



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

POSGRADO EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS
COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA

**RECONSTRUCCIÓN DE LAS REPRESENTACIONES
DE CIENCIA EN EL CONSEJO MEXIQUENSE DE
CIENCIA Y TECNOLOGÍA (COMECYT)**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
MAESTRA EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

PRESENTA

GUADALUPE GUTIÉRREZ HERNÁNDEZ

DIRECTOR: LEÓN OLIVÉ MORETT

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES FILOSÓFICAS

MÉXICO, D. F.

JUNIO DE 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN **7**

CAPÍTULO I

LAS REPRESENTACIONES DE LA CIENCIA **11**

CAPÍTULO II

LA VISIÓN QUE DEFIENDE LEÓN OLIVÉ **19**

CAPÍTULO III

CIERTAS PRÁCTICAS COGNITIVAS EN EL ESTADO DE MÉXICO **27**

CAPÍTULO IV

DIVERSAS REPRESENTACIONES DE LA CIENCIA EN UN SOLO CONSEJO **37**

CAPÍTULO V

REPRESENTACIONES CON GRAN PROYECCIÓN **75**

CONCLUSIONES **83**

BIBLIOGRAFÍA **89**

ANEXOS **93**

1. Cuestionario base para entrevista abierta
2. Transcripción de entrevistas

AGRADECIMIENTOS

A Daniel, por haber elegido estar conmigo toda la vida.

A mis papás Luisa y Rubén por haberme inculcado el amor por el conocimiento y el estudio.

A mis hermanos Chucho, Montse, Pre y Flaca por acompañarme todo el tiempo en mis ocurrencias.

A Ángela y a Otilia por dejar su huella en mí.

A mis amigas Laura, Janet, Marce, Yazmín, Margarita y Roxana por estar siempre a mi lado. También a Miguel Ángel por compartir su sabiduría de vida.

A Adielisa, Faby, Paty y Soco, mis compañeras en apuros y desvelos.

A León Olivé, por su paciencia, entrega y confianza.

A mis sinodales, Adriana Murguía, Ana María Sánchez, Luz Lazos y Mónica Gómez por haberme mostrado otras posibilidades de este trabajo.

Al COMECYT por cobijarme durante cuatro años y a sus servidores públicos que accedieron a darme una entrevista.

Al CONACYT por la beca que me otorgó para cursar la maestría.

INTRODUCCIÓN

Este trabajo es la coronación de una etapa de mi vida en la cual decidí estudiar filosofía de la ciencia para realizar con mayor eficacia mi trabajo como comunicóloga en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Corría el año 2003. Yo acababa de egresar de la licenciatura en Ciencias de la Comunicación y tuve la gran oportunidad de formar parte del equipo de trabajo que edita la reconocida revista *Ciencia y desarrollo* como jefa de información y reportera.

A pesar de que durante mis estudios universitarios me especialicé en periodismo de la ciencia cubriendo la fuente de ciencia de la UNAM y publicando en *Notimex*, mi mayor aprendizaje tuvo lugar en el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

Fue en la Dirección de Comunicación Social del CONACYT donde me percaté de que los textos periodísticos sobre ciencia y tecnología requerían de un tratamiento distinto.

Aprendí mucho sobre la comunidad científica, principalmente de la UNAM. Fui testigo de cómo los investigadores que se inician en recónditos y olvidados laboratorios luego llegan a dirigir importantes institutos y centros de investigación, además de publicar en prestigias y especializadas revistas del mundo.

Fue ahí donde también me maravillé con un área –para mí nueva– conocida como divulgación de la ciencia. Y afortunadamente, empecé a tener contacto con algunos de sus representantes, sobre todo de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia de la UNAM.

A pesar de mi gozo al conocer la divulgación, seguía enamorada del periodismo científico, el cual, dicen algunos, forma parte de la divulgación. Saltando esa discusión, sólo puedo confesar que me hacía sumamente feliz publicar textos periodísticos en la citada revista, algunos diarios nacionales y en otro tipo de publicaciones.

En resumen, mi vida en el hermoso ámbito de la comunicación de la ciencia —la cual entiendo como el área que comprende la difusión, divulgación y periodismo— era tan plena que fue raro que después de tres años de escribir y reportear para la revista, así como para la agencia de noticias que recién había inaugurado el CONACYT, tomé la decisión de renunciar para estudiar una maestría que me permitiera hacer mi trabajo con otra visión, así como adquirir herramientas para saber qué comunicar y de cuáles fuentes fiarme.

Acto seguido, empecé a buscar maestrías en México relacionadas con la comunicación de la ciencia pero desde otras disciplinas. En la lista sólo había dos: la del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente (ITESO) y la de la UNAM. Me interesó más la segunda por la sólida preparación filosófica que brinda.

Fue así como, ante el asombro de mucha gente, renuncié a mi trabajo en el CONACYT e ingresé a la maestría en Filosofía de la Ciencia en la especialidad de Comunicación de la Ciencia.

La filosofía en la comunicación

Durante dos años leí varios autores y aprendí los preceptos de las principales corrientes representativas de la filosofía de la ciencia. Me costaba mucho trabajo entender esas temáticas pero ahora creo que valió la pena el esfuerzo, pues logré comprender qué es la ciencia, cómo se genera, cómo funcionan sus comunidades, cómo ha sido su desarrollo histórico y cuál su importancia en el mundo actual.

Sin duda, en las clases tan densas —no por ello menos interesantes y provechosas— yo era quien siempre levantaba la mano para preguntar cómo podía ligar a la práctica ese conocimiento adquirido, es decir, a una oficina de comu-

nicación, la edición de una revista o un libro, un proyecto de comunicación de la ciencia, o simplemente, a la vida cotidiana.

León Olivé ha intentado responder estas preguntas y relacionar la filosofía con la comunicación de la ciencia, sobre todo porque está convencido de que “los comunicadores tienen la obligación no sólo de comunicar de forma accesible pero rigurosa los resultados y descubrimientos científicos, sino también de orientar a la opinión pública sobre las bondades y maldades de la ciencia y de la tecnología, sobre las razones para confiar en ellas, pero también sobre el hecho de que esta confianza debe ser limitada”.¹

Por ello, Olivé promueve que la filosofía de la ciencia tenga una influencia efectiva en la enseñanza (de las ciencias y de las humanidades), y también, de manera muy importante, en la comunicación pública de la ciencia.²

Este trabajo también se guía por todas estas interrogantes. Siempre fue para mí un reto reconstruir representaciones de la ciencia, darles alguna utilidad. ¡Y vaya que han superado mis expectativas!

Por ello, el objetivo general de esta tesis es reconstruir las representaciones de ciencia que tienen las personas que dirigen al Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT) –donde afortunadamente trabajo– para después, compartir esta información y ayudar a entender cómo influyen en las iniciativas de este organismo de gobierno.

Asimismo, me interesa utilizar esta información para unificar la imagen institucional (valores, misión, visión, etc.) del COMECYT que resulte más adecuada tanto para dicha institución como para el estado de México y después plasmarla en un estratégico y permanente plan de comunicación.

He dividido la tesis en cinco capítulos. En el primero se hace una breve reflexión sobre la naturaleza de las representaciones de la ciencia y cómo han sido estandarte de diversos estudiosos de la ciencia.

En el segundo, se explica la teoría de las representaciones de acuerdo como

¹ León Olivé, *El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología*, 2012, p. 18.

² *Ibíd.*, p. 26.

la ha defendido León Olivé, en la cual está basada toda la tesis; y se continúa, en el capítulo III, con la descripción de las prácticas cognitivas del COMECYT, el seno de mi reconstrucción.

El capítulo IV es el más importante de este trabajo, pues contiene las representaciones encontradas en el COMECYT acerca de la ciencia, tarea que se me antojaba tanto como alumna de la maestría en Filosofía de la Ciencia.

Y para enriquecer dicha reconstrucción, en el capítulo V se toman elementos de documentos originados en el COMECYT con proyección nacional, los cuales, sin duda, ofrecen elementos para reconstruir las representaciones de la ciencia, pues se escribieron con el objetivo de mostrar explícitamente la concepción de ciencia que tenía el entonces gobernador del estado de México, así como su propuesta global en esta materia.

Espero que esta investigación retribuya a la institución que ha sido tan noble y grata conmigo: el COMECYT, a la cual bauticé como el *paraíso* en comunicación de la ciencia donde he aprendido mucho y logrado hacer tantas cosas bellas.

CAPÍTULO I

LAS REPRESENTACIONES DE LA CIENCIA

El estudio de las representaciones tiene ya su historia; especialistas de diversas áreas del conocimiento han trabajado en torno a él: filósofos, psicólogos, sociólogos, historiadores, etc. Sirva de ejemplo quien escribe, formada en las ciencias de la comunicación, el periodismo y actualmente en la filosofía de la ciencia.

¿Pero por qué tanto interés en este tema? La representación se ha asociado con el llamado *acceso a la realidad* y además se ha vinculado con cuestiones como la adquisición del conocimiento, la comunicación de la ciencia, la planeación de políticas públicas y con la educación, entre otras, según autores como León Olivé y Javier Echeverría.

La filosofía le ha dedicado miles de páginas. Como dice Alejandro Llano, profesor de la Universidad de Navarra: “las líneas de fuerza del pensamiento filosófico urden su trama en torno al núcleo problemático de la representación”.³

“Y aunque ya se ha avanzado mucho en la discusión de los modelos representacionistas y anti-representacionistas, la representación misma sigue constituyendo un enigma. Esto es indicio suficiente para asegurar que al enfrentarnos con esta noción, nos las habemos con un auténtico problema filosófico”.⁴

La lucha histórica alrededor de este tema no ha sido entre anti-representacionistas y representacionistas, menciona el doctor en Filosofía de la Universidad

³ Alejandro Llano, *El enigma de la representación*, 1999, p. 263.

⁴ *Ibidem*, p. 14.

de Córdoba, Gustavo A. Agüero, sino que ha involucrado a representacionistas de inspiración semántica por una parte y a representacionistas de inspiración pragmática por la otra.⁵

Siguiendo al argentino Gustavo A. Agüero, los partidarios del enfoque semántico asumen alguna forma de la semejanza, sea bajo su aspecto pictórico, isomórfico o especular, mientras que quienes apoyan la concepción pragmática abandonan los supuestos metafísicos (epistemológicos y ontológicos) que incorporan los enfoques semánticos, asumiendo que representar el mundo no es una actividad individual o psicológica sino una práctica social llevada a cabo por seres racionales.⁶

Por otra parte, los pragmatistas hallan principalmente sus fundamentos en la obra de Kant y también en presupuestos de Pierce, Wittgenstein y Putnam, por mencionar a los más importantes. Su enfoque se sintetiza en la premisa de que todo conocimiento supone la representación.

Cabe señalar que cuando Kant hablaba de representación se refería principalmente a una capacidad o facultad pura y universal que se supone nos permite establecer relaciones y recibir datos, con lo cual se dejan atrás las ideas de representación de Descartes y Locke, entendida como *copia de la realidad*, y se da paso a la representación que justifica un mundo independiente.

Representación es el concepto fundamental de la epistemología del siglo XVII, como señala Gustavo A. Agüero en el artículo, “Prácticas y representación”. En distintas tradiciones de la filosofía clásica, asegura, se asumió la premisa de que conocer algo implica representarlo, es decir, que no hay conocimiento sin representación.

La incorporación del concepto por parte de la filosofía moderna, según Robert Brandom, filósofo de la Universidad de Pittsburgh, no es sino resultado de haber hecho explícita una *intuición innegable*; cualquier cosa que posea contenido proposicional tiene necesariamente un aspecto representacional.

5 Señala Alejandro Llano en su artículo “Prácticas y representación” del libro *Representación en ciencia y arte*, cuyas compiladoras son Leticia Minhot y Ana Testa.

6 *Ibidem*, p. 63.

De acuerdo con León Olivé:

La concepción tradicional de la epistemología como disciplina filosófica entendió que su objetivo central consistía en explicitar los fundamentos del conocimiento, tanto en el sentido de las representaciones básicas indubitables a partir de las cuales era posible construir el resto de las representaciones, es decir, el resto del edificio del conocimiento humano, como en el sentido de los primeros principios, cuya aplicación garantizaría también que las representaciones del mundo avaladas por ellos serían representaciones correctas... Las diferencias entre las distintas concepciones tradicionales residían en la forma en que entendían esos primeros principios. Por ejemplo, algunos los vieron como principios a los que tenemos acceso sólo mediante la razón, otros como si constituyeran condiciones de posibilidad del conocimiento —como principios *a priori* en el sentido de absolutos y universales— otros más pensaron que todo el conocimiento del mundo debería descansar en representaciones incontrovertibles, como las constituidas por lo que nos es dado en la experiencias sensorial.⁷

Las representaciones también han tenido un lugar privilegiado entre los etnometodólogos, algunos de ellos simpatizantes del relativismo epistemológico y del ontológico. Por ejemplo, Woolgar consideraba que los objetos del mundo natural se constituyen en virtud de la representación, en vez de ser algo preexistente en nuestros esfuerzos por descubrirlos.

Para este autor, el objetivo del etnógrafo es develar cómo los nativos ven las cosas, y establece un paralelismo con los científicos en el ámbito de los estudios de la ciencia.

Una de las principales herramientas de análisis de los etnometodólogos es la observación participante. Y parten de que la ciencia es una actividad humana muy similar a otras prácticas sociales.

Esta última afirmación se defenderá en esta tesis, al igual que la de la utilización de la ciencia para alterar el mundo, a la manera de Hacking (*Representar*

⁷ León Olivé, *Temas de ética y epistemología de la ciencia. Diálogos entre un filósofo y un científico*, 2011, p. 33.

e intervenir), o para transformar el mundo, al estilo de Javier Echeverría (*Filosofía de la ciencia*).

Vale la pena citar a este autor español cuando afirma que hay representaciones científicas veraces y representaciones científicas engañosas o mendaces.

Reconstrucción de representaciones

Resulta muy interesante escudriñar en las páginas de la historia; sin embargo, no es mi propósito incorporarme a la discusión filosófica alrededor del concepto de representación, sino más bien reconstruir algunas dentro de las prácticas cognitivas⁸ constituidas por los mandos medios y superiores del Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT).

Y aclaro que espero encontrar más de una representación en esta institución. Esto tomará sentido más adelante cuando explique, basándome en afirmaciones de León Olivé, que existe un conjunto de representaciones posibles referentes a un objeto, las cuales se derivan de unidades de representación. O sea, que una misma práctica cognitiva puede tener muchas representaciones sobre un mismo referente, por ejemplo, sobre la ciencia.

Y es aún más complejo si pensamos que en el COMECYT existen varias prácticas cognitivas.

Como se dijo anteriormente, un individuo puede pertenecer a diferentes prácticas, por ejemplo, a la relacionada con política y a la que impulsa la innovación en las empresas. Pero lo más importante, y lo que compete a este trabajo, es que dentro de una práctica puede haber muchas representaciones.

¿Cómo ocurre esto? León Olivé afirma que un agente dentro del flujo de su actividad en el mundo, tiene muchas representaciones de los objetos y de los sucesos. Cada representación forma parte de ese flujo y puede llevar a modificaciones del mundo y a la vez el mundo constantemente modifica el flujo de representaciones.

Esto último es de suma importancia, ya que concibe a los individuos como

⁸ Digo cognitiva y no científica porque entre los funcionarios que entrevistaré figuran abogados, médicos, administradores y otros profesionistas.

actores partícipes en la construcción y modificación de su *realidad*. Aunque, por otra parte, agrega un grado mayor de complejidad a quienes se preocupan por entender estos vericuetos epistemológicos.

