo de trabajo que debía perseguirse; 3) La búsqueda de patrocinadores y; 4) El desarrollo de las universidades mismas.

Como nos podemos dar cuenta sólo el paso uno está completado cien por ciento, actualmente se puede vivir desde decorosamente hasta muy bien siendo científico, no sólo en los países del primer mundo también en el nuestro. En cuanto al punto dos, el debate sobre cuánto ha de destinarse para hacer ciencia “básica” y cuánto a ciencia “aplicada” es una discusión en boga, incluso la base para dictar políticas públicas en temas de ciencia y tecnología, sí los resultados que se obtienen mediante observaciones y datos empíricos ayudan al progreso o si bien lo único que aporta a este rubro es la investigación práctica es algo que se cuestiona constantemente en diferentes foros. La búsqueda de patrocinadores es una situación común ya que sin apoyo económico no se puede hacer ciencia. Finalmente las universidades han alcanzado un buen nivel de desarrollo pero debe seguir mejorando.

La visibilidad de las disciplinas científicas se da en las instituciones de enseñanza superior por medio de un sistema escalonado donde al científico se le asignan tareas y es recompensado o sancionado por hacerlas, esto le da prestigio y autoridad; en su conjunto forman campos científicos y a su vez estos forman las disciplinas científicas que son la parte más dinámica del imperativo disciplinar. Todo este proceso no podría ser llevado a cabo si no existieran las universidades quienes le dan cabida a todo el proceso (Clark,

1984). Existen según Clark pocos estudios acerca de los lugares específicos en los cuales los científicos llevan a cabo su trabajo, aunque debería ser una línea central de investigación ya que en general la relación entre ciencia y educación varía de manera significativa entre una sociedad y otra.

Aunque tradicionalmente los estudios sobre las universidades como la cuna de la ciencia se han llevado a cabo en los países líderes en ciencia del primer mundo, poco a poco se han comenzado a explorar otras relaciones entre el desarrollo científico y la educación superior. Particularmente Philip Altbach estudió cuatro países de reciente industrialización, los llamados también “Tigres del Pacífico”, que corresponden a Malasia, Singapur, Corea del Sur y Taiwan. Altbach (1989) encontró que la infraestructura científica de estos países también se encuentra en las universidades, pero a pesar de que han logrado resultados importantes en cuanto a tecnología su ciencia sigue siendo dependiente de la red internacional de conocimiento, los hallazgos claves de las investigaciones son casi siempre importados, y el trabajo básico importante se hace en otras partes.

La situación que se observa con estos países, es que a pesar que es obvia su dependencia científica, sus políticas de ciencia y tecnología refuerzan estas áreas para volverlas cada vez más solidas, y aunque probablemente siempre se tenga algún grado de dependencia de las grandes potencias (EUA, Inglaterra, Alemania, Francia, etc.), en algún punto serán capaces de lograr innovaciones científicas que puedan ser útiles para la industria y tecnología domésticas. Situación que desgraciadamente no se observa que ni por asomo vaya a suceder en nuestro país donde lo que rige es un analfabetismo científico que impide ver las ventajas de fortalecer las políticas científicas y educativas del país y mientras esto no cambie México no podrá ni remotamente dejar de depender en absoluto del primer mundo (EUA).

El financiamiento de la investigación es costoso, ya que, aproximadamente de cada 10 investigaciones, solo 2 son susceptibles de aplicación y/o comercialización, lo que conforma un círculo vicioso, ya que los países dependientes, pueden invertir poco en investigación y el sector privado prefiere pagar patentes a investigar.

Otro aspecto a considerar es que la investigación cada vez se socializa más, es decir, la investigación requiere de una infraestructura muy desarrollada para poderla realizar, no solo en cuanto a lo que se refiere a recursos humanos, sino también en cuanto a los económicos y materiales, conformando un sistema. Por lo que la figura del científico solitario haciendo sus experimentos ya paso a la historia, actualmente la investigación se hace a través de equipos, muchas veces especializados, con los cuales colaboran diversos grupos, que incluso realizan partes de la investigación no solo extramuros de la universidad sino en

diferentes países; siendo un director o coordinador el que dirige y coordina la investigación y recopila los diferentes resultados obtenidos en los diferentes escenarios, labor que se ha facilitado a través del internet. Formando sistemas amplios de investigación en todos los niveles, conformando subsistemas y suprasistemas.

La Ciencia en la Educación Superior en México

Desglosemos el estudio de la ciencia en las instituciones educativas superiores del país, basándonos en las siguientes preguntas: ¿Qué se produce?, ¿Dónde? ¿Quiénes y cómo? Y ¿Para qué?

¿Qué se produce?