Quizás surja la pregunta de por qué una comunicadora de la ciencia como yo está interesada en tal empresa. En primer lugar, me atrevo a asegurar que identificar las representaciones de cualquier práctica cognitiva proporciona una base sólida para diseñar políticas de comunicación de la ciencia cuyo objetivo final es que la sociedad entienda y transforme su *realidad* desde el particular punto de vista del conocimiento científico.

En suma, reconstruir las representaciones de las prácticas cognitivas del COMECYT, contribuye a que se diseñe una estrategia de comunicación en la que se unifiquen los discursos de los funcionarios del COMECYT, así como los materiales gráficos (convocatorias, trípticos, folletos, etc.) que requiere cada Dirección y por qué no, también que, a largo plazo, realicen alguna transformación en su forma de percibir la ciencia y diseñar programas para los mexiquenses.

Por otro lado, un ejercicio de reconstrucción de representaciones como el de esta tesis, provee información útil para profesionistas como los periodistas científicos, quienes se dedican a comunicar cuestiones científicas y tecnológicas a través de los medios masivos de comunicación.

En suma, las representaciones intervienen no sólo en “el diseño y realización de programas y proyectos de investigación sino también en las controversias en y sobre la ciencia, el diseño de instituciones, de planes de estudio, las concepciones acerca de la cultura científica y la divulgación de la ciencia, la evaluación de proyectos y de sus resultados (informes, artículos), así como en el diseño de políticas científicas –que se despliegan no sólo en el contexto epistémico de la investigación sino también en los de educación, comunicación y evaluación de la ciencia”, afirma Javier Echeverría.

Vale la pena detenernos en la relación de las representaciones y la comunicación de la ciencia. En esta tesis sostengo que rastrear dichas representaciones en una institución de gobierno como el COMECYT nos lleva a entender cómo

los funcionarios conciben las políticas públicas, es decir, por qué diseñan tales programas.

Por otra parte, las representaciones construidas pueden ser de utilidad para delinear una exitosa estrategia de comunicación que en primera instancia asegure la emisión unificada de mensajes a los ciudadanos a través de canales como las convocatorias, carteles, discursos, entrevistas, etcétera.

Lo importante aquí es que todos tenemos representaciones y no sólo los seres humanos sino también aquellos seres vivos que poseen un sistema nervioso central, aunque ellos no las fortalecen con un *proceso de crecimiento socio cultural*.⁹

Me interesa hacer hincapié en este punto, pues fundamenta mi tarea de reconstruir representaciones en el COMECYT —a partir de la noción que defiende Olivé y algunas técnicas de investigación cualitativa— con sus mandos altos y medios, pues todos las tienen.

Ahora bien, los productores de representaciones de la ciencia son, además de los científicos, quienes toman a la ciencia como su objeto de estudio (filósofos, historiadores, sociólogos, economistas de la ciencia), los políticos, los gobernantes y los funcionarios públicos cuando toman decisiones sobre las políticas científicas, así como el ciudadano de la calle cuando interactúa con la ciencia disfrutando de sus productos y de sus beneficios —lo cual incluye comprender sus resultados— o sus efectos negativos.¹⁰

En este trabajo busco representaciones producidas en el seno de una institución donde están presentes varias prácticas cognitivas. Me baso en la definición de práctica cognitiva que defiende León Olivé como un sistema dinámico y unidad de análisis central de la epistemología.

Metodología para la reconstrucción

Mi metodología para reunir información ha sido la entrevista abierta, una técnica cualitativa de investigación en ciencias sociales que “es muy útil para obtener in-

9 Agrega Ana Rosa Pérez Ransanz al planteamiento de León Olivé.

10 *Ibidem*, p. 146.

formaciones de carácter pragmático, es decir, de cómo los sujetos diversos actúan y reconstruyen el sistema de representaciones en sus prácticas individuales.¹¹

Para reforzar y contrastar los datos obtenidos a partir de las entrevistas abiertas, realicé observación participante desde el Departamento de Difusión de Ciencia y Tecnología durante dos años (febrero de 2009 a febrero de 2011).

La observación participante consiste en estar en presencia de otros sobre una base de actualidad y tener algún tipo de posición nominal para ello como alguien que forma parte de su vida diaria, lo cual permite estar en condiciones de ver si la gente “dice lo que quiere decir y quiere decir lo que dice”.¹²

En mi caso, analicé durante varios meses el quehacer diario del COMECYT, formé parte del equipo de trabajo de dicha institución por cuatro años y además, al ser responsable del área de difusión, me enteré de los objetivos y procedimientos de los programas e iniciativas de la citada institución.

Ambas técnicas (entrevista y observación participante) me permitieron relacionar las palabras y los actos de los servidores públicos. Sin embargo, a menudo los resultados de ambas técnicas no concuerdan; por ello, se reforzó con el análisis de discursos y convocatorias de programas pertenecientes a dicha institución.

Mi hipótesis es que en el Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología conviven varias representaciones de la ciencia las cuales se reflejan en los programas y servicios que se ofrecen a los mexiquenses. Adelantándome un poco, me atrevo a especular que en el COMECYT se cree que las capacidades científicas y tecnológicas pueden ser adquiridas por cualquier persona, empresa, institución, etc., es decir, todos pueden contribuir al desarrollo científico y tecnológico si se les prepara.

Y profundizando todavía más, intuyo que los mandos medios y superiores del COMECYT confían en que los mexiquenses pueden participar en el proceso de

11 *Métodos y técnicas cualitativas de investigación*, Madrid, 1999, p. 226.

12 *Ibidem*, p. 72.

generación de conocimiento científico y el desarrollo tecnológico si se les induce mediante diversos programas permanentes.

Por último, no espero encontrar una única representación de la ciencia; de hecho, según la teoría, es prácticamente imposible que esto suceda. No obstante, es importante que el contenido de los documentos normativos del COMECYT no contradiga los mensajes plasmados en carteles, trípticos, convocatorias, publicaciones, discursos, etc. En caso de ser así, su corrección depende, como dice León Olivé, “de las necesidades de los miembros de la clase perceptual [...], de sus fines y del complejo de acciones en las que los objetos del tipo en cuestión estén involucrados .”¹³

Esto importa porque normalmente, cuando los miembros de una especie logran sobrevivir por un tiempo significativo, es porque se han representado correctamente los objetos de muchas clases dentro de su nicho ecológico, asegura León Olivé. Me gustaría que esto ocurriera en el COMECYT, que sobreviviera y no sólo eso, se posicionara como uno de los mejores consejos de ciencia de la República Mexicana. De ahí la importancia de que los mismos servidores públicos conozcan las representaciones de la ciencia de sus compañeros.

Si en el COMECYT se tuviera claro qué representaciones de la ciencia se tienen y cuáles se quieren plasmar en su quehacer diario, se promovería con más eficiencia el desarrollo de la ciencia y la tecnología en el estado de México, así como la cultura científica y tecnológica en beneficio de sus habitantes. Incluso su posicionamiento entre la población mexiquense sería más sólido.

Por último, quiero recalcar que este estudio será muy útil para el proyecto confidencial de reestructuración que se está llevando a cabo en el COMECYT, el cual deriva de una modificación al artículo 5 de la Constitución Política del Estado de México que realizó en agosto de 2011 el Congreso del estado a propuesta del gobernador Enrique Peña Nieto para garantizar el acceso universal de los mexiquenses a la ciencia y a la tecnología.

¹³ *Representación en ciencia y en arte*, Leticia Minhot y ana Testa (comp.), 2003, p. 39.

CAPÍTULO II

LA VISIÓN QUE DEFIENDE LEÓN OLIVÉ

Para mis fines de comunicación de la ciencia resulta de mucha utilidad la concepción de representación que defiende León Olivé, la cual forma parte de su pensamiento, que él mismo define como conceptualista, pluralista y naturalista.¹⁴

León Olivé desarrolla una epistemología de corte pluralista e intenta construir una teoría social del conocimiento con una epistemología realista. La propuesta que defiende sobre la naturalización de la racionalidad le permite sostener una concepción pluralista de la racionalidad.¹⁵

Ha pasado de ser un conceptualista duro a un pragmatista fuertemente conceptualista, según Ana Rosa Pérez, y a ofrecer un realismo interno como alternativa al realismo metafísico, siguiendo ideas de Putnam.¹⁶

Olivé se adhiere a la posición según la cual una representación no es una imagen especular del mundo sino más bien un modelo del mundo. Es una relación entre aspectos del mundo, estados, actitudes y emociones del agente que produce la representación, y el representante, que puede ser un objeto material o abstracto (por ejemplo, un modelo o una teoría).¹⁷

Y respecto a la utilidad de las representaciones, Olivé menciona que aun-

14 León Olivé, *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*, 2007, p. 212.

15 Afirma Ana Rosa Pérez Ransanz en su artículo “Una mirada retrospectiva a la propuesta epistemológica de León Olivé” compilado en el libro *Conocimiento, realidad y relativismo*, 2006, p. 19.

16 *Ibidem*, p. 51

17 *Ibidem*, p. 146.

que haya muchas posibles representaciones *verdaderas*, que dicen correctamente cómo es el mundo, “no cualquier representación (de partes) del mundo nos permite sobrevivir e interactuar con éxito con los seres humanos y con el resto de la realidad. Esta posición es pluralista no relativista”.¹⁸

Representaciones correctas e incorrectas

Según León Olivé, “las creencias no son el único tipo de representaciones que podemos considerar como conocimiento. También debemos incluir otro tipo de representaciones del mundo: conceptos, modelos, teorías. La diferencia entre representaciones que portan conocimiento y las que no, es que las primeras nos guían en nuestras interacciones con el mundo y nos permiten actuar con éxito. Esto se debe a una cualidad que tienen las representaciones correctas del mundo, que no tienen las incorrectas”.¹⁹

A pesar de lo anteriormente afirmado, León Olivé nos pone en alerta; dice que el hecho de que haya representaciones correctas del mundo y representaciones incorrectas no significa que sólo hay una manera correcta de representárselo, sino que puede haber distintas representaciones correctas incluso de los mismos aspectos del mundo. Pero en cambio, continúa, esta idea permite darle sentido a la metáfora de que mediante las representaciones correctas del mundo alcanzamos epistémicamente la realidad, hacemos contacto con ella.

Según este filósofo, uno de los aspectos centrales del conocimiento es determinar si algunas de las representaciones de la realidad son correctas. Un asunto que podría ser analizado quizás en otra tesis, una vez que yo reconstruya las representaciones de la ciencia en el COMECYT.

¿Cómo funcionan las representaciones?

Para Olivé la representación es una triple relación entre a) agentes, b) lo representado y c) el representante. Y según estas correspondencias, en el caso de

¹⁸ León Olivé, *Temas de ética y epistemología de la ciencia. Diálogos entre un filósofo y un científico*, 2011, p. 29.

¹⁹ *Ibíd.*, p. 30.

la ciencia, resultarán tres tipos de representaciones: las objetivas, las subjetivas pero constitutivas de características de la ciencia y las puramente ideológicas.

Las representaciones, los objetos y los sujetos todos son partes y participantes de un único sistema. Si queremos hablar de lo que *realmente existe*, lo que realmente existe es ese sistema.²⁰

El mundo no es el de la tradición epistemológica moderna que supone que somos sujetos que nos enfrentamos a una realidad conformada por objetos que queremos conocer y manipular; pero que existen como objetos independientes de nosotros, de nuestros recursos conceptuales y de nuestras prácticas. No, esos objetos forman parte de un complejo sistema en donde estamos nosotros también, y en donde ellos y nosotros somos afectados recíprocamente y donde ellos nos constituyen a nosotros y nosotros a ellos en un constante intercambio, en un flujo y reflujo. Esta interacción y esta interdependencia, no es sólo epistémica, sino también ontológica.²¹

La producción de representación cognitiva [...], en el caso de los seres humanos, se desarrolla por medio de prácticas, cuya fuerza normativa proviene en parte de las restricciones que imponen las condiciones de objetividad de la percepción sensorial, la cual a su vez está constreñida por la estructura del *nicho ecológico* o el *mundo* en el que vive y se desenvuelve la comunidad epistémica en cuestión.

Las prácticas son sistemas de acciones regulados por normas y valores que sólo pueden existir y desarrollarse socialmente. Mediante la experiencia sensorial debidamente controlada, las prácticas cognitivas permiten un genuino acceso epistémico a la realidad (a nuestra realidad).

Este acceso epistémico a la realidad se logra teniendo representaciones correctas de la realidad, las cuales son condicionadas por la historia socio-cultural

20 Sostiene en su artículo publicado en el libro *Representación en ciencia y en arte*, 2003, p. 24.

21 *Ibidem*, p. 43.

de los individuos, y en particular por los sistemas conceptuales, por las tradiciones y por los sistemas de prácticas que cambian y evolucionan.

Las prácticas cognitivas²² no se encuentran en un medio previamente existente y constituido, sino que forman parte de ese medio, al cual no sólo transforman sino que también lo constituyen.

Según Olivé, la práctica es un sistema dinámico que incluye al menos los siguientes elementos, los cuales se subrayan para propósitos analíticos, pero que deben verse como íntimamente relacionados e interactuando entre sí.^{23 y 24}

a) Un conjunto de agentes con capacidades y propósitos comunes. Una práctica siempre incluye un colectivo de agentes que coordinadamente interactúan entre sí y con el medio. Por tanto, en las prácticas los agentes siempre se proponen tareas colectivas y coordinadas. Se trata por ejemplo, de grupos médicos o grupos de investigadores.

b) Un medio del cual forma parte la práctica y en donde los agentes interactúan con otros objetos y otros agentes. El medio incluye la sociedad en la cual los agentes realizan sus actividades, así como la naturaleza que puede verse afectada por la práctica misma.

c) Un conjunto de objetos (incluyendo otros seres vivos) que forman también parte del medio. Sujetos de investigación, pacientes, vacunas, animales, objetos físicos, etcétera.

d) Un conjunto de acciones (potenciales y realizadas de hecho) que constituyen una estructura. Las acciones conllevan intenciones, propósitos, fines, proyectos, tareas, representaciones, creencias, valores, normas, reglas, juicios de valor y emociones.

22 León Olivé dice que una práctica cognitiva puede ser, por ejemplo, una comunidad determinada de especialistas médicos, junto con los valores y normas bajo los cuales realizan evaluaciones y toman decisiones acerca de cómo actuar aunados al sistema de acciones que, de hecho realizan.

23 León Olivé, *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*, 2007, p. 93.

24 León Olivé, *Temas de ética y epistemología de la ciencia. Diálogos entre un filósofo y un científico*, 2011, p.p. 36-37.

De este conjunto conviene destacar: ²⁵

d₁) Un conjunto de representaciones del mundo que guían las acciones de los agentes, y que incluyen conceptos, creencias (disposiciones a actuar de una cierta manera en el medio) y teorías (conjuntos de modelos de aspectos del medio).

d₂) Un conjunto de supuestos básicos (principios), normas, reglas, instrucciones y valores, que guían a los agentes al realizar sus acciones y que son necesarios para evaluar sus propias representaciones y acciones, igual que la de otros agentes. Esta es la estructura axiológica de una práctica. Los principios son relativos a cada práctica específica; no se trata de principios universales, absolutos e inmutables.