La visión que predomina en México es que existen dos clases de ciencia, la “Aplicada” y la “Básica”. Nuestro país ha pasado por diferentes políticas en cuanto a Ciencia y Tecnología se refiere, en una de las más recientes, se pide a las universidades y a los centros de investigación que privilegien las investigaciones en lo que consideran Ciencia Aplicada. Es aquí donde comienzan los problemas ya que desde mi punto de vista la ciencia es una y no se puede construir la una sin la otra. Ruy Pérez Tamayo en el prólogo del libro “La Curiosidad Formulada” (2010) dice que “*Toda la ciencia es aplicada, porque el conocimiento se usa para generar más conocimiento*”.

Ahora bien, los investigadores mexicanos producen investigaciones de alto nivel, publican en las mejores revistas del mundo como *Science* o *Nature*, sin embargo, el número es muy bajo comparado con los investigadores de países del primer mundo o de Brasil. El número de patentes también es irrisorio y las patentes que se llegan a comercializar aún más. Y la ciencia y tecnología producida en México difícilmente permea a la sociedad, el Dr. Cereijido (2002) considera que es entonces prácticamente invisible para los mexicanos, lo que él llama “*Analfabetismo científico*”.

Muchas investigaciones que se realizan en México son financiadas por universidades o fundaciones extranjeras, particularmente estadounidenses, lo que produce una investigación dependiente y subsidiaria de investigaciones de una mayor envergadura, realizada en otros escenarios, conformando un subsistema como parte de un sistema más amplio.

Por otro lado Antonio Lazcano (2010) señala que la ciencia se ha concentrado en preparar a la gente en forma unidireccional, es decir la aísla del desarrollo de la literatura, lo que lleva a que cada vez la gente lee menos y por lo tanto tenemos menos librerías. Esto repercute en que los investigadores mexicanos son cada vez más incapaces de articular un discurso científico y de relacionarse con el resto de la comunidad, él llama a esto que los científicos se

están convirtiendo cada vez más en “*Analfabetos funcionales*”. Julia Tagüeña (2010) menciona sobre el punto de la relación con la comunidad, que incluso entre los mismos investigadores se tiene dificultad para trabajar en equipo.

Debido a que los científicos se forman en las universidades, esto me lleva a concluir que es muy probable que las universidades mexicanas estén formando investigadores con un Analfabetismo científico, es decir, que tienen una pobre cultura compatible con la ciencia.

¿Dónde se produce?

La educación superior juega un papel estratégico en las tareas del desarrollo científico y tecnológico. Según Chapela (2008) es necesario entender que las instituciones de educación superior y de investigación son una pieza clave de los procesos de vinculación y articulación, necesarios para alinear el desarrollo científico con la tecnología y la innovación. Por lo que la ciencia y la tecnología como se menciona ya se produce (o debiera producirse) en las universidades. Por otro lado el estudio para constatar que esto realmente este sucediendo, también se debe de llevar a cabo por la misma institución, no sólo para saber qué está pasando sino también como un control de calidad.

¿Quiénes y cómo?

El estudio de la ciencia *per sé* es un campo todavía en formación, aunque existen muchos estudios sobre filosofía de la ciencia, se realizan investigaciones principalmente en los niveles básicos de enseñanza, de tipo (falta algo o sobra) los del tipo pedagógico o de políticas educativas, son los que dominan, aunque existe una corriente incipiente sobre cómo se enseña la ciencia en los niveles superiores, ya que diversos autores han señalado la importancia de estudiar los niveles de educación superior. Gustavo Chapela (2008) escribe en su libro “La formación de recursos humanos de alta calificación es condición fundamental para garantizar el crecimiento científico del país, su capacidad para la investigación tecnológica, y por supuesto, la innovación. La agenda de prioridades tiene que reconocer el papel estratégico de la educación superior en las tareas del desarrollo científico y tecnológico. Además es necesario entender que las instituciones de educación superior y de investigación son una pieza clave de los procesos de vinculación y articulación, necesarios para alinear el desarrollo científico con la tecnología y la innovación”. Valenti (2008) señala que “Es imprescindible establecer una política educativa integral en todos los niveles, pero principalmente en el terciario. En este sentido, la calidad basada en las tres pertinencias: científico-técnica, profesional y social debe seguir **siendo una prioridad en la educación superior**”

Existen en occidente tres modelos educativos: la corriente inglesa, la francesa y la norteamericana. La filosofía inglesa implica que desde el bachillerato la gente tiene la capacidad y la obligación de estar inmersa en el mundo cultural en el que se están desarrollando; en la filosofía francesa, (que es de la cual surge la educación en este país) el bachillerato está concebido de tal forma que logra que la gente se expanda en muchas direcciones para después escoger la propia, Richard Dawkins, un catedrático de Oxford ha comentado que las mejores tareas de leer son las de los estudiantes franceses, al punto que el ensayo de un estudiante de preparatoria francés puede tener un refinamiento intelectual que supera por mucho a un investigador estadounidense con 4 posdoctorados, que apenas sabe que México está al sur del río Bravo. En cambio la filosofía norteamericana aísla al estudiante y privilegia una super-especialización no importando la relación con el exterior. Según Antonio Lazcano, (2010) desgraciadamente este es el modelo que está permeando actualmente en el país.

Algunos de los investigadores que se han dado a la tarea de estudiar la educación superior en México, la producción científica y hacia dónde van son: Axel Didriksson, René Druker, Ruy Pérez Tamayo, Angélica Pino, José Antonio de la Peña, Nelía Tello, Juan Manuel Piña, Rosaura Ruiz, Adrián Martínez, Arturo Argueta, Javier Laguna, Enrique Luengo, Carlos Arteaga, Guillermo Campos, José Carvajal, Sergio Martínez, Carmela Raquel Güemes, Julia del Carmen Chávez, Jaime Vázquez, Alma Rosa Hernández, Luis Arturo Rivas, José Enrique Villa, Claudia González Brambila, contando también a los autores que ya hemos citado, entre otros (Lazcano, 2010).

¿Para qué?

Principalmente los estudios que se llevan a cabo en esta materia tienen como finalidad buscar nuevos paradigmas educativos y la modernización de los actuales. La crisis que se vive no es privativa de países como México o Argentina, en Estados Unidos por ejemplo, el “analfabetismo científico” se puede observar en la población general, la cual en el 61% de su población explica la aparición de la vida en el planeta porque Dios así lo creó en 7 días, y un segmento mayor aún piensa que es cierto que Moisés abrió el Mar Rojo (Dietrich, 2004).

El grado de desarrollo al que podría aspirar una nación, en un mundo cada vez más globalizado, frente a una realidad cada vez más integral y multidisciplinaria, se determinará por la relación que establezcan la educación, la ciencia y la tecnología, por lo cual según Campos y Zarza (2007) “la planeación y el éxito en la cobertura y la calidad de la educación que ofrece el sistema educativo nacional asume un papel protagónico en el proceso de transformación del resto de los sistemas y las políticas sociales”.

Contexto Científico en México

Para el principio de los setentas, se carecía de una política de ciencia y tecnología que definiera los objetivos, estrategias y acciones de fomento a la ciencia y tecnología, de ahí el surgimiento del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) el 29 de diciembre de 1970. Después surge el primer Plan Indicativo de Ciencia y Tecnología 1976-1982 que apuntó hacia la solución de los problemas de las actividades de investigación, de infraestructura y de formación de recursos humanos. (Cassalet, 2007)

Desde su creación el CONACYT ha tenido como misión impulsar y fortalecer el desarrollo científico y la modernización tecnológica, mediante la formación de recursos humanos de alto nivel, la promoción y el apoyo financiero de proyectos específicos de investigación y la difusión de la información científica y tecnológica (CONACYT). Según Cassalet (2007) en ese período la ciencia y tecnología se consideró un elemento exógeno, necesario para el crecimiento y desarrollo económico impulsado por el sector público.

Para los ochentas y específicamente después de la crisis de 1982, se crea el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Por Acuerdo Presidencial publicado en el Diario Oficial de la Federación el 26 de julio de 1984, con la finalidad de reconocer la labor de las personas dedicadas a producir conocimiento científico y tecnología. Esta distinción simboliza la calidad y prestigio de las contribuciones científicas, en paralelo al nombramiento se otorgan estímulos económicos cuyo monto varía con el nivel asignado (SNI, 2011).

En enero de 1989 el Ejecutivo Federal crea el Consejo Consultivo de Ciencias de la Presidencia de la República como un órgano asesor para aspectos relativos a la planeación nacional y a la formulación de política y programas para el desarrollo de la ciencia y la tecnología, con la visión de que sólo con una amplia capacidad de investigación se podrá enfrentar, en el presente y más aún en el futuro, los retos que amenacen y las oportunidades que apoyen el bienestar de la sociedad en general (CCC, 2011).

En la década de los noventa, se inicia un proceso de reestructuración institucional influenciado por los nuevos lineamientos emergentes de la Política Nacional de Desarrollo. El énfasis de la estrategia industrial y tecnológica se dirigió a construir una infraestructura institucional para la innovación, a través de un conjunto de programas orientados a cambios organizacionales y tecnológicos en las empresas.

Posteriormente, las exigencias para responder a las nuevas demandas de la competitividad internacional propuestas por las organizaciones internacionales (OCDE, Banco Mundial; Unión Europea y UNESCO) plantean una nueva visión que privilegia la investigación orientada a un contexto de aplicación. Además, se introducen nuevas exigencias de calidad para evaluar los trabajos individuales y de las organizaciones universitarias. Las nuevas reglas de funcionamiento académicas enfatizaron la obtención de posgrados (maestría y doctorado) para el personal del sector de educación superior pública y privada con el fin de asegurar la calidad en el ingreso, y la homogeneización del personal académico ya contratado, accediendo a estudios de posgrados. A esto se agregó la sistemática incorporación de la evaluación del desempeño profesional tanto a nivel de la productividad individual, como en la obtención de metas y resultados alcanzados (cuantitativos y cualitativos) por las instituciones de educación superior y centros de investigación (en la docencia, la investigación y la vinculación) (Cassalet, 2007).