En síntesis, una práctica está constituida, dice Olivé, por un conjunto de seres humanos quienes a su vez dan lugar a un complejo de acciones, orientadas por representaciones –que van desde modelos y creencias hasta complejas teorías científicas– y que tienen una estructura axiológica, es decir, normativo-valorativa. Esta estructura axiológica no está formada por un conjunto rígido de normas ya constituidas y transparentes que los agentes deben entender y en su caso *internalizar* para actuar conforme a ellas.

Más bien, las prácticas cognitivas se manifiestan en una serie de acciones que consisten, por ejemplo, en investigar, observar, medir, enunciar, inferir, probar, demostrar, experimentar, publicar, discutir, exponer, enseñar, escribir, premiar, criticar, desairar, atacar.

Las normas y valores adquieren significado al concretarse en este tipo de acciones. En las prácticas cognitivas se valoran tanto las acciones como los resultados. Así, por ejemplo, en la ciencia se valora todo lo anterior, por lo cual, lo que queda sujeto a evaluación son muchas más cosas que sólo los resultados de las prácticas científicas (teoría, teoremas, reportes, demostraciones, experimentos, aplicaciones, etcétera). ²⁶

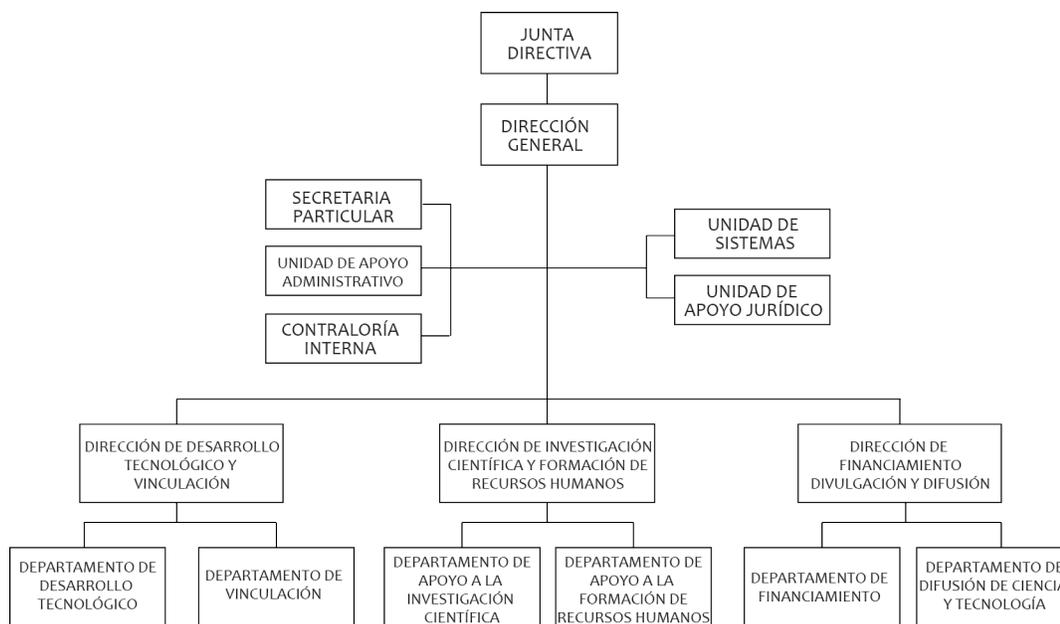
²⁵ Olivé adiciona esto a su concepción de la práctica cognitiva en el citado libro de 2011.

²⁶ *Ibidem*, p. 37.

Las siguientes son personas que pertenecen a diversas prácticas cognitivas e interactúan todos los días en el COMECYT.

1. Director general
2. Director de Investigación Científica y Formación de Recursos Humanos
3. Director de Desarrollo Tecnológico y Vinculación
4. Director de Financiamiento, Divulgación y Difusión
5. Jefe del Departamento de Apoyo a la Investigación Científica
6. Jefe del Departamento de Formación de Recursos Humanos
7. Jefe del Departamento de Difusión de Ciencia y Tecnología
8. Jefe del Departamento de Financiamiento
9. Jefe del Departamento de Vinculación
10. Jefe del Departamento de Desarrollo Tecnológico
11. Jefe de la Unidad Jurídica
12. Jefe de la Unidad Administrativa
13. Jefe de la Unidad de Sistemas
14. Contralor interno.

A continuación se muestra el organigrama de la institución.



Y a manera de ejemplo, identifiqué algunas de las prácticas cognitivas:

- Las que buscan fomentar la cultura científica y tecnológica en el estado de México
- Aquellas que promueven la vinculación entre la academia y la empresa
- Las que impulsan la innovación en las empresas
- Aquellas que apoyan la investigación científica
- Las involucradas con la política científica
- Otras.

La ciencia para León Olivé

Como lo mencioné al inicio, este trabajo se basa en la teoría de la representación que defiende León Olivé pero también en su concepción de la ciencia ligada a la racionalidad.²⁷

En esencia, con este trabajo se busca comprobar que los entrevistados confiarán en la ciencia, siguiendo a Olivé, porque tienen una actitud racional.

Desconfiar de la ciencia y de la tecnología es entonces irracional por partida doble, pues no sólo tiene sentido confiar en ellas porque nos permiten alcanzar ciertos fines –confianza que descansa en la *racionalidad de medios a fines*, ambas englobadas en la *racionalidad instrumental*– sino también porque las respalda lo que suele llamarse la *racionalidad epistémica*.

La racionalidad epistémica se refiere al ejercicio de la capacidad de los seres humanos para investigar y obtener conocimiento sobre la naturaleza, sobre las sociedades y sobre nosotros mismos.²⁸

De esta manera, Olivé afirma que la ciencia es el mejor sistema que han inventado los seres humanos para producir conocimiento del mundo y para intervenir con él con base en ese conocimiento.

²⁷ Olivé dice que la racionalidad de la ciencia no consiste en un sistema de principios, de reglas y de prácticas que satisfacen a cierto modelo abstracto, o a un conjunto de condiciones físicas, eternas e inmutables de racionalidad, sino que la ciencia es, ella misma, la que pone el estándar de las decisiones y actividades que llamamos racionales.

²⁸ León Olivé, *El bien, el mal y la razón*. Facetas de la ciencia y la tecnología, 2012, p.16.

Sin embargo, se tiene la hipótesis de que ciertos entrevistados poseerán una actitud irracional, la cual, de acuerdo con León Olivé, se caracterizaría por confiar ciegamente en la ciencia y en la tecnología.

Según este autor, se deberían examinar los fundamentos y el alcance de aquello en lo que se confía y por otro lado, considerar que por su naturaleza la ciencia y la tecnología tienen límites, al igual que la capacidad humana que hemos llamado razón.²⁹

²⁹ Según Olivé, la ciencia y la tecnología tienen límites en lo que pueden lograr por cuestiones metodológicas y epistemológicas, y en lo que es correcto hacer, por razones éticas.

CAPÍTULO III

CIERTAS PRÁCTICAS COGNITIVAS EN EL ESTADO DE MÉXICO

El 6 de abril del año 2000 se publicó en la Gaceta del Gobierno del Estado de México, número 67, el decreto del Ejecutivo del Estado por el que se crea el organismo público descentralizado de carácter estatal denominado Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT).³⁰

Este documento, firmado por Arturo Montiel Rojas, estipula que el COMECYT estará sectorizado a la Secretaría de Educación, Cultura y Bienestar Social, y que tendrá su domicilio en la ciudad de Toluca de Lerdo.

También en su artículo 4 se establece que el Consejo tendrá como objeto diversas funciones entre las que destacan las siguientes (que resumo):

- Coordinar la integración del Programa Estatal de Ciencia y Tecnología participando en su seguimiento y evaluación.
- Ser órgano de consulta para las dependencias, organismos auxiliares y fideicomisos públicos del Ejecutivo Estatal en lo relativo a inversiones para proyectos de investigación científica, tecnológica y de educación superior.
- Asesorar al Ejecutivo Estatal en todo lo referente a los ámbitos de la ciencia y la tecnología.
- Impulsar la participación de la comunidad científica y de los sectores público, social y productivo en el desarrollo de proyectos de fomento a la investigación científica y al desarrollo tecnológico.
- Establecer el Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología.

³⁰ Gaceta del Gobierno, Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México, Número 67, 6 de abril del 2000.

- Proponer políticas y estrategias eficientes de coordinación entre las instituciones de investigación y de enseñanza superior del Estado, así como con los usuarios del Sistema Estatal de Ciencia y Tecnología.
- Instrumentar los mecanismos suficientes para integrar y consolidar la información estadística relacionada con la ciencia y la modernización tecnológica en el territorio estatal.
- Emitir opinión sobre la creación, transformación, disolución o extinción de centros de investigación del Gobierno del Estado de México.
- Apoyar la formación y capacitación de recursos humanos orientados a la investigación científica y tecnológica, en coordinación con instituciones académicas, tanto nacionales como extranjeras.

También es importante mencionar que dicho decreto establecía que la dirección y administración del Consejo corresponde a la Junta Directiva y al director general.

Respecto al director general se establece que éste debe ser nombrado por el gobernador del estado a propuesta del secretario de Educación, Cultura y Bienestar Social. Este funcionario, continúa, durará en su cargo cuatro años y podrá ser ratificado por otro periodo igual.

A grandes rasgos, esta es la información que presentaba el decreto de creación del COMECYT; sin embargo, este documento no es el que actualmente rige al Consejo, sino su modificación publicada en la Gaceta de Gobierno el 28 de junio de 2007.

El principal cambio que hizo el gobernador Enrique Peña Nieto fue la adscripción sectorial del COMECYT a la Secretaría de Finanzas bajo el siguiente argumento: “dado el carácter globalizador de la Secretaría de Finanzas, se estima factible que este organismo se sectorice a dicha dependencia, lo cual permitirá fortalecer los esquemas de financiamiento, para la realización de proyectos de investigación científica, de desarrollo tecnológico, de formación de recursos

humanos y de divulgación; así como diversificar los programas y proyectos en materia de ciencia y tecnología en el Estado.³¹

En resumen, el objetivo del COMECYT es promover y apoyar el avance científico y tecnológico, a través de una vinculación estrecha entre los sectores productivo y social, conjuntamente con los centros de investigación científica y desarrollo tecnológico y las instituciones de educación superior de la entidad con el propósito de lograr el desarrollo sustentable que coadyuve a la solución de las necesidades sociales y económicas del estado.

La misión del Consejo es difundir y apoyar los avances de la ciencia, así como propiciar el desarrollo y aprovechamiento de nuevas tecnologías para satisfacer las necesidades de la sociedad mexiquense, contando con los procesos transparentes que permitan el óptimo aprovechamiento de los recursos asignados. Para lograrlo se brinda al personal la capacitación y la oportunidad de su desarrollo profesional dentro de un marco de mejora continua.

Por último, la visión del COMECYT, tal y como se establece en su página de internet, es ser un organismo que cuenta con un sistema integrado de ciencia y tecnología en el cual los diferentes sectores se vinculan en forma efectiva y reconocen la importancia estratégica del conocimiento; lo que da como resultado la elevación de la calidad y pertinencia de sus productos, cuyo impacto se refleja en el incremento del nivel de competitividad y desarrollo social del estado de México.

En el siguiente capítulo se ofrece una descripción del COMECYT con el objetivo de que el lector identifique en dónde conviven los entrevistados, poseedores de representaciones de la ciencia. Además, siguiendo la concepción de representación de León Olivé, el ambiente, el mobiliario y el espacio físico del COMECYT también son parte de la práctica cognitiva.

El Consejo de los mexiquenses

El Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología es uno de los consejos de cien-

31 Gaceta del Gobierno, Periódico Oficial del Gobierno del Estado Libre y Soberano de México, Número 123, Jueves 28 de junio de 2007.

cia más importantes del país, por el presupuesto anual que administra —más de 300 millones de pesos— programas únicos que posee (Jóvenes Inventores e Innovadores del Estado de México, Sistemas Estatales de Innovación BID-COMECYT, Apoyo para el desarrollo y validación de prototipos, Apoyo a Patentes, etc.) y construcción de centros de investigación que ha promovido en los últimos cuatro años (Centro de Ingeniería y Tecnología del Plástico, Centro de Manufactura Avanzada y Logística, Centro de Matemáticas Aplicadas y Cómputo de Alto Rendimiento, Centro de Innovación y Tecnologías para la Salud, Centro para Intercambiabilidad de Medicinas de Uso Veterinario, Centro de Innovación y Desarrollo en Tecnología de Alimentos y Centro de Transferencia de Tecnología en Productos Cárnicos).

Evaluar el trabajo del COMECYT es propio de cada mexiquense y si le interesa, de cada mexicano. Por ahora, mi intención fue mostrar algunos de los logros que le son reconocidos públicamente en los círculos científicos y tecnológicos.

Además, me interesa que el lector conozca un poco sobre el ambiente de trabajo del COMECYT, el edificio que lo alberga, las personas que ahí laboran, pues sin duda forman parte del gran concepto *práctica cognitiva* de León Olivé.

Un recorrido por el COMECYT

En 2006, el director general del COMECYT, junto con su secretario particular, reestructuró el Consejo. Su intención era crear áreas estratégicas y contratar gente muy joven con estudios mínimos de licenciatura. El resultado de ello es la nueva plantilla laboral constituida por casi 60 personas.

El COMECYT está ubicado en Hacienda Cieneguillas No. 1, esquina Hacienda Jurica, Col. Sta. Elena, C. P. 52100, San Mateo Atenco, Estado de México. Es un edificio de tres pisos.

En el primer piso se encuentra, después de cruzar una puerta de cristal automática, la recepción, en la cual un policía pide a los visitantes que se registren y por otro lado, vigila que el personal, obligado a hacerlo, cheque su hora de entrada y salida.

Otras de las funciones del policía es recibir periódicos y otro tipo de corres-

pondencia, así como asegurarse de que ningún trabajador –cuyo rango no sea director de área, jefe de unidad o jefe de departamento– deje las instalaciones. Sólo se permite hacerlo si se presenta un formato de salida firmado por el jefe inmediato.

En esta parte del edificio se encuentran dos sillones y una mesa de centro en la cual se colocan publicaciones como *Órbita*, el boletín trimestral del Consejo y *Deveras*, su revista de divulgación para niños que tiene la misma periodicidad. En otras ocasiones se dejan ejemplares de la revista *Reconocer*, órgano informativo de los servidores públicos del Poder Ejecutivo.

Cuando el visitante ya se ha registrado, puede continuar con su recorrido. De frente, a mano izquierda, se encuentra la Unidad de sistemas, presidida por el jefe de la misma y dos ingenieros que lo apoyan.

Esta unidad es responsable de la red interna del COMECYT, el mantenimiento del equipo electrónico y de cómputo, así como de controlar la realización de llamadas telefónicas por parte del personal que labora en dicha institución.

Si el visitante continúa caminando hacia el fondo, hallará otra oficina, justo al lado de la Unidad de Sistemas; se trata de la Contraloría Interna, cuyo responsable es un contador público y su asistente, una licenciada experta en auditorías. Ambos se encargan de vigilar que todos los procesos se lleven a cabo con transparencia; también son los ejecutores de las auditorías internas.

Saliendo de la Contraloría Interna, sólo basta dar tres pasos para llegar al Departamento de Formación de Recursos Humanos, cuyo jefe es un ingeniero, cuyo equipo de trabajo está constituido por una licenciada en química y una actuaria. Los tres son responsables de los programas de becas continuas para estudios de posgrado, becas tesis de posgrado, becas de apoyo extraordinario y becas tesis licenciatura.