Las exigencias en el funcionamiento institucional llevaron a la creación de organizaciones y programas dentro del ámbito público y privado guiadas a consolidar una cultura de la evaluación y resultados. Dichas opciones modificaron las relaciones sociales del trabajo académico cada vez más **influidas por una cultura de obtención de resultados**, medidos por la definición de los objetivos alcanzados y los medios empleados para lograrlos (Cassalet, 2007).

En 1994 se da un impulso importante a la descentralización con la creación de los nueve Sistemas de Investigación Regionales (SIR), cuyo objetivo fue apoyar la definición de proyectos de investigación orientados a resolver prioridades regionales. La acción de los SIR se complementó con la creación de los Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología (COECYT) dirigidos a fomentar la vinculación entre la sociedad, el sector académico y el gobierno para diseñar e implantar programas adecuados a las necesidades regionales. Tales Consejos se integraron en una Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología A. C. (REDNACECYT), para coordinar y realizar actividades de interés general (Cassalet, 2007).

En junio de 2002 se publica la Ley de Ciencia y Tecnología que plantea modificaciones importantes a la legislación en esta materia, como: la creación del Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, la identificación del Conacyt como cabeza del sector ciencia y tecnología, y la creación del Foro Consultivo Científico y Tecnológico (Foro Consultivo, 2011).

El Foro Consultivo es un órgano autónomo permanente de consulta del Poder Ejecutivo Federal, del Consejo General de Investigación Científica y

Desarrollo Tecnológico y de la Junta de Gobierno del Conacyt. A través de convenios, es asesor del Congreso de la Unión y del Consejo de la Judicatura Federal. El Foro Consultivo lleva al Consejo General de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, la expresión de las comunidades científica, académica, tecnológica y del sector productivo, para la formulación de propuestas en materia de políticas y programas de investigación científica y tecnológica (Foro Consultivo, 2011).

Desde mi perspectiva la cultura de obtención de resultados ha permanecido a través de los años, y en ocasiones considero esto puede ser en detrimento de la calidad. Se exige la formación de posgraduados pero, ¿dichos alumnos tienen una cultura compatible con la ciencia o son simplemente excelentes “técnicos”?, como ya mencione, Lazcano considera que el modelo que permea en nuestras universidades es así.

ANTECEDENTES

El avance de un país depende del desarrollo de su ciencia y tecnología (Cultura Científica en Iberoamérica, 2010), dicho desarrollo no depende exclusivamente de las universidades, depende de administradores, de gobernantes, de organismos internacionales, etc. El problema surge porque muchos de estos tomadores de decisiones son personas que carecen de una cultura compatible con la ciencia, es una especie de lo que llamó Lazcano (2010) analfabetos funcionales, o bien para Cerejido (2002) analfabetas científicos.

La cultura científica de las personas es un tema en boga, grandes instituciones nacionales como el CONACYT y el INEGI, así como internacionales: Estados Iberoamericanos (OEI), la Red de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT), la Agencia Española de Cooperación Internacional para el Desarrollo (AECID, España); la Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP, Brasil); la Comisión Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICYT, Chile); COLCIENCIAS y el Observatorio de Ciencia y Tecnología (Colombia); la Secretaría de Ciencia y Tecnología (SENACYT, Panamá); el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT, Venezuela); el Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT, España); y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC, España), además de otros organismos e instituciones públicas de ciencia y tecnología y enseñanza de la región iberoamericana. Han estudiado la cultura científica durante varios años.

El conocer la cultura científica de los ciudadanos de un país permite tener un indicador indirecto de la situación científica de este, además

conociendo la percepción de la gente sobre la ciencia y la tecnología se pueden también dictar políticas públicas.

A) Principales frentes.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), realizaron una encuesta en 2009, dada a conocer el 5 de enero de 2011, sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología en nuestro país.

Estas encuestas se hacen por recomendación de agencias internacionales para caracterizar las posturas de la población sobre la ciencia e identificar al segmento de la población más adecuado para que se constituya en grupo consultor para gobernantes, legisladores, y otros actores sociales que requieren de su opinión, cuando se presentan conflictos en el complejo sistema científico, puesto que involucran valores sociales, criterios de orden ético y situaciones diversas como ocurre por ejemplo, con los métodos de control natal, la clonación de seres humanos, la eutanasia, etc.(Ponce, 2011)

El dato que acaparó los titulares fue que, según un 57.5% de los encuestados, “debido a su conocimiento, los investigadores y científicos tienen un poder que los hace peligrosos”. La mala imagen pública de la ciencia y los científicos entre el mexicano promedio se refuerza al saber que, el 82.69% de los encuestados opina que “la aplicación de la ciencia hace que nuestro modo de vida cambie demasiado rápido”, y 57.09% que “el desarrollo tecnológico origina una manera de vivir artificial y deshumanizada”. (Martinez, 2011; Bonfil, 2011)

El bajo nivel de cultura científica del mexicano, que también llamó la atención en medios y redes sociales, se evidencia al saber que piensa que “algunos números son de la suerte” (34.03%), “algunos de los objetos voladores no identificados que se han reportado son en realidad vehículos espaciales de otras civilizaciones” (37.74%), que “algunas personas poseen poderes psíquicos” (43.55%) y que “existen medios adecuados para el tratamiento de enfermedades que la ciencia no reconoce (acupuntura, quiropráctica, homeopatía, limpias)” (75.53%). (Martinez, 2011; Bonfil, 2011)

Del total, 60% de los consultados se pronunció en contra de la clonación de animales. A pesar de todas esas consideraciones, 77.6% dice que en México debería haber más personas trabajando en áreas de investigación, y que los mejores científicos se han ido a Estados Unidos o Europa. De los consultados por CONACYT e INEGI, 82% comentó que entre una y 24 horas a la semana ve televisión, 47.4% que no lee periódicos, 66.9% que escucha

menos de ocho horas las noticias, y 56.9% que tiene acceso a internet (Martinez, 2011).

Una conclusión desprendida de la encuesta antes mencionada que me parece pertinente citar textualmente es la siguiente (Bonfil, 2011):

“La incultura científica de nuestros ciudadanos debe entenderse dentro del contexto de una deficiencia educativa general (el senador Francisco Castellón Fonseca, presidente de la Comisión de Ciencia del Senado, habla de “una falla estructural en el sistema educativo del país”), que permite que, al mismo tiempo que ve tan negativamente a la ciencia, 83.60% de los encuestados considere, contradictoria y un tanto esquizofrénicamente, que “confiamos demasiado en la fe y muy poco en la ciencia”, 87.80% que “el gobierno debería invertir más en investigación científica”, y 93.01% que “en México debería haber más gente trabajando en investigación y desarrollo tecnológico”.

El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) en México, realiza estas encuestas sobre la “Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología” desde 1997, aprovechando la experiencia de varios países de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE). Posteriormente se han realizado encuestas de seguimiento que presentan resultados más maduros. Los hallazgos de las encuestas 1997 y 2005 se describen a continuación (Ponce, 2011):

“Los datos de la encuesta 1997 aporoto que los coeficientes de las trayectorias tanto directa como indirectamente, identifican que a mayor escolaridad, mayor cultura científica, mayor involucramiento en la ciencia y actitud más favorable a apoyar las políticas científicas y tecnológicas.

Paradójicamente se encontró que, aún cuando sería lógico pensar que el nivel de escolaridad es un factor que implica una mayor propensión a apoyar las políticas en ciencia y tecnología, del análisis en el año 2005, los resultados mostraron lo contrario, (path - 0.2225), es decir, conforme la escolaridad de las personas es mayor, su propensión a apoyar a las políticas públicas en ciencia y tecnología es menor. Este fue un valor significativo y también es relativamente alto.

Finalmente, al analizar la relación de la variable “conocimientos sobre ciencia y tecnología” en relación con la variable “involucramiento en ciencia y tecnología” y con la “política científica y tecnológica” no se encontró significancia, en donde podríamos haber esperado que se asociaran fuertemente, esto no ocurrió”.

Al parecer la cultura científica es un tema de importancia no sólo a nivel nacional sino también internacional.

Los estudios tradicionales de indicadores de percepción pública y cultura científica han recibido el respaldo de instituciones públicas responsables de la formulación de políticas y gestión de la ciencia y la tecnología, internacionalmente ésta es un área de trabajo interdisciplinario que permitió confeccionar metodologías de encuestas y análisis de datos, básicamente en los países desarrollados (Cultura Científica en Iberoamérica, 2010).

Las encuestas de percepción evalúan el grado de legitimidad que tiene para la sociedad la ciencia y la tecnología, en función de los impactos que producen; lo cual es también una forma de medir el grado de institucionalización social del sistema científico-tecnológico y el papel que éste cumple en función de requisitos y demandas sociales (Cultura Científica en Iberoamérica, 2010).

En las encuestas internacionales se dice que cuando la cultura científica de la sociedad es baja, el rápido avance de la ciencia no puede apropiarse por la sociedad, y el país tiende a decrecer. Se afirma que la escasa *scientific literacy* (*cultura científica*) obstaculiza la toma de decisiones bien informadas en la vida cotidiana y en el desenvolvimiento social, situación que también ha sido expuesta por Cereijido (2002). Los resultados, entonces, motivan recomendaciones de promoción de la “cultura científica” a partir de estrategias de comunicación social de la ciencia. (Cultura Científica en Iberoamérica, 2010)

La situación que reflejan las encuestas, en síntesis, es la siguiente en términos generales: la sociedad no está suficientemente informada y comprende más bien poco sobre ciencia (tiene una cultura científica baja), aunque sus actitudes, expectativas y confianza son favorables al desarrollo de la ciencia y la tecnología. Este desfase entre conocimiento y actitudes es recurrente (Cultura Científica en Iberoamérica, 2010).