Justo a un costado del citado departamento, en el sentido que avanzan las manecillas del reloj, se ubica la Unidad de Apoyo Jurídico, a cargo de una licenciada en derecho, quien es auxiliada por dos licenciadas más, también en derecho. La función de esta Unidad es apoyar en todas las cuestiones legales del COMECYT, tales como elaboración de convenios entre instituciones.

La siguiente oficina es ocupada por el jefe del Departamento de Desarrollo Tecnológico y su asistente, quien es la responsable de los apoyos para registrar patentes.

Es importante mencionar que en esta oficina también se encuentra instalado el Centro de Asistencia Técnica a la Innovación del Estado de México (CEATI), donde se provee información sobre los derechos de propiedad industrial a través de conferencias, cursos, talleres y bases de datos. El CEATI fue formalmente instalado en el COMECYT el 5 de octubre de 2004, gracias a un convenio celebrado con el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial.

Enseguida del Departamento de Desarrollo Tecnológico se encuentra la cocina, un cuarto de 3x2 metros que está comunicado con el pequeño jardín del Consejo. En su interior alberga un refrigerador, dos hornos de microondas, una cafetera, una mesa rectangular, una mesa de plástico cuadrangular, sillas y bancos.

Todo el personal del COMECYT puede tomar sus alimentos en esta área, sin demorar más de media hora; sin embargo, los directores de área y algunos jefes de departamento no la visitan. Este es el espacio recreativo del COMECYT, donde el personal platica sobre cuestiones personales mientras come.

A un costado de la cocina se hallan dos baños, uno para mujeres y otro para hombres. Unos pasos más y el visitante topa con pared, o más bien con la puerta del estacionamiento, lugar donde se dejan los autos que se destinan a cada director de área, el cual a veces también funciona como bodega.

A la derecha de la puerta del estacionamiento, comenzando con la otra mitad del primer piso, se encuentra la Unidad de Apoyo Administrativo, una de las más grandes del Consejo, cuyo líder es un contador público, quien no se ubica físicamente ahí sino con los otros directores de área, en el tercer piso.

En esta Unidad laboran diez personas, más los estudiantes que realizan su servicio social. Entre sus funciones más importantes está la de llevar el control de asistencias, pagos, préstamos y servicio de salud del personal.

Inmediatamente después de esta Unidad se encuentra una pequeña bodega donde todas las áreas tienen material de oficina, publicaciones, carteles, etc.

Unas escaleras se encuentran justo atrás de la bodega y a su costado, la sala de operaciones de la Unidad de Sistemas.

El segundo piso está ocupado fundamentalmente por las jefaturas de departamento. Lo primero que encuentra de frente el visitante es una oficina perteneciente al Centro de Ingeniería y Tecnología del Plástico, el cual obtuvo sus recursos del Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de México. Aquí laboran dos personas provenientes del CIATEQ, un centro de investigación CONACYT que opera el nuevo centro, quienes en breve se mudarán a las instalaciones del mismo.

Si seguimos el recorrido en sentido de las manecillas del reloj, al lado de la mencionada oficina se encuentra un área que alberga dos departamentos: el de Vinculación y el de Financiamiento. La responsable del primero es una maestra en ingeniería y del segundo, una licenciada en administración. A ellas las acompaña la secretaria particular del Director de Desarrollo Tecnológico y Vinculación.

En la oficina inmediata se ubican las asistentes de las mencionadas jefas de departamento que en total suman cuatro.

En la oficina contigua se encuentran las jefas de los Departamentos de Difusión de Ciencia y Tecnología y de Apoyo a la Investigación.

El área de diseño se ubica enfrente de esta oficina, ocupada por la diseñadora y quienes realizan su servicio social.

Regresando al orden del recorrido, justo a un costado de la oficina de los Departamentos de Ciencia y Tecnología y de Apoyo a la Investigación, se encuentran dos baños y al lado, cuyo lugar ocupa el centro del segundo piso, la única fotocopidora del Consejo y la pared donde se pegan anuncios y carteles.

Después de haber topado con pared, se tiene una oficina, lugar de trabajo de dos asistentes de la jefa del Departamento de Apoyo a la investigación y del ayudante de la jefa del Departamento de Difusión de Ciencia y Tecnología, además del chofer de la Dirección de Investigación Científica y Formación de Recursos Humanos.

A un costado se encuentra la última oficina del segundo piso, ocupada por tres secretarias: la del jefe del Departamento de Desarrollo Tecnológico, la de

la jefa del Departamento de Vinculación y la del Director de Financiamiento, Divulgación y Difusión. Asimismo, este es el sitio de trabajo del redactor del Departamento de Difusión de Ciencia y Tecnología y del chofer del Director de Financiamiento.

Las escaleras que llevan al tercer piso se encuentran frente al área de diseño que ya describí anteriormente. Lo primero que ve el visitante que sube al último piso, de frente, es la oficina de una de las tres secretarías del director general.

Siguiendo en dirección de las manecillas del reloj, se halla la oficina del Director de Investigación Científica y Formación de Recursos Humanos, a la cual pertenecen las jefaturas de los departamentos de Apoyo a la investigación y de Formación de Recursos Humanos.

Inmediatamente después, se encuentra la Dirección de Financiamiento, Divulgación y Difusión. A esta dirección pertenecen las jefaturas de los departamentos de Difusión de Ciencia y Tecnología, así como de Financiamiento.

En la parte central de este piso, al topar con pared, se ubican dos baños y las escaleras para subir a la azotea donde hay otra bodega.

A la derecha de los baños se encuentra la oficina de la secretaria particular del director general y a su costado la que corresponde a su jefe. La recepción está a cargo de otra de sus secretarías. Esta área es la más grande del Consejo, pues se encuentra equipada con una sala de juntas.

Espero que, después de esta descripción, el lector se haya formado la imagen del edificio del Consejo. Es en este lugar donde el personal convive de lunes a viernes. Era importante hacer este recorrido, pues el edificio con sus muebles también forman parte de las prácticas cognitivas, de acuerdo con la concepción antes señalada, según la cual el entorno (que es afectado y afecta a la práctica) forma parte de esa misma práctica.

En este edificio de tres pisos convergen todas las representaciones de la ciencia de los mandos medios y superiores del COMECYT, las cuales presentaré en el siguiente capítulo y que fueron reconstruidas a partir de:

- La observación participante que realicé desde el Departamento de Difusión de Ciencia y Tecnología durante el periodo de 2009 a 2011.

- Entrevistas abiertas con cada uno de ellos que en promedio duraron 45 minutos.
- El análisis de las convocatorias de los principales programas del Consejo, cuyas bases son establecidas por los mandos medios y superiores.

Se observará que, como anticipé, todos los servidores públicos poseen más de una representación de la ciencia, conformadas por vestigios de las corrientes filosóficas de la ciencia que se han desarrollado a lo largo de la historia y se les han enseñado principalmente en su educación media superior y superior según narraron.

CAPÍTULO IV

DIVERSAS REPRESENTACIONES DE LA CIENCIA EN UN SOLO CONSEJO

Mi estancia de más de cuatro años en el COMECYT ha resultado sumamente enriquecedora, sobre todo porque he logrado aplicar los conocimientos adquiridos durante la maestría que cursé en la UNAM; claro, en la medida que me lo permitieron las circunstancias y la carga de trabajo. Vale la pena mencionar que he encontrado una gran apertura por parte de mis superiores, así como mucho apoyo económico para las iniciativas que he emprendido.

Cuando me incorporé al equipo de trabajo del Consejo faltaban muchas cosas por hacer en el área de difusión de la ciencia. No ocurría lo mismo con la de divulgación científica, la cual contaba con algunos programas bien consolidados aunque de corto impacto. Actualmente soy responsable de ambas áreas aunque el nombre del departamento sólo hace referencia a la difusión de la ciencia y la tecnología.

El principal encargo que el director general me hizo fue que posicionara al Consejo entre la población mexiquense, es decir, lograr que los mexiquenses conocieran al COMECYT junto con sus programas de apoyo destinados a los diversos sectores de la sociedad.

A pocos años de la encomienda puedo decir que se ha tenido éxito. Lo mismo ha ocurrido con la parte de divulgación de la ciencia, cuyo principal programa se llama Espacio Mexiquense de Ciencia y Tecnología, actualmente considerado el máximo evento de divulgación de la ciencia del país, por su

cobertura geográfica, participantes y recursos que involucra. Con orgullo, también informo que en el COMECYT se edita la única revista infantil de divulgación científica de México, la cual ya ha sido sujeto de varios análisis por parte de la UNAM, la UAM y la UAEMéx, recibió un premio por parte del IPN el 11 de agosto de 2011 y a finales de 2012 ingresó al Índice de Revistas Mexicanas de Divulgación Científica y Tecnológica del CONACYT.

Esta tesis me ayudará a cumplir con las funciones propias del Departamento de Difusión de Ciencia y Tecnología que presido, más otras que se suman en la práctica. Analizando la actual estrategia de comunicación del COMECYT, pensé que si queríamos posicionar al COMECYT en el estado de México deberíamos unificar la imagen y los mensajes que emiten los funcionarios públicamente y en diversas reuniones. Lo mismo se aplicaba para el contenido de las convocatorias de los programas de apoyo.

Y aquí estoy con la reconstrucción de representaciones, analizando la administración 2005-2011 de Peña Nieto —que continuó con el gobierno de Eruviel Ávila— y con la convicción de que dichos resultados servirán al Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología.

Además, estoy muy contenta por haber logrado aplicar los conocimientos adquiridos durante mis estudios de maestría, específicamente en el ejercicio de la comunicación de la ciencia y desde el gobierno. Agradezco al doctor León Olivé por haberme ayudado a que esto fuera posible.

La reconstrucción de las representaciones

Durante dos años entrevisté a trece personas que pertenecen a los mandos medio y superior del Consejo:

- Tres directores de área.
- Cinco jefes de departamento.
- Cuatro responsables de áreas *staff*: jurídica, administrativa, sistemas y contraloría.
- El director general.

Sin embargo, al final de la etapa de recopilación de información decidí conservar sólo dos entrevistas de las áreas adjetivas o de apoyo del COMECYT: la de la Unidad Jurídica y la de Contraloría, pues sus responsables sí tienen injerencia directa en los contenidos y autorización de las convocatorias que se emiten.

Tabla 1

Cantidad de servidores públicos entrevistados, según diversas características, por disciplina.

Formación	Experiencia	Área que dirige	Género	Rango de edad
Maestría y doctorado en la Universidad de Oxford, Gran Bretaña Licenciatura en Matemáticas Especialista en topología diferencial y algebraica	Investigador titular del Cinvestav. Profesor de la Universidad de Washington en Seattle y del Vassar College en Nueva York.	Dirección General	M	50-60
Pasante de la maestría en Administración Pública. Licenciatura en Letras Españolas	En el sector educativo, por ejemplo la ANUIES y la UAEMéx.	Dirección de Financiamiento, Divulgación y Difusión	M	40-50
Maestría en Salud Ocupacional Médico Cirujano	En el Gobierno del Distrito Federal	Dirección de Investigación Científica y Formación de Recursos Humanos	M	50-60
Doctorado en Sociología Licenciatura en Sociología	En el ICYTDF, el CONACYT, etc.	Dirección de Desarrollo Tecnológico y Vinculación	F	50-60
Maestría en Filosofía de la Ciencia Licenciatura en Ciencias de la Comunicación	En el COCYTEH y el CONACYT.	Departamento de Difusión de la Ciencia y la Tecnología	F	20-30
Licenciatura en Administración	En la FUMEC	Departamento de Financiamiento	F	20-30
Maestría en Nutrición y Alimentos Químico biólogo	En el CIAD-CONACYT	Departamento de Apoyo a la Investigación Científica	F	30-40
Ingeniería Física Industrial	En la empresa Disney	Departamento de Becas	M	20-30
Maestría en Ingeniería	En la UNAM	Departamento de Vinculación	F	30-40
Ingeniería Industrial en Producción	En Manpower	Departamento de Desarrollo Tecnológico	M	30-40
Licenciatura en Derecho	Sólo en COMECYT	Unidad Jurídica	F	30-40
Contaduría Pública	En el Gobierno del Estado de México	Contraloría interna	M	40-50

Marco de interpretación

El análisis de las entrevistas, observación participante y convocatorias giró en torno a las siguientes categorías:

1. La definición de ciencia
2. El método
3. Los científicos
4. El origen de la ciencia
5. El progreso científico
6. La comprobación/verificación
7. La verdad en la ciencia
8. La función de la ciencia
9. Las aplicaciones de la ciencia
10. El futuro avance de la ciencia

Considero que estos conceptos están presentes en los debates históricos de filosofía y epistemología de la ciencia, como lo demostró el análisis que hice de los mismos. Asimismo, se identifican en las respuestas de los entrevistados. La búsqueda de información en cada categoría se basó en:

1) **La definición de ciencia:** El criterio de análisis de esta categoría fue determinar si los servidores públicos definían a la ciencia a manera de la concepción heredada o de la nueva filosofía de la ciencia, corrientes que supuse serían predominantes. En suma, me interesaba saber si creían que los objetos de la ciencia eran independientes de las prácticas científicas, pues esto es lo que percibí cuando trabajábamos en conjunto.

2) **El método:** El estudio se centró primero en saber si los servidores públicos diferenciaban entre método y metodología. También, en conocer si para ellos el método define a la ciencia o al revés. Por último, determinar si creen en la supremacía del método científico sobre otros.

3) **Los científicos:** Esta categoría se analizó con base en la concepción

que los funcionarios tenían de estos profesionistas; en detectar si siguen creyendo que tienen capacidades diferentes al resto de los seres humanos, además de si les merecen un respeto irracional o esto ha cambiado como dicen algunas encuestas realizadas últimamente.

4) **El origen de la ciencia:** Aunque podría parecer un poco redundante respecto a la categoría 1, ésta fue diseñada para conocer cómo creen que surgió la ciencia, quién o qué la originó. Básicamente se esperaba encontrar tintes del positivismo lógico o de los historicistas, pues aseguro que son los que predominan en las representaciones de servidores públicos del COMECYT, ya que han sido difundidos últimamente en foros públicos.

5) **El progreso científico:** En este caso se persiguió saber si los entrevistados creían en el progreso lineal de la ciencia y cómo ocurría este proceso. La base de análisis de esta categoría fueron las propuestas de Popper y de Kuhn.

6) **La comprobación/verificación:** En esta categoría se buscó dividir los testimonios en dos grupos: los que tenían que ver con la lógica de la justificación y por otro lado, con la lógica del descubrimiento, dos grandes vertientes de la filosofía de la ciencia. Ejemplos de simpatizantes de una y otra son los miembros del Círculo de Viena y los historicistas de los años 60.

7) **La verdad en la ciencia:** Categoría cuya función principal era develar si los entrevistados creían que la ciencia era el máximo tipo de conocimiento y si contenía la verdad con “V” mayúscula.

8) **La función de la ciencia:** Se trató de descubrir qué papel creen los servidores públicos que la ciencia tiene en la sociedad y más allá, en el desarrollo de las naciones, esta última la afirmación más aclamada hoy día. Asimismo, se intentó saber si creían en la ciencia omnipotente que todo podría resolver (ligado a las categorías 1 y 7).