(b) Principales puntos de controversia.

Existen varios puntos de controversia comenzando por la encuesta del CONACYT. **1)** El problema que yo observó (lo que se puede ver de ella a través de los artículos periodísticos, ya que no se encuentra disponible el artículo original) es que no estoy segura que mida lo que pretende medir, por ejemplo, la pregunta acerca de la clonación de las mascotas, no sé que pretende medir, pero es una cuestión que no sólo implica si se está a favor o en contra del “avance científico”, ya que la clonación de perros y gatos es

diferente a la clonación de animales de laboratorio, donde tener sujetos iguales para aplicar diferentes tratamientos y dejar individuos control es sumamente importante para el avance científico, pero clonar a mi perro muerto, cuando existen muchos otros animales en condiciones deplorables buscando un hogar, no creo que sean comparables y las objeciones éticas también con llevan un pensamiento científico a mi parecer.

Otro ejemplo, “Existen medios adecuados para el tratamiento de enfermedades que la ciencia no reconoce (acupuntura, quiropráctica, homeopatía, limpias)”. Esta pregunta involucra 4 preguntas dentro de una, ya que como bien lo mencionó Bonfil (2011) estas preguntas tienden al sesgo y es posible que algunas de ellas tengan algún principio científico que se desconoce a la fecha. Por ejemplo, en el mismo artículo del diario Milenio, se hace el siguiente apunte, que cito textualmente:

..”la directora de la Facultad de Ciencias de la UNAM y ex-presidenta de la Academia Mexicana de Ciencias, Rosaura Ruiz, declaró, durante una conferencia en la Semana de Ciencia y la Innovación, organizada por el gobierno del Distrito Federal, que “el conocimiento científico tiene que respetar otras formas de conocimiento. La acupuntura, por ejemplo, es un conocimiento milenario de Asia, de países como China y Japón. Muchísima gente se han curado con estas tecnologías (sic.). Yo creo que también tenemos que respetar los conocimientos de otros seres humanos [...] Los productos milagro son malos, pero la acupuntura no es un producto milagro, sólo [se] manipulan tus energías con agujas...”.

2) La propia noción de cultura científica es problemática. Brian Wynne (1995) observa que usualmente las interpretaciones de los resultados de las encuestas son simplistas porque el enfoque de la cultura científica es limitado: los estudios tradicionales utilizan, por defecto, una noción de “ciencia” ortodoxa, entendida como cúmulo coherente de conocimientos fijo y certero, que se construye bajo la atenta vigilia de una metodología fiable sobre una realidad natural subyacente. Este es el legado de la tradición positiva que apela a la objetividad de la ciencia y su “espíritu” altruista. La cultura científica es entendida entonces como forma de instrucción, de acumulación del saber, sea éste socialmente válido o no. En este sentido, cultura científica y “alfabetización científica” están asimiladas. No obstante, a nuestro entender la “alfabetización científica” no tiene un carácter equivalente a la cultura científica, ya que esta última exige una mirada sistémica sobre instituciones, grupos de interés y procesos colectivos estructurados en torno a sistemas de comunicación y difusión social de la ciencia, participación ciudadana o mecanismos de evaluación social de la ciencia, ausente en la primera en la medida en que la

“alfabetización científica” se centra en el individuo. Situación también advertida por Cereijido (2002).

3) Es interesante conocer la percepción de la sociedad en general sobre la ciencia y evaluar su cultura científica, como se anotó antes, con la finalidad en su mayoría de dictar políticas públicas que ayuden a mejorar la situación de la ciencia y la tecnología en el país para así a su vez promover el desarrollo del mismo. Sin embargo habría que pensarse, quiénes van a dictar las políticas públicas y qué cultura científica tienen dichos burócratas. Más allá de eso, qué tipo de cultura científica tienen los propios científicos quienes son los que en teoría deben como expertos asesorar a los tomadores de decisiones.

(c) Aspecto en donde incide el proyecto que se propone. Esta tesis pretende elaborar una investigación sobre la cultura compatible con la ciencia que busca no cometer el error señalado por Brian Wynne (1995) de tomar como base la ciencia ortodoxa. Por otro lado es estudio se realizará en estudiantes de posgrado quienes serán los próximos científicos del México, esto como una medida directa del sistema educacional de ciencia y tecnología del país, no a la sociedad en general. Ya que éste es un reflejo más directo del aparato científico.

PLAN DE TRABAJO

(a) Objetivo principal. Identificar las diferencias en las explicaciones de la realidad en estudiantes de posgrado en tres instituciones diferentes. Esto con la finalidad de saber si tienen o no una cultura compatible con la ciencia.