9) **Las aplicaciones de la ciencia:** Esta cuestión también tenía que ver con la naturaleza de la ciencia. De otra forma se les preguntaba qué problemas les gustaría que resolviera la ciencia y al final, si creían que lo lograría.

10) **El futuro avance de la ciencia:** Esta categoría conjuntaba muchas de las anteriormente mencionadas. De forma encubierta, volvía a preguntar

qué hacía falta para que avanzara la ciencia. Principalmente se esperaba encontrar la cuestión de recursos económicos como protagonista, discurso que se maneja mucho actualmente.

El análisis final de estas categorías fue cualitativo pero también cuantitativo, aunque en menor grado.

Se anexan testimonios de cada entrevistado para apoyar mis afirmaciones, así como la convocatoria íntegra de los programas que ellos diseñaron.

Por otra parte, en los anexos se incluyen las transcripciones completas de las entrevistas realizadas para mayor rigor de la interpretación.

La definición de ciencia

La variedad de representaciones que tienen los servidores públicos entrevistados, también plasmada en las convocatorias de los programas del COMECYT, me recuerda a lo ocurrido en Cuatro Ciénegas, Coahuila, donde conviven bacterias que datan de hace millones de años con peces y otras especies endémicas de la región. ¡Es increíble que seres tan diferentes puedan vivir en armonía! Por ello, dicen que esta área natural protegida es un laboratorio vivo.

El COMECYT presenta algo similar. Cada servidor público tiene diversas representaciones de la ciencia en las que se identifican elementos de las dos vertientes de la filosofía de la ciencia: sincrónica y diacrónica; entendiendo que la primera estudia a la ciencia como producto y la segunda, como proceso.

También identifiqué en las entrevistas algunos tintes de postulados sostenidos por representantes de la Revolución científica de los siglos XVI y XVII, teóricos de la ciencia durante los siglos XVIII y XIX, responsables de la institucionalización de la filosofía de la ciencia, así como autores que incluyeron la historia en la filosofía de la ciencia.

Lo más interesante que descubrí en esta tesis es el gran valor práctico que tiene la filosofía de la ciencia en instituciones como el COMECYT, pero también en otras de diversa índole. Es por eso que me encanta la afirmación que hace Antonio Diéguez:

Es evidente que conocer la filosofía de la ciencia no es necesario para hacer buena

ciencia, y que por tanto, los científicos no tienen necesidad de prestarle atención para desarrollar su trabajo; sin embargo es exagerado e injusto, como digo, afirmar que la filosofía de la ciencia no ha contribuido a mejorar nuestra comprensión de la ciencia.

El hecho es que, lo sepan o no, muchos científicos mantienen una concepción determinada de su actividad como científicos y de la propia ciencia como modo de conocimiento que les llega por vías indirectas, desde la obra de los filósofos de la ciencia. Hay muchos científicos que son positivistas, instrumentalistas, falsacionistas o realistas sin tener plena conciencia de ello, e incluso pensando en ocasiones que su punto de vista no encierra ninguna filosofía, sino que es una descripción objetiva de su propia existencia como investigador.³²

La última parte es la mejor. Creo que esto mismo se aplica para los diseñadores de la política científica del estado de México, cuyo actuar repercute de alguna manera en la vida de los mexiquenses.

Es importante destacar que el 64% de los entrevistados estudiaron una carrera relacionada con las ciencias naturales o las matemáticas, mientras que el resto se formó en las áreas de ciencias sociales, humanidades y administrativas.

Cuando se analizó la concepción de ciencia que cada entrevistado tenía se llegó a la conclusión de que casi 64%% de ellos concuerdan que la ciencia es un tipo de conocimiento sistematizado y universal al que se llega mediante un método, el cual es sometido a verificación y no tiene límites, por lo que siempre tiende al progreso y beneficia a la sociedad.

Si nos detenemos un poco aquí, notaremos que los entrevistados ponen en la mesa preocupaciones de una filosofía del conocimiento científico que se hacía anteriormente, hasta los años 70 del siglo pasado.

En las últimas décadas, ha habido autores como Javier Echeverría y León Olivé, quienes destacan el carácter práctico de la filosofía de la ciencia, es decir, realizan una filosofía de la actividad científica. De aquí que consideren a la

³² Antonio Diéguez, *Filosofía de la ciencia*, 2005, p. 25.

ciencia como “un conjunto de actividades (o intervenciones del mundo) cuyos objetivos no se circunscriben a la búsqueda de la verdad o a un mejor conocimiento del mundo o de la realidad”.³³

De ahí que León Olivé señale que “para entender qué es la ciencia debemos comprender cómo es que se forman y organizan distintos grupos de investigación, cómo se relacionan y se comunican entre sí, cuál es la estructura social de los mismos grupos. Cómo afecta la competencia a los diferentes grupos, cuál es el papel de la colaboración –entre individuos, entre grupos y entre instituciones– en la ciencia. Pero también se debe entender hasta dónde la necesidad de originalidad, por ejemplo, milita en contra del supuesto común de que la ciencia es búsqueda cooperativa y desinteresada del conocimiento, y establece competencias fuertes entre individuos y grupos, y cuáles son sus consecuencias”.³⁴

Mi formación en periodismo y divulgación de la ciencia encuentra en esta axiología de la ciencia un marco teórico para analizar y seguir avanzando, incluso para sustentar su existencia.

Dice Javier Echeverría que “la ciencia conlleva otras muchas actividades e interacciones sociales, aparte de las consideradas por los sociólogos de la ciencia: desde la enseñanza de las teorías y técnicas de investigación hasta la innovación tecnológica, pasando por la construcción de representaciones científicas diversas e interconectadas y por la evaluación de todas y cada una de las fases de la actividad científica”.³⁵

Es por eso que el comunicador de la ciencia encuentra en el estudio de las representaciones un nicho no explorado para ejercer su labor, una herramienta para comunicar, conociendo y reconstruyendo representaciones de los diversos actores involucrados en el acto comunicativo especializado en ciencia.

Regresando a la definición de ciencia de los entrevistados, también se detectaron matices como los siguientes: el ser humano sólo descubre los objetos

33 Javier Echeverría, *Filosofía de la ciencia*, 1998, p. 39.

34 León Olivé, *El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología*, 2012, p. 43.

35 *Ibidem*, p. 42.

de la ciencia, los toma de la naturaleza; este tipo de conocimiento ha generado problemas, es un constructo humano y no incluye a las matemáticas.

Es decir, sus respuestas estaban divididas. Algunos contestaron desde una actitud positivista, cuyos principales postulados se refieren a que sólo hay conocimiento a partir de la experiencia y a que la concepción científica del mundo se caracteriza por la utilización de un cierto método, a saber, el análisis lógico.³⁶

Otras personas se inclinaron por definir a la ciencia como conocimiento fabricado, no descubierto. Quizás porque pertenecen a una práctica con poder de decisión, de capacidad de diseñar la política científica y tecnológica del estado de México.

Estos jefes de departamento y directores están inmersos en un proceso de construcción que implica, según Javier Echeverría, decisiones, compromisos y negociaciones entre los propios científicos, por una parte, pero también entre la comunidad científica y los agentes sociales que interactúan con los científicos.

Otra representación de ciencia muy interesante es la que tiene una entrevistada formada en la ciencia, la innovación y la transferencia de tecnología, quien afirma que la ciencia abarca todo el conocimiento humano, incluso recalca que las ciencias sociales y otras más son parte de ésta. Es decir, esta persona está por la unidad del conocimiento.

En la concepción de la jefa del departamento de vinculación hallamos la herencia de la llamada ciencia unificada, la principal meta de los miembros del Círculo de Viena, quienes pretendían reconstruir las teorías científicas desde la lógica. Deseaban que la ciencia se modelara con base en la física y empleara su lenguaje, el fisicalista.

Y sin duda, uno de los resultados que más me asombró fue que la mayoría de los servidores públicos opina de forma muy distinta sobre la tecnología, a la cual define como conocimiento aplicado, disciplina mecánica, aplicación del conocimiento mediante el desarrollo técnico y ciencia aplicada.

Esta última tendencia se refleja en el mismo nombre del Consejo, en el

36 Antonio Diéguez, *Filosofía de la ciencia*, 2005, p. 20.

que se hace la distinción entre ciencia y tecnología. Asimismo, se rescata en el máximo reconocimiento que entrega el COMECYT, llamado Premio Estatal de Ciencia y Tecnología (PECYT), el cual tiene dos grandes modalidades: Ciencia y Tecnología.

Sin embargo; en la convocatoria del PECYT no parece haber un límite entre ciencia y tecnología. En la modalidad Ciencia, dirigida a investigadores y tecnólogos que realicen investigación científica, las subdivisiones son:

- Ciencias agropecuarias y biotecnología
- Ciencias de la salud
- Ciencias naturales y exactas
- Ciencias sociales y humanidades
- Ingeniería y tecnología.

Como se puede ver, en la última área se incluye otra vez a la tecnología, a pesar que la modalidad se llama Ciencia.

Por otro lado, la modalidad Tecnología se otorga a las organizaciones con actividad industrial, cuyas contribuciones involucran el desarrollo de nuevos productos, materiales, procesos o sistemas de manufactura, incluyendo mejoras a los ya existentes, que promuevan la aplicación de conocimientos y avances tecnológicos preferentemente en colaboración con instituciones de educación superior, centros de investigación y organizaciones no gubernamentales dedicadas al desarrollo e innovación tecnológica. De ésta se derivan dos categorías:

- Organización industrial pequeña (de 1 a 50 empleados).
- Organización industrial mediana (de 51 a 250 empleados).

Asimismo, en la convocatoria del Premio a Jóvenes Inventores e Innovadores del Estado de México, programa único en su tipo en México, se usa otra acepción del conocimiento aplicado, la cual se puede detectar en su párrafo introductorio:

A los estudiantes mexiquenses inscritos en instituciones de educación superior públicas y privadas establecidas en el Estado de México, con el objetivo primor-

dial de reconocer públicamente a aquellos que de manera individual o en grupo, hayan realizado proyectos orientados a la mejora de productos, procesos, servicios, organizativos y de mercado, los cuales posean un contenido significativo de desarrollo tecnológico e innovación para la entidad [...].

Las temáticas con las que se puede participar son: tecnologías de información, manufactura avanzada, química, alimentos, farmacéutica, diseño automotriz y logística.

Esta convocatoria es una de las que más afirman la posibilidad de inducir la investigación científica y el desarrollo tecnológico, además de un elemento que recientemente se agrega: la innovación. Pero este será tema de otro apartado.

El distintivo y validador de la ciencia: el método

En el apartado anterior hicimos un paralelismo con las respuestas de los entrevistados y los postulados de varias corrientes de la filosofía de la ciencia. Asimismo, presentamos a la axiología de la ciencia como uno de los ejes rectores de este trabajo. Ahora pasaremos al segundo elemento que identificamos en las entrevistas, el método.

La noción de método de cada entrevistado tiene sus raíces en un fenómeno que no sólo ha influenciado a los filósofos de la ciencia sino afectado a toda la tradición de la concepción heredada: la reducción de la ciencia al conocimiento científico.

Menciona Antonio Diéguez que quizás la característica más señalada que se atribuye al conocimiento científico sea la de su obtención mediante un método científico que garantizara su objetividad y permitiera el consenso de la importancia de la ciencia.

Por muchos años, los filósofos descuidaron el contexto de descubrimiento, situación que impidió la valoración de la comunicación de la ciencia, tal y como afirma Javier Echeverría.

Buena parte de los procesos de comunicación del conocimiento científico (la enseñanza, la interacción entre los investigadores en los laboratorios, la recepción

de los descubrimientos y los debates entre teorías contrapuestas, etc.) fueron dejados de lado por los epistemólogos, que se centraron exclusivamente en los resultados finales del proceso de comunicación del conocimiento científico (teorías ya elaboradas, libros de texto, etc.).

Sin embargo, se hicieron muchos trabajos en el contexto de justificación dando como resultado un pluralismo metodológico en cada una de las ciencias y a lo largo de la historia, siguiendo a Echeverría.³⁷

- Los métodos deductivos e inductivos, que fueron teorizados por primera vez por Aristóteles.
- Los métodos de análisis y síntesis, que fueron utilizados por los geómetras griegos; a partir de la reaparición del Renacimiento italiano de la obra de Pappus, *Collectiones Mathematicae*, esta metodología se contrapuso a la silogística aristotélica y dio lugar a una profunda renovación de los métodos científicos (Galileo, Descartes, lógica de Port Royal, Leibniz, Newton, etc.), que afectó a muchas ciencias.
- Los métodos experimentales, considerados por Bacon y, a partir de él, por numerosos filósofos y científicos.
- El método axiomático que ha sido utilizado profusamente en matemáticas y en lógica, pero que también ha sido aplicado a otras ciencias.
- Los diversos métodos matemáticos (computacionales, algebraicos, infinitesimales, estadísticos, etc.), cuya utilización ha sido considerada por muchos como el signo de cientificidad por antonomasia.
- Los métodos de observación, particularmente problemáticos en las ciencias humanas, que han subrayado la importancia de los instrumentos en la actividad científica.
- Los métodos de medición.
- Los métodos de clasificación (o taxonomías).
- Los métodos heurísticos, que parten de simulaciones, hipótesis o conjetu-

³⁷ Javier Echeverría, *Filosofía de la ciencia*, 1998, p. p. 116-118.

ras no comprobadas para intentar extraer consecuencias de más fácil tratamiento, y en general para ampliar la problemática de una determinada ciencia.

- El método hipotético-deductivo, que para Popper y otros muchos constituye el paradigma metodológico de la investigación científica.
- Los métodos computacionales, y en concreto su aplicación para interpretar la actividad científica desde una perspectiva cognitiva.
- El método basado en la comprensión de los fenómenos estudiados, indispensable en muchas de las ciencias humanas.
- Los métodos hermenéuticos y contextuales, imprescindibles para el estudio de fenómenos históricos, pero también para la lectura de los textos científicos clásicos.

Compartiendo el pensamiento de Echeverría, Olivé señala: “no es que las ciencias no tengan métodos de trabajo, pero un hecho histórico, por un lado, es que no hay acuerdo acerca de qué es el método científico y, por otro, hay buenas razones para sospechar que no existe tal cosa como un método de la ciencia que sea unitario. Lo que hay es una pluralidad de métodos en las ciencias que no admiten una reducción a un método único. Pero entonces un inexistente método científico no puede ofrecer el criterio de demarcación entre lo que es científico y lo que no lo es”.³⁸

A pesar de ello, los servidores públicos entrevistados comparten en gran medida una noción de método. Primero, aproximadamente el 82% de ellos afirman que el método define y valida la ciencia; después, nueve de once sostienen que el método siempre ha sido el mismo y todos coinciden que el método científico es una construcción social.

Los siguientes enunciados resumen la concepción de ciencia de los servidores públicos del COMECYT:

- El método ya ha sido validado por otros seres humanos.

³⁸ León Olivé, *El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología*, 2012, p. 59.

- Sólo se puede llamar método al científico.
- El método va cambiando según el contexto.
- El método pertenece a ciertos modelos que permiten entender una parte de la realidad pero ocultan otra; a su vez, dichos modelos pueden ser cuestionados en otros contextos.
- El método científico no sirve ni ha servido para resolver todo.
- Los métodos han ido cambiando al igual que la ciencia, por ello representan el límite de este tipo de conocimiento.

De acuerdo con Antonio Diéguez, “la ciencia es una tarea intersubjetiva que reclama el concurso y colaboración de numerosos investigadores, y que proporciona un tipo de conocimiento comunicable y público. Parece claro también que la comunidad científica es capaz de adoptar una decisión sobre la validez de gran parte de ese conocimiento y que esa decisión es ampliamente aceptada”.³⁹

En ese sentido, se ha afirmado que la capacidad de consenso se materializa mediante el método científico, idea que afirman los entrevistados.

Retomemos al Círculo de Viena y su pretensión de crear una ciencia unificada. Sus integrantes deseaban tomar a la lógica como fundamento para las ciencias, así como desarrollar las ciencias humanas y sociales tomando como modelos los métodos y procedimientos de las ciencias naturales, en particular los de una física reconstruida mediante la lógica.

Según el análisis de Antonio Diéguez, los positivistas querían elevar el nivel científico de las ciencias humanas y sociales adoptando el método científico.

En otro extremo se ubica la postura de Feyerabend referente a que aunque los científicos emplean diversos métodos en su trabajo, ninguno de ellos es de aplicación universal.

Por otro lado, se puede detectar en el COMECYT la aseveración de que el método permite generar conocimiento o reproducir ciertas teorías. Incluso en algunas convocatorias se puede deducir que si se enseña y emplea el método los

³⁹ Antonio Diéguez, *Filosofía de la ciencia*, 2005, p. 113.

mexiquenses podrán participar en ambos procesos. Tal es el caso de la convocatoria del Premio a Jóvenes Inventores e Innovadores del Estado de México, en la cual se dice que su finalidad es “estimular la actividad creativa e innovadora de los jóvenes mexiquenses”. No obstante en este documento se habla de metodología y no de método.

Asimismo, se valida un desarrollo tecnológico e innovación, analizando los siguientes elementos:

- 1.1 Contenido del proyecto:
 - 1.1.1 Portada:
 - Nombre de la institución
 - Título del proyecto
 - Temática
 - Nombre del o los integrantes
 - Nombre del o los asesores
- 1.2 Índice
- 1.3 Resumen (máximo una cuartilla)
- 1.4 Objetivo general y objetivos específicos
- 1.5 Antecedentes
- 1.6 Justificación
- 1.7 Metodología
- 1.8 Descripción
- 1.9 Impacto tecnológico, social, económico, ambiental y geográfico
- 1.10 Plan de negocios (ver anexo)
- 1.11 Referencias bibliográficas

Se debe poner especial atención en el punto referente a la metodología, pues según los evaluadores es una de las garantías para que el proyecto tenga un contenido significativo de desarrollo tecnológico e innovación; la otra es el plan de negocios.

Dos son las etapas de la evaluación de proyectos. En la primera se analizan los siguientes cuatro criterios:

1. Novedad
2. Susceptibilidad de protección de propiedad intelectual
3. Viabilidad técnica
4. Potencial de comercialización

La segunda y última etapa es la presentación del proyecto ante la comisión dictaminadora.

Vale la pena regresar al tema del plan de negocios, pues junto con la metodología conforma la sólida base de los proyectos. El primero está constituido por los siguientes apartados:

- Resumen ejecutivo
- Antecedentes/Justificación
- Modelo de negocios/Ventaja competitiva
- Análisis estructural del sector
- Mercado
- Elementos de mercadotecnia
- Organización y operaciones
- Aspectos financieros
- Factores de riesgo
- Desarrollo futuro.

En este mismo sentido, el programa Jóvenes en la Investigación y Desarrollo Tecnológico, del cual deriva la Feria Mexicana de Ciencias e Ingenierías, la más grande de México, también sintetiza en mucho la definición de método, o más bien de la metodología dominante entre los entrevistados. Veamos a continuación por qué se afirma esto. COMECYT define dicho programa de la siguiente manera:

Es un programa cuyo objetivo es identificar, estimular y fomentar la creatividad y capacidad innovadora de jóvenes en los retos que plantea la sociedad del cono-

cimiento. Para ello, se otorgan apoyos económicos para la realización de proyectos de investigación científica y de desarrollo tecnológico para que concursen en eventos nacionales o internacionales en materia de ciencia y tecnología.

Al igual que en programas como Jóvenes Inventores e Innovadores del Estado de México, Jóvenes en la Investigación refleja la idea de que si se apoya a los mexiquenses se pueden lograr proyectos científicos y tecnológicos usando una metodología, por ello, el programa consiste en “un apoyo económico para realizar el proyecto. Talleres para la presentación del protocolo de investigación, reporte de avances y exposición en un evento”. El principal evento al que se hace referencia es la Feria Mexicana de Ciencias e Ingenierías, aunque también puede haber otros nacionales e internacionales.

El documento electrónico “Elaboración de un protocolo de investigación” que sirve como base para quienes quieren participar en la feria fue elaborado por la Facultad de Química de la UAEMéx y el COMECYT. Vale la pena rescatar los siguientes párrafos representativos de dicho documento:

- Las investigaciones se originan de ideas. Las ideas constituyen el primer acercamiento a lo que habrá de investigarse.
- La idea lleva entonces a un proyecto de investigación para resolver un problema, o a un desarrollo para generar nueva tecnología que mejoren condiciones de vida o de aplicación en un área.
- La estructuración del proyecto de investigación se hace con la finalidad de resolver el problema o el desarrollo propuesto.
- En primer lugar, deberá revisarse si el problema es susceptible de resolverse mediante una investigación.
- Un proyecto se presenta por medio de un documento denominado protocolo de investigación. El protocolo permite configurar en forma clara, sistemática, congruente, objetiva y valuable las etapas del proyecto a realizar, así como valorar su adecuado planteamiento y la viabilidad de su realización.

- Las partes del protocolo son: título, objetivo, antecedentes, justificación, metodologías, resultados, conclusiones, referencias bibliográficas.
- La metodología contiene una visión general de los criterios y procedimientos que se piensan desarrollar y que guían el trabajo científico. Incluye la forma como se plantea organizar un trabajo de investigación: puede ser un aspecto teórico y uno práctico. Indica tiempos y el tipo de análisis que se piensa utilizar en cada una de las partes del trabajo. Debe incluir: población (unidades de análisis), materiales, técnicas, procedimientos.
- De ser posible, los resultados deben compararse con otros estudios llevados a cabo, para inferir sobre la aportación real del proyecto.
- Las conclusiones manifiestan lo más relevante en cuanto a técnicas, diseños, sistemas o tecnologías obtenidas, en general, aportaciones que impacten el desarrollo de la disciplina de estudio.

Los respetables científicos

Como se ha venido afirmando, en las últimas décadas la filosofía de la ciencia se ha ocupado de la práctica de los científicos y no sólo de las teorías científicas. De esta manera se han estudiado, como señala Javier Echeverría, las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad, la contraposición entre paradigmas rivales, el progreso científico y su influencia sobre el entorno, las comunidades y las instituciones científicas, la construcción de los hechos y de las representaciones científicas.⁴⁰

La historia, la sociología y la psicología de la ciencia se han ocupado del contexto de descubrimiento mientras que la filosofía y la epistemología de la ciencia, del contexto de justificación.⁴¹

Resulta así que uno de los aspectos más estudiados por los filósofos de la ciencia pertenecientes a la llamada nueva filosofía son las comunidades científicas. La imagen de los científicos ha ido cambiando a lo largo del tiempo, moviéndose entre los cuadrantes del contexto de justificación y de descubrimiento,

40 Javier Echeverría, *Filosofía de la ciencia*, 1998, p. 7.

41 *Ibíd.*, p. 43.

así como del conocimiento científico y de la actividad científica, totalmente ligada a los seres humanos.

Los miembros del Círculo de Viena, quienes por cierto en su mayoría eran científicos, afirmaban que –desde su contexto de justificación– el científico sólo podía llegar al conocimiento científico a través de la experiencia y con la guía del método de análisis lógico.

Desde su epistemología empirista, la objetividad científica se fundamentaba en una base puramente observacional y el científico procedía de forma inductiva. De esta manera, el desarrollo científico se consolidaba por acumulación y mejoría del apoyo inductivo de las leyes y teorías.⁴²

Posteriormente cuando los neopositivistas, además de Popper y Lakatos, pusieron especial énfasis en los criterios de demarcación entre ciencia y no-ciencia se inauguró una filosofía normativa alrededor de la cual se podían determinar lineamientos para que los científicos se comportaran de una forma ideal.⁴³

Nagel y Hempel constituyeron las expresiones más sistemáticas de esta filosofía empirista y justificacionista de la ciencia, según Javier Echeverría.

Posteriormente, el filósofo norteamericano Quine criticó fuertemente la distinción analítico sintética y señaló que la epistemología debía naturalizarse, por supuesto, desde la psicología, su área de especialidad.

Según los expertos en el tema, de las tesis de Quine surgieron tres oleadas de naturalización: los estudios históricos (años 60), la sociología de la ciencia (70) y las ciencias cognitivas y la biología evolucionista (80).

Con la naturalización, la filosofía también fue descriptiva, según la cual el conocimiento empírico acerca de los procedimientos que empleamos de hecho para fijar nuestras creencias es relevante para la discusión acerca de las normas que han de emplearse para justificar dichas creencias.⁴⁴

La primera oleada de la naturalización puso en crisis a la filosofía positivista, sobre todo con la publicación de *La estructura de las revoluciones científicas* de

42 Antonio Diéguez, *Filosofía de la ciencia*, 2005, p. 23.

43 *Ibidem*, p. 28.

44 Javier Echeverría, *Filosofía de la ciencia*, 1998, p. 15.

Thomas Kuhn, quien definió su filosofía como descriptiva y normativa, desde la cual los científicos eran piezas clave en el desarrollo científico conformado por los periodos preparadigmático, paradigmático (ciencia normal), revolucionario (ciencia extraordinaria) y nuevo paradigmático (ciencia normal).

Los científicos juegan un papel distinto en las diferentes etapas de Kuhn, por ejemplo, durante la ciencia normal no buscan nuevas teorías ni tipos de fenómenos, tampoco tratan de falsar. En su lugar, tratan de encajar cada vez mejor las teorías vigentes con los fenómenos conocidos, lo que se conoce como rompecabezas o enigmas.⁴⁵

Las principales aportaciones de Kuhn relacionadas con este apartado, tienen que ver con su afirmación de que la ciencia no se desarrolla por acumulación individual de los científicos, sino colectiva y que además, este proceso no es lineal.

La segunda oleada de la naturalización fue un parteaguas en los estudios filosóficos, sobre todo porque de forma errónea rescató un relativismo extremo de las tesis de Kuhn, centró su trabajo en las instituciones y en las prácticas científicas, dejando fuera el contexto de justificación.

A partir de los años 70, como narra Javier Echeverría, la sociología se percató de la importancia de los contenidos del conocimiento científico. Surgieron entonces el programa fuerte, la etnometodología, el programa empírico del relativismo y los estudios de ciencia y género.

Resumiendo, para los sociólogos del programa fuerte los resultados de los científicos son valorados por los ciudadanos y con base en lo que consideran como conocimiento. Llegaron a esta conclusión reinterpretando las tesis de Kuhn en un sentido relativista, determina Echeverría.

La segunda corriente de la sociología, la etnometodología, fue más allá del relativismo epistemológico, sostenía también un relativismo ontológico.

En tercer lugar, el programa empírico del relativismo, nacido en la Universidad de Bath durante la década de los 80, fue impulsado por Collins y por Pinch, quienes constituyeron el constructivismo social. Dos de sus postulados

45 Antonio Diéguez, *Filosofía de la ciencia*, 2005, p. 176.

más famosos son que la ciencia oficial es una construcción social y que la realidad también lo es.

Por último, la última corriente sociológica enfocada a los estudios sobre ciencia y género, nació en Estados Unidos en los 60 y continuó en Europa dos décadas después. Su estudio se basó en la escasa presencia de la mujer en la práctica científica y en valores epistémicos como la neutralidad y la objetividad.

La última oleada de la llamada naturalización iniciada por Quine se basó en los estudios cognitivos y de la biología, indagando la metáfora computacional mente/ordenador para dar cuenta de la actividad investigadora de los científicos, afirma Javier Echeverría.

La herencia de estas corrientes se nota en los funcionarios del COMECYT, quienes en su mayoría tienen un respeto desmedido por los científicos, incluso a pesar de que hay quienes comentaron que la ciencia también ha traído desgracias. Esto tiene sentido porque separan el conocimiento científico de sus principales actores.

Curiosamente, el director general del Consejo no se suma a las afirmaciones de los directores y jefes de departamento o de unidad cuando afirman que los científicos tienen características o aptitudes especiales. Quizás se deba a que muchos años de su vida fue investigador en el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN. Los entrevistados mencionan que los científicos:

- Utilizan el método científico.
- Sienten la necesidad de sustentar todo en su vida, por lo tanto, sostienen que la ciencia se encuadra en un sistema.
- Se actualizan día a día debido al vertiginoso avance de la ciencia.
- Son apasionados del conocimiento.
- Son muy creativos, lo cual les permite crear o explicar algo.
- Poseen aptitudes y habilidades que no todos tenemos.
- Siempre se preguntan el por qué de las cosas y tratan de encontrar soluciones.
- Dominan cierto campo del conocimiento y ciertos modelos de explicación.
- Desarrollan o descubren conocimiento.

- Se comprometen con la búsqueda de las verdades científicas, sólo con esas porque hay otro tipo de verdades.
- Tratan de documentar todo.
- Son desarreglados, pobres y con pretensiones que no tienen que ver con lo que pasa al exterior, por ello son incomprendidos.
- Tienen una mente más inquisitiva y analítica.
- No van con la *borregada*, son muy individualizados.

Es importante mencionar que diez de los entrevistados hacen la diferenciación entre científico y tecnólogo. No obstante, uno de ellos explicó algo distinto: “cualquier persona que aplique el método científico, puede hacer tecnología”, incluso lo comprobó con su experiencia, pues dice, lleva años desarrollando productos para empresas. Sin duda, esta concepción se ve reflejada en el programa del cual es responsable: Jóvenes Inventores e Innovadores del Estado de México.

Fue novedoso que dos de los entrevistados (incluido el director general) aplaudieran que los científicos son creativos y siguen su intuición. Recalco este resultado porque en entrevistas que he realizado a matemáticos pareciera que el método y la exactitud son sus mejores aliados y no la creatividad y la intuición. Sin embargo, quizás sea producto de mi poca experiencia en el tema.

La jefa del departamento de Financiamiento mencionó que “[...] la creatividad les permite crear o explicar cosas”. Mientras que el director general comentó que “[...] en el caso de los matemáticos, la intuición lleva a hacer conjeturas, a avanzar en las matemáticas”.

Como último punto, es importante analizar la responsabilidad de los científicos. León Olivé menciona que es doblemente espesa. No porque sean dos responsabilidades distintas, sino porque es una responsabilidad que se duplica en la medida en que desempeñan un papel social como ciudadanos y como científicos.⁴⁶

Esta responsabilidad se deriva de tener conocimientos que no son accesi-

46 León Olivé, *Temas de ética y epistemología de la ciencia. Diálogos entre un filósofo y un científico*, 2011, p. 93.

bles en toda su profundidad al ciudadano de la calle (y normalmente el acceso del ciudadano a esos conocimientos es apenas el de enterarse de ciertos términos y de algunos nombres). Este tipo de responsabilidades surge dentro de los sistemas de ciencia y tecnología, porque, en determinadas circunstancias, tener conocimiento, o tener bases razonables para creer algo, implica tener una responsabilidad moral y el deber de elegir entre cursos de acción posibles.⁴⁷

Olivé concluye que ni la ciencia ni la tecnología son éticamente neutrales. Idea que los entrevistados rechazan a su manera, pues comentan que ninguna de las dos es en sí misma mala, todo depende del uso que el hombre haga de ellas.