Objetivo General:

Realizar un diagnóstico del grado de Cultura Compatible con la Ciencia que tienen los estudiantes de algunos programas de posgrado en tres instituciones diferentes, mediante la construcción de una escala de cultura compatible con la ciencia.

Objetivos Específicos:

Ubicar a los estudiantes de recién ingreso al posgrado en una escala de cultura compatible con la ciencia.

Ubicar a los estudiantes de recién egreso del posgrado en una escala de cultura compatible con la ciencia.

Comparar si existen diferencias en el grado de cultura compatible con la ciencia después de estudiar un posgrado en Ciencia entre los estudiantes de recién ingreso y los de recién egreso.

Ubicar deficiencia en la formación de una cultura compatible con la ciencia de diferentes programas de posgrado.

(b) **Preparación adicional.** Ya tomé tres cursos fundamentales, uno de Evolución (Dr. Marcelino Cerejido), otro de Actores y Organizaciones Sociales (Dra. Cristina Puga) y Construcción de Instrumentos (Mta. Miriam Camacho, UNAM). Dichas materias las tomé en el Depto. de Fisiología, Biofísica y Neurociencias del Cinvestav, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales de la UNAM, y Facultad de Psicología de la UNAM).

Asistiré al III Congreso de Ciencias Sociales que se celebrará del 26 de febrero al 1ero. De marzo de 2012 en el Centro Histórico de la Ciudad de México.

Si llegan a surgir otros cursos, cursillos o congresos que sean pertinentes e interesantes los tomaré.

(c) **Hipótesis**

Cursar un Posgrado Científico (Maestría o Doctorado en Ciencias) no necesariamente confiere a los alumnos una cultura compatible con la ciencia, es decir, debido a la “cultura de obtención de logros” se ha privilegiado la eficiencia terminal sobre el papel de la universidad de inculcar a los alumnos una cultura compatible con la ciencia además de lo particular de su disciplina.

Justificación

El tener una cultura compatible con la ciencia incluye muchas más características que sólo tener conocimiento (de hecho eso no es tener una cultura científica) pero los conocimientos que se poseen son también valiosos. Según Valenti (2008) en las sociedades del conocimiento, la apropiación de éste debe tener un carácter público, y se sabe que la solución a la mayor parte de los problemas a los que se enfrenta la sociedad está en la ciencia.

Sin embargo en México el enfoque gubernamental respecto de la política de la ciencia y tecnología se ha centrado en el diseño institucional, junto con la insuficiente formación de recursos humanos en ciencia y tecnología. “Es imprescindible establecer una política educativa integral en todos los niveles, pero principalmente en el terciario. En este sentido, la calidad basada en las tres pertinencias: científico-técnica, profesional y social debe seguir siendo una prioridad en la educación superior” (Valenti, 2008).

La educación superior es pues un punto importante a estudiar Gustavo Chapela (2008) dice que:

“La formación de recursos humanos de alta calificación es condición fundamental para garantizar el crecimiento científico del país, su capacidad para la investigación tecnológica, y por supuesto, la innovación. La agenda de prioridades tiene que reconocer el papel estratégico de la educación superior en las tareas del desarrollo científico y tecnológico. Además es necesario entender que las instituciones de educación superior y de investigación son una pieza clave de los procesos de vinculación y articulación, necesarios para alinear el desarrollo científico con la tecnología y la innovación”.

Si unimos los dos pensamientos anteriores, entonces comenzar a explorar el grado de cultura compatible con la ciencia en los estudiantes de posgrado quienes serán los próximos científicos y tomadores de decisiones me parece un buen punto de partida para iniciar a analizar la situación.

(d) Metodología prevista y logística para desarrollarla.

Se diseñará un instrumento para medir la cultura compatible con la ciencia:

- 1) Elaboración del constructo a medir
- 2) Identificación de los parámetros a analizar
- 3) Elaboración de los reactivos
- 4) Codificación de los reactivos
- 5) Prueba piloto
- 6) Re-elaboración de los reactivos
- 7) Prueba piloto del nuevo cuestionario
- 8) Elaborar el tipo de ideal
- 9) Identificar los programas de posgrado a encuestar
- 10) Hablar con los encargados de los programas de posgrado
- 11) Aplicar el instrumento a los alumnos de los programas seleccionados
- 12) Calificación del instrumento
- 13) Realización de la base de datos
- 14) Análisis de los resultados por medio del programa SPSS
- 15) Elaboración de la discusión y conclusiones

Propuestas para dividir los programas de posgrado a estudiar:

Se encuestaran a estudiantes de diferentes disciplinas divididas según Haski-Leventha D., Canan R., Handy F., et. al., 2008:

***Ciencias sociales:** sociología, trabajo social y psicología

***Ciencias naturales:** biología, física y química

***Administración, Economía y Humanidades:** literatura, historia, y filosofía

***Ingeniería:** todos los tipos incluyendo química, estructural, y civil

***Otros:** no se incluirán en el presente estudio.

El estudio del CONACYT divide las disciplinas en:

**Ciencias Agropecuarias,
Ciencias Naturales y Exactas,
Ciencias de la Salud,
Ingeniería y Tecnología,
Ciencias Sociales y Administrativas,**

Educación y Humanidades.