El origen de la ciencia

Uno de los aspectos más estudiados por filósofos, sociólogos y epistemólogos de la ciencia es el origen de este tipo de conocimiento. Por ello, este aspecto figuró entre las principales directrices de esta tesis de maestría.

En ningún otro apartado del análisis de entrevistas hubo tal mezcla de representaciones y maravilla la convivencia entre ellas. En resumen, cuatro de los once entrevistados creen que los objetos de la ciencia existen independientemente de las prácticas científicas, las cuales con ayuda de conocimientos, preparación y estudio los pueden tomar de la naturaleza. Transcribiré algunos de los testimonios:

- La ciencia por sí sola no va a resolver problemas, debe tener la intención y la voluntad del ser humano para que lo logre. [...] La ignorancia del ser humano es el límite de la ciencia. Depende del grado de inteligencia del ser humano para aplicar la ciencia.
- Todos en algún momento podemos hacer algo de ciencia.
- La curiosidad y la libertad al investigar son elementos que han hecho que la ciencia progrese históricamente.
- Si nos referimos a la ciencia a partir de nuestra capacidad de entender,

⁴⁷ *Ibidem*, p. 94.

me imagino que los límites de la ciencia son nuestros propios límites como seres humanos.

- Los límites de la ciencia los pone uno.

El resto de los servidores públicos del COMECYT, incluyendo al director general, menciona que la ciencia es construida por los seres humanos, sin embargo, dentro de esta corriente existen las siguientes variantes:

- Los seres humanos estructuran la ciencia a través de un método.
- La ciencia no existe sin el ser humano pero las matemáticas sí se ubican en un mundo aparte, el ser humano sólo las toma.
- La ciencia es un constructo social pero no tiene límites.
- La ciencia es un constructo social que cambia con cada época.

Resulta muy interesante la segunda afirmación referente a las matemáticas, pues refleja destellos de una postura positivista, aunque más inclinada por la lógica.

En este sentido, nos trae mucha claridad la concepción de León Olivé: “la idea básica es que en la lógica y en las matemáticas se crean mundos, parte de la realidad, aunque no exista independientemente de los seres humanos que generan el conocimiento matemático, y con él, el mundo de las entidades matemáticas. Así el conocimiento sigue siendo de la realidad, aunque de fragmentos de la realidad que no son independientes de los seres humanos”.⁴⁸

Por último, Olivé señala que es imposible demostrar mediante un argumento concluyente que la realidad existe independientemente de nuestras representaciones y de nuestro conocimiento. Es decir, que nunca podremos ofrecer un argumento correcto que parta de premisas aceptables para todos y cuya conclusión sea que la realidad existe independientemente de las representaciones de los seres humanos (o que no existe).

Sin embargo, no es filosóficamente irrelevante mostrar que el conocimiento presupone la existencia de la realidad, pues esto permite distinguir entre un

48 León Olivé, *Temas de ética y epistemología de la ciencia. Diálogos entre un filósofo y un científico*, 2011, p. 31.

relativismo extremo, que diría que cualquier representación de la realidad es tan buena como cualquier otra, y un pluralismo que sostiene que hay muchas maneras posibles de representarse correctamente la realidad, aunque no todas las representaciones sean igualmente buenas en función de los fines que se persiguen; y además permite distinguir entre representaciones de la realidad, o mejor dicho, creencias, conceptos, teorías y modelos que no representan ningún aspecto de la realidad (el diablo, por ejemplo).⁴⁹

La ciencia que siempre progresa

Es un hecho: actualmente la mayoría de la gente sigue pensando que la ciencia siempre tiende al progreso tradicional y lineal, esto mismo se detecta en el COMECYT; nueve de los once servidores públicos entrevistados consideran que la ciencia siempre progresa o que podrá explicar lo que sea, claro, a su debido tiempo.

Esta idea resultó estar ligada a una concepción del conocimiento científico cuya existencia es independiente a la del ser humano y el cual es descubierto por los científicos a través de un método. En este contexto, también vale la pena destacar que los entrevistados utilizan indistintamente los términos ciencia y conocimiento científico.

Ahora bien, la concepción de progreso de los entrevistados parece extraída del discurso que hacen los medios de comunicación y cualquier persona que se refiera públicamente a la ciencia, el cual está impregnado de estereotipos, mitos y deseos de resolver problemas tan grandes a los que se enfrenta el ser humano.

Más de una vez hemos escuchado que la tecnología avanza a pasos agigantados. También hemos experimentado esa voracidad de cambio cuando compramos una computadora o un teléfono celular que se anuncia como el más nuevo y moderno y días después se lanzan otros.

Otra de las raíces de las afirmaciones recogidas en entrevista son neopositivistas, desde las cuales la ciencia es un proceso acumulativo en el cual las teorías

⁴⁹ *Ibidem*, p. 32.

no son sustituidas sino conservadas en algunas de sus partes. En estricto sentido, no habría cambio científico.

La acumulación de teorías es la base del progreso científico al estilo neopositivista. Son teorías que una vez confirmadas no podrán ser revocadas. Sus términos no cambian cuando éstas se extienden o son incorporados a otras.

El citado modelo neopositivista es racionalista al igual que el de Popper. El autor del falsacionismo usa sólo factores internos para evaluar las teorías.

Uno de sus discípulos, Hans Halber, define tres rasgos del racionalismo crítico de Popper: el falibilismo consecuente, el racionalismo metodológico y el realismo crítico.

El racionalismo y el empirismo con que se define Popper radican en que pensaba que las teorías eran un producto mental y no de la experiencia, y por otro lado, en que afirmaba que sólo la experiencia podía indicar qué enunciados acerca del mundo son falsos y cuáles verdaderos.

En otras palabras, Popper rechaza la versión acumulativa del progreso científico, tal y como lo afirma la mayoría de los entrevistados. Él atribuye este progreso al constante intento por falsar las teorías y a la revolución permanente de la ciencia.

Popper no es partidario de la inducción, en vez de ello opta por un método hipotético deductivo que ayuda a medir el grado de corroboración de las teorías a través de su sometimiento a pruebas.

De acuerdo con Popper, el progreso científico será más rápido cuantas más teorías entren en competencia y más dura sea ésta. Además, este progreso será evidente según el grado de verosimilitud de las teorías, otro concepto que introduce y que se explicará más adelante en el apartado sobre la verdad.⁵⁰

Entre los testimonios de los funcionarios del COMECYT hay uno que recuerda a ciertos postulados de Kuhn pero también de Feyerabend, proviene de un director de área, médico de profesión, quien opina que “la ciencia viene desarrollándose, cambiando y evolucionando pero no necesariamente con un

50 Antonio Diéguez, *Filosofía de la ciencia*, 2005, p. 166.

fin utilitario. La ciencia tiene su propio proceso, su propia dinámica. El conocimiento va respondiendo nuevas preguntas y generando otras en un proceso que no tiene fin. Es una falacia que el progreso de la ciencia sea lineal”.

Thomas Kuhn aseguraba que el desarrollo de la ciencia estaba regido por dos momentos: el de la ciencia inmadura y el de la ciencia madura, este último, caracterizado por la existencia de un paradigma.

En la ciencia inmadura no existe paradigma y debido a ello, el progreso del conocimiento científico es casi imposible. En cambio, en la ciencia madura triunfa un paradigma gracias al consenso entre las comunidades científicas.

No obstante, el punto ideal para el progreso científico sucede en el periodo revolucionario, el cual es anterior al nuevo periodo paradigmático y posterior al antiguo periodo paradigmático. En otras palabras, la ciencia normal y la estabilidad son necesarias para una revolución.

Continuemos con el análisis del último testimonio de los entrevistados, el cual contiene rasgos del dadaísmo de Feyerabend.

Feyerabend fue muy crítico de las implicaciones sociales que la ciencia y la tecnología tenían en la sociedad. Según él, desde la primera mitad del siglo XIX la ciencia y la tecnología estuvieron acompañadas por el poder y la política, lo cual les valió su transformación en megaciencia y tecnociencia, respectivamente. Respondiendo a estas evidentes relaciones de poder y control, Feyerabend fue muy crítico *del mito de la ciencia*, no de la ciencia, como comenta Antonio Diéguez.

Totalmente en contra del racionalismo radical, declaró que no existía un método universal usado por los científicos, pues éstos elegían el que más les convenía. Se mostró partidario entonces de un pluralismo metodológico en el cual su frase *Todo vale* se refería a que diversos métodos son útiles dependiendo de los contextos históricos y los problemas por resolver.

Por último, el director general del Consejo se inclina por una especie de ciencia unificada pero con base en las matemáticas. Opina que la ciencia no siempre avanza: de hecho, dice, entre las limitaciones que tiene se encuentra la mortalidad del ser humano, pues se quedan investigaciones inconclusas. Aun-

que, por otro lado afirma que todo tiene solución en las matemáticas, incluso las conjeturas que en algún momento alguien resolverá.

Como se puede analizar, los servidores públicos entrevistados han tomado de *aquí y allá* para formular su propia idea del origen de la ciencia; sería muy interesante que en algún momento alguien identificara cómo llegó esto a su cabeza.

Para sintetizar, citaré el resumen que hace Diéguez en su libro referente a cómo se produce el progreso científico.⁵¹

- Neopositivismo: Reducción de unas teorías a otras.
- Popper: Falsación de teorías y sustitución por otras más verosímiles.
- Kuhn: Revoluciones científicas en las que hay cambio de paradigma.
- Feyerabend: Proliferación de teorías, crítica de las teorías establecidas y sustitución por otras.
- Lakatos: Abandono de programas de investigación degenerativos y aceptación de progresivos.
- Laudan: Sustitución de unas teorías por otras más efectivas en la resolución de problemas.

La verificación en la ciencia

Este apartado va muy ligado a los del método y la verdad. Ninguno de los tres se puede leer de forma independiente, sin embargo, en este trabajo se han separado por cuestiones de análisis de las entrevistas realizadas.

Quienes están familiarizados con cuestiones de filosofía de la ciencia diferencian entre verificación, confirmación y corroboración; los dos primeros acuñados por Carnap en dos momentos de su vida, y el último, por Popper, dentro de su famosa propuesta de la falsabilidad.

De acuerdo con Antonio Diéguez, los neopositivistas afirmaban que “la ciencia se caracteriza por ser capaz de verificar sus teorías, es decir, porque pue-

51 *Ibíd.*, p. 245

de establecer a partir de los hechos observables (determinados por observación directa o por experimentación) que dichas teorías son verdaderas.⁵²

Tanto la verificabilidad como la confirmabilidad, de la que hablaron en un segundo momento, no eran criterios de demarcación sino de sentido, para saber qué tenía sentido y qué no.

Los miembros del círculo de Viena no analizaban las teorías sino los enunciados (analíticos y sintéticos verificables) que las conformaban y tenían sentido cognitivo.

Para ilustrar esto, decían que las ciencias formales como la matemática y la lógica estaban constituidas por enunciados analíticos mientras que las ciencias empíricas o factuales como la física, la química, la biología o la psicología estaban compuestas tanto por enunciados analíticos como por sintéticos verificables.⁵³

Sobre estos fundamentos, los neopositivistas propusieron la verificabilidad de los enunciados sintéticos como criterio de sentido y de demarcación. De esta manera, importaba más la posibilidad de verificación que la verificación misma.

Entre los neopositivistas, la sustitución del término confirmación por el de verificación ocurre entre los años 1936 y 1937, como señala Diéguez. Carnap quería evitar el todo o nada, posibilidad que, según él ofrecía la confirmación al poseer grados.

En aquel tiempo se sostenía que para que un enunciado sea susceptible de formar parte de la ciencia (y para que tenga sentido cognitivo), sus términos, tal como exigía el fisicalismo asumido por Carnap, han de ser traducibles a términos que se refieran a objetos o propiedades observables.⁵⁴

Es así como surge el término confirmabilidad, es decir, la traductibilidad a un lenguaje empirista.

El tercer concepto que introdujimos en este apartado: la corroboración, ya ha sido ampliamente descrito en el apartado del método. Sólo resta recordar

52 *Ibidem*, p. 115.

53 *Ibidem*, p. 116.

54 *Ibidem*, p. 122.

que para Popper era sólo el grado que una teoría ha resistido hasta el momento los intentos de falsación.

Como se decía anteriormente, los entrevistados no hacen distinción entre los tres conceptos pero sí reconocen su importancia. En el Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología se tiene una gran preocupación por esta cuestión a veces llamada comprobación y otras, verificación.

Para otorgar todo tipo de apoyos, el COMECYT dedica un gran apartado de sus convocatorias a la verificación de las propuestas o proyectos; ya sea para entregar el Premio a Jóvenes Inventores e Innovadores del Estado de México, participar en la Feria Mexicana de Ciencias e Ingenierías o reembolsar dinero en el programa de Apoyo a Patentes.

Los criterios de comprobación que se piden a quienes concurren a una convocatoria tienen su origen en el método científico como lo conciben los funcionarios del COMECYT, sobre todo; aunque ya se han incorporado nuevos lineamientos que tienen que ver con el desarrollo de planes de negocio y la aplicación social.

Ya hemos visto que los entrevistados piensan que los científicos todo lo comprueban y que lo hacen a través del método científico; sin embargo, esta afirmación tiene sus matices según cada servidor público. Por ejemplo, tres personas comentan que la ciencia es la única que puede validar, incluso otros tipos de conocimiento, lo cual rebasa el campo de acción de la primera. Esto recuerda a la tan deseada ciencia unificada de los miembros del Círculo de Viena.

Un jefe de departamento con estudios de ingeniería afirma que: “toda investigación ya ha sido validada previamente, el científico sólo reproduce”. Pero va aún más allá cuando comenta que todos podemos validar y que, muchas veces, la tecnología ayuda a validar y desarrollar la ciencia. Nótese aquí destellos de la reducción de teorías de los neopositivistas y a la vez, caracterizaciones kuhnianas del científico en la *ciencia normal*.

Haciendo referencia al empirismo lógico, se ubica el testimonio del contralor interno del COMECYT, quien contestó: “la ciencia es más experimental que la tecnología. Mediante la experimentación se puede comprobar”.

En otro extremo he clasificado las respuestas de un médico y una ingeniera bioquímica que apuntan a la verificación relativa con orígenes en Kuhn y Feyerabend. Ellos opinan que:

- La comprobación se aplica en cada contexto y área. Además, no es garantía de que lo comprobado sea así por siempre.
- La comprobación o verificación es relativa y propia de cada disciplina del conocimiento.

Y por último, pero no por ello menos importante, el director general sugiere una respuesta muy positivista; dice que un matemático está acostumbrado a que las afirmaciones sean verdaderas o falsas, lo cual tiene que demostrar.

Creo que esta mezcla de representaciones se debe a la formación académica de los entrevistados, a la forma en que les enseñaron ciencia y a los métodos que usaron durante sus estudios. También es importante mencionar que dos de ellos, quienes hablaron de un relativismo en la verificación, sí han leído a filósofos de la ciencia pero principalmente a los de décadas anteriores a los 60.

La verdad, ¿con mayúscula o con minúscula?