(e) *Calendario de trabajo.*

Aplicación del instrumento	(Febrero 2012)
Análisis de los reactivos	(Septiembre 2012)
Redacción de los resultados	(Marzo 2013)
Redacción de las conclusiones	(Agosto 2013)
Redacción de las propuestas	(Enero 2014)

(f) *Riesgos de viabilidad.*

- 1) Que existan programas de maestría y doctorado que no me permitan desarrollar las encuestas.
- 2) No encontrar un número suficientemente representativo de estudiantes de recién egreso del posgrado.

RESULTADOS PRELIMINARES:

Se realizó el primer bosquejo del instrumento, de las cuales muchas preguntas fueron abiertas.

Se hizo la codificación.

Se aplicó el primer piloto a estudiantes de los últimos semestres de licenciatura y algunos de posgrado.

Se analizaron los reactivos abiertos para obtener preguntas cerradas

Se descartaron algunas preguntas debido a que no discriminaban.

Se ajustó la pregunta de sobre la línea del tiempo porque era muy larga y se dividió en tres temas globales diferentes.

Se diseñaron preguntas cerradas de tipo Escala Likert.

BIBLIOGRAFÍA

Abbagnano, Nicola (1999) Diccionario de Filosofía. Fondo de cultura económica. México.

Bonfil Olivera M., (2011) Dirección General de Divulgación de la Ciencia, UNAM. Publicado en [Milenio Diario](http://www.milenio.com), 12 de enero de 2011 <http://educart.org/mod/forum/discuss.php?d=636>

Cassalet Mónica (2007). Cambios en la gobernabilidad del sector de CyT en México. Manual de Políticas Públicas. Cy T DES., ONU, CEPAL. Santiago de Chile, diciembre de 2007.

CCC, 2011 Consejo Consultivo de Ciencias <http://www.ccc.gob.mx/historia-espanol> consultado el miércoles, 02 noviembre 2011.

Cerejido M. (2002). Por Qué No Tenemos Ciencia, Siglo XXI, México, segunda edición 2004.

Cereijido M. (2009) *La Ciencia como Calamidad. Un ensayo sobre el analfabetismo científico y sus efectos.* Editorial Gedisa, Barcelona, España

Chapela (2008) G. *Las Prioridades en Educación, Ciencia, Tecnología e Innovación. Una perspectiva general del problema.* En *Ciencia, Tecnología e Innovación. Hacia una agenda de política pública.* Flacso México. D.F.

CONACYT, (2011) *Breve Historia del Conacyt* <http://www.conacyt.gob.mx/acerca/paginas/default.aspx> consultado el miércoles, 02 noviembre 2011.

Cultura Científica en Iberoamérica (2010). Encuesta en grandes núcleos urbanos. Proyecto Estándar Iberoamericano de Indicadores de Percepción

Ferrater Mora. J (1958) Diccionario de Filosofía, Editorial Sudamericana, Buenos Aires, Argentina, cuarta edición.

Foro Consultivo (2011) *Foro Consultivo de Ciencia y Tecnología:* http://www.foroconsultivo.org.mx/home/index.php?option=com_content&view=article&id=4&Itemid= consultado el miércoles, 02 noviembre 2011.

Martinez, 2011; Miércoles 05 de enero de 2011 Nurit Martínez | El Universal <http://www.eluniversal.com.mx/primer/36140.html>

Meinardi Elsa Meinardi, E. et al. ***Educación en Ciencia.*** Paidós. Buenos Aires, 2010.

Moliner María (1990) *Diccionario de uso del español,* Ed. Gredos, Madrid.

Ponce Serrano S. (2011) *CONOCIMIENTO CIENTIFICO Y TECNOLÓGICO. Comentarios a los Resultados de la Percepción del Público según encuestas de CONACYT en México.* Colegio de Profesionales de la Salud del estado de Sonora. http://www.cpspsonora.com/conocimiento_tecnologico.pdf consultado 28 de octubre de 2011

Pública, Cultura Científica y Participación Ciudadana (2005-2009)

Real Academia de la Lengua Española,(2011) Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española, vigesimosegunda edición. Madrid, España, 2005.

Rusell Bertrand (1995) Diccionario del Hombre Contemporáneo. Santiago Rueda editor, Buenos Aires,Argentina.

SNI (2011). *Sistema Nacional de Investigadores* <http://www.conacyt.mx/SNI/Paginas/default.aspx>

Valenti G., del Castillo G. y Rodrigo E. (2008) *Financiamiento y Evaluación: Capacidades institucionales para una sociedad del conocimiento.* En *Instituciones, Sociedad del Conocimiento y Mundo del Trabajo.* Flacso México. D.F.