En la maestría de Filosofía de la Ciencia aprendí que la ciencia no es el único conocimiento que existe y que su historia está llena de altibajos en los que no había pensado antes. No obstante, al cabo de dos años de estudio egresé más convencida de que me quería dedicar a la comunicación de la ciencia, ya con una actitud más crítica y elementos que me ayudarían a discernir cuando realizara mi trabajo con los investigadores, profesionales de la comunicación, divulgadores, profesores, etcétera.

Algunos de los entrevistados parecen reflexionar acerca de este punto; siete de ellos comentan que la verdad de la ciencia es relativa, en otras palabras, se escribe con “v” minúscula. Sin embargo, ellos siguen creyendo en la ciencia, en su método y en su potencial para el desarrollo de las naciones. Es decir, a pesar de que los servidores públicos saben que la ciencia no es el único conocimiento

que existe y que su método no se aplica a todas las áreas del conocimiento, siguen manifestando mucho respeto hacia ésta.

El resto de los servidores públicos es extremista y afirma que la verdad de la ciencia es absoluta, es decir, siguiendo con el símil, que se escribe con “V” mayúscula.

Cabe mencionar que el director general del COMECYT no se ubica en alguna de las dos anteriores posturas. Él considera que las matemáticas tienen la verdad absoluta, más no la ciencia, la cual, según él, trata de explicar la realidad y la vida.

Realicé un análisis de estas respuestas y concluí que quienes estudiaron carreras como ingeniería y matemáticas atribuían a la ciencia la Verdad con “V” mayúscula. No ocurría lo mismo con quienes se habían formado en las ciencias sociales o disciplinas como la medicina, pues hablaban de la verdad con “v” minúscula.

Me atrevo a afirmar que la razón de esta discrepancia radica principalmente en dos cuestiones, su aprendizaje de la ciencia y la visión del mundo que les da su ejercicio profesional.

Durante muchos años la verdad había sido la corona de la ciencia, sin embargo, Popper fue uno de los primeros que les restó importancia. Kuhn abrió la discusión para un relativismo epistemológico que algunos expandieron también al campo ontológico desarrollando propuestas extremistas desde campos como la sociología y la antropología.

Los neopositivistas privilegiaban la comprobación de las teorías sobre la verdad de las mismas. Popper le dio otro matiz y propuso un grado de *verosimilitud* entendido como un grado de aproximación a la verdad, pues afirmaba que la verdad ha de permanecer siempre en el horizonte sin que podamos nunca afirmar haberla alcanzado.

Incluso Popper elaboró una propuesta para determinar el grado de verosimilitud de una teoría –no de forma cuantificable sino lógica– según la cual, éste resultaba de la medida del contenido de la verdad menos la medida del contenido de falsedad.

Los principales críticos del modelo de Popper fueron Kuhn, Feyerabend y Laudan, quienes rechazaron la idea de que el progreso científico pueda ser entendido como un acercamiento gradual a la verdad.⁵⁵

Incluso Feyerabend se opuso radicalmente a la idea universal de verdad. Mientras que Laudan, quien compartía con los dos primeros que la verdad no es la meta de la ciencia y que no existe estimación aceptable de la verosimilitud de las teorías, sostuvo que hay muchos rasgos de las teorías relevantes para su evaluación que son susceptibles de comparación neutral sin necesidad de recurrir a una traducción entre sus enunciados y, por lo tanto, que la imposibilidad de una traducción perfecta entre teorías rivales no las convierte en inconmesurables.⁵⁶

Además, Laudan creía que aun cuando no hubiera forma de determinar nunca que dos paradigmas rivales se refieren al mismo problema, todavía quedaría sitio para una evaluación objetiva de sus méritos relativos basada en su efectividad para resolver problemas propios.

A modo de síntesis, citaré una parte del cuadro que Antonio Diéguez publica en su libro *Filosofía de la ciencia* elaborado parcialmente con información contenida en Laudan y Collins, 1968.

Para los neopositivistas, el resultado del progreso científico es la obtención de teorías cada vez más confirmadas. Popper lo define como el progresivo acercamiento a la verdad: mayor verosimilitud.

Kuhn opina que este resultado se refiere a la mejor resolución de problemas con respecto a las teorías anteriores, mientras que Feyerabend menciona que es algo distinto juzgado desde el punto de vista de cada individuo o escuela.

Lakatos afirma que el resultado del progreso científico es el aumento de la verosimilitud; por su parte, Laudan lo caracteriza como la mayor eficacia en la resolución de problemas.

Por su parte, León Olivé comenta que “concepciones sobre la verdad, como sabemos todos, hay muchas. Pero hay una de larga prosapia filosófica que es la

55 *Ibidem*, p. 168.

56 *Ibidem*, p. 208.

concepción ‘correspondentista’ de la verdad. Expresado burdamente, según esta concepción una creencia es verdadera si lo que se cree es algo que realmente existe o ha ocurrido. En ese sentido se habla de que la creencia corresponde con la realidad. Lo que se cree, que suele expresarse por medio de una proposición, se corresponde con algún hecho, objeto, proceso o fenómeno real”.⁵⁷

En un extremo esta noción lleva a la idea de verdad absoluta, la cual considera que sólo puede haber un único conocimiento auténtico de cada fragmento del mundo.

En lo particular, Olivé se inclina por una noción de verdad mucho más rica, que permite entender que puede haber muchas formas de conocer la realidad, incluso los mismos fragmentos de realidad y que todas ellas pueden ser auténticas y verdaderas.⁵⁸

La función de la ciencia

“Más que funciones, existen motivaciones para hacer ciencia”, menciona el director general del COMECYT. Se refiere a que el ser humano se pregunta cosas que no se puede explicar, a esa curiosidad innata.

El resto de las personas cree que la ciencia debe servir para algo. Estas son las opciones que mencionan:

- La ciencia debe servir para resolver problemas como la contaminación, las enfermedades, etcétera; sobre todo del sector farmacéutico.
- Me gustaría que la ciencia resolviera cuestiones de salud pero no lo podrá hacer sola, deberá contar con la voluntad del ser humano.
- La función de la ciencia es generar nuevo conocimiento para ayudar en cuestión de salud y del desarrollo de nuevos productos y procesos que le den más competitividad a la sociedad en general.
- Su función es mejorar los conocimientos y aplicarlos en la mejoría de procesos y desarrollos tecnológicos.

⁵⁷ León Olivé, *Temas de ética y epistemología de la ciencia. Diálogos entre un filósofo y un científico*, 2011, p. 27.

⁵⁸ *Ibidem*, p. 28.

-
- La ciencia debe estudiar lo que se vaya presentando en su momento, lo cual será posible debido a que la ciencia existe independientemente del ser humano; de aquí que no tenga límites.
 - La ciencia busca entender el mundo, por lo cual su función es predecir lo que puede ocurrir.
 - Su principal función es apoyar el desarrollo de la sociedad. También me gustaría que ayudara a equilibrar la riqueza de mi país.
 - Su función es contribuir al bienestar de la gente. A lo largo de la historia ha resuelto casi todos los problemas de la humanidad, sólo es cuestión de tiempo...
 - Su principal función es dotar de una buena calidad de vida a la gente. Junto con otras disciplinas, puede resolver cualquier problema de la humanidad.
 - La función de la ciencia es acercarnos al conocimiento. También debe servir para mejorar la calidad de vida, el nivel cultural de país y para acercarnos más al desarrollo.

Mi conclusión inmediata es que el discurso que han venido manejando recientemente políticos, divulgadores, periodistas y otros comunicadores de la ciencia, ha surtido efecto. Actualmente la población para la que se diseñan programas de divulgación de la ciencia en el estado de México sabe que la ciencia está presente en su vida cotidiana y que es el máximo motor de crecimiento con el cual cuenta el ser humano.

De igual forma, la llamada nueva filosofía defiende una filosofía práctica, que sirva para entender y modificar el mundo. Particularmente, quienes laboramos en la Dirección de Financiamiento, Divulgación y Difusión simpatizamos con esta idea e intentamos diseminarla en el estado de México a través de nuestros productos de comunicación de la ciencia.

Sin embargo, un gran porcentaje de los entrevistados comparte la ideología del científicismo, que León Olivé define como “la doctrina que supone que

todas las respuestas correctas a preguntas que nos importan vendrán dadas por la ciencia, y que dogmáticamente recurre a la ciencia como autoridad”.⁵⁹

Las aplicaciones de la ciencia

La visión utilitarista de la ciencia también está ampliamente difundida en todo el mundo. Incluso, los servidores públicos entrevistados hacen un listado de áreas donde se podría aplicar la ciencia en beneficio de todos. Enseguida mostramos la esencia de las respuestas:

- He visto casos en los cuales jóvenes de bachillerato aplican la ciencia [se refiere a los programas que fomentan la investigación en el COMECYT: Jóvenes en la investigación y Feria Mexicana de Ciencias e Ingenierías].
- Me gustaría que la ciencia se aplicara a cuestiones de alimentación y de medicina tradicional.
- Que ayude en temas de salud pero también en el desarrollo de productos y procesos que permitan que la sociedad tenga más competitividad.
- Me gustaría que la ciencia se aplicara a resolver la contaminación ambiental y otros problemas de salud. También, por las características del Edomex, me gustaría que se aplicara en ciencias agropecuarias.
- Me gustaría que la ciencia resolviera cuestiones de salud, aunque no estoy de acuerdo que se le cargue toda la responsabilidad, pues hay otros tipos de conocimiento que pueden hacerlo.
- Me gustaría que la ciencia se aplicara en temas de física y salud.
- En una visión idealista, me gustaría que las matemáticas ayudaran a descubrir una *teoría del todo* que explique todas las fuerzas del Universo. Aunque reconozco que se pueden impulsar áreas innovadoras como la biotecnología y las energías alternativas.
- Muchos problemas de la sociedad pueden ser resueltos a través de la ciencia: salud, pobreza, educación, desarrollo económico, etc. Primero se logra con la ciencia y después con la ciencia aplicada (tecnología).

⁵⁹ León Olivé, *El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y la tecnología*, 2012, p. 69.

- Toda la ciencia debe aplicarse.
- Puede utilizarse para la optimización de recursos y reducción de la contaminación.

¿Qué se requiere para que avance la ciencia?

Si nos ponemos a analizar las declaraciones sobre la ciencia que hacen los políticos –sobre todo en campaña– encontraremos que una de sus principales promesas es aumentar los recursos para la investigación científica y el desarrollo tecnológico, como si fuera suficiente.

Por ello, considero extraño que sólo un entrevistado haya manifestado que los recursos son prioritarios para que avance la ciencia. Quizás se deba a que el presupuesto del COMECYT ha aumentado de diez veces respecto al inicio de la administración, en 2005.

Pero regresando un poco, quiero señalar que esta afirmación es muy común en las exigencias de los líderes de opinión del país, quienes afirman que a mayor inversión, mayor avance de la ciencia, la cual, si bien es lógica, no se aplica automáticamente a la realidad. Faltaría una mejor evaluación y organización del sistema científico de México.

En contraparte, seis servidores públicos expresan su deseo de cambiar la forma en que las personas conciben la ciencia. Hablan de *evangelizar*, modificar paradigmas y fomentar la curiosidad del ser humano, entre otros.

Muy cercana a esta propuesta surge otra que tiene que ver con organizar mejor a quienes intervienen en la generación del conocimiento científico; cuatro de los entrevistados se mostraron por esta alternativa.

CAPÍTULO V

REPRESENTACIONES CON GRAN PROYECCIÓN

Hasta el momento hemos discutido el origen del problema de las representaciones en la filosofía de la ciencia, profundizamos en la teoría de León Olivé, conocimos al COMECYT y reconstruimos las representaciones de la ciencia que tienen los servidores públicos de dicha institución.

Si bien los entrevistados, a través de sus representaciones, tienen injerencia en el desarrollo de las políticas de ciencia, tecnología e innovación en el estado de México, no se puede asegurar que también traspasen al ámbito nacional. No obstante, existen casos que sí podrían aplicarse y los cuales se resumirán.

En el capítulo anterior se reconstruyeron las representaciones de ciencia con base en entrevistas a servidores públicos y el estudio de las convocatorias de los principales programas del COMECYT. En este apartado se enriquecerá el análisis de dichas representaciones con base en el examen de tres documentos clave para el Consejo, los cuales han tenido o tendrán difusión nacional y son elementos importantes en el futuro de la ciencia y la tecnología del estado de México.

Cabe mencionar que la elaboración de estos documentos participaron los mandos medio y superior; aunque en algunas ocasiones también apoyaron los jefes de departamento. Se trata de los siguientes escritos:

1. Artículo “Un México innovador” publicado en el periódico El Universal en septiembre de 2010. El tema central es la ciencia, la tecnología y la innovación; forma parte de una serie de artículos que versan sobre los temas prioritarios para el estado de México.

2. La recopilación de logros 2005-2010 del COMECYT que se ha difundido ampliamente desde julio de 2011.
3. La descripción general de la reestructuración del COMECYT que se ha diseñado con motivo de la modificación al artículo 5 de la Constitución del Estado de México, mediante la cual se garantiza el acceso universal de los mexiquenses a la ciencia.

Antes de iniciar con esta parte del estudio, es importante advertir que las representaciones que estamos a punto de encontrar serán una mezcla de las que efectivamente se tienen y las que se quieren proyectar públicamente. Lo cual nos sitúa en una complejidad aún mayor que la planteada inicialmente.

El estatus de la ciencia, la tecnología y la innovación

En el artículo publicado en El Universal se muestra una concepción utilitarista de la ciencia y se le diferencia de la tecnología y la innovación.

Se profundiza en las funciones o beneficios de la ciencia, la tecnología y la innovación entre los que destacan: ayudar a transitar de una economía maquiladora a una economía basada en el conocimiento, incrementar el bienestar de la población, así como otorgar márgenes importantes de soberanía en la globalización.

Se habla de los científicos, especialmente los de la UNAM, como constructores del país. También se pugna por la libertad para elegir temas de investigación y se señala la necesidad de impulsar la ciencia básica.

En el texto también se menciona la falta de políticas en las que intervengan instituciones de educación superior, centros de investigación, el sector empresarial y el gobierno.

Se plantean estrategias para lograr detonar la innovación en el país, las cuales derivan del diseño de una política a largo plazo y se complementan con la asignación de mayores recursos; la creación de un Sistema Integral de Innovación y el otorgamiento de créditos; la formación de capital humano a través

de la creación de *clusters*, una mejor vinculación entre la academia y la empresa, además de la constitución de una planta fuerte de investigadores y tecnólogos.

Finalmente, se afirma que México tiene un enorme potencial innovador en sectores clave para nuestro desarrollo, como la generación de electricidad con energías renovables y la medicina genómica.

Los logros 2005-2010

Trabajo en esta tesis a menos de un mes que termine la administración del gobernador Enrique Peña Nieto, cuyos logros ya abarrotan espacios en medios de comunicación; los referentes a ciencia y tecnología son difundidos por el COMECYT, en primera instancia, a través de su página de internet.

La versión corta de los logros científicos y tecnológicos en el estado de México durante el periodo 2005-2011 ha sido conformada por los altos mandos del COMECYT, es decir, los directores y el director general. Ellos han elegido algunos, entre decenas, para que sean proyectados hacia los mexiquenses.

El primer logro que anuncian es la construcción o consecución de recursos para dos centros de investigación durante dicho periodo: el Centro de Investigación y Tecnología del Plástico que fue inaugurado a finales de 2011 en Lerma, Estado de México, y el Centro de Manufactura y Logística Avanzada que comenzará a operar a finales de 2012 en el municipio de Cuautitlán, Izcalli. El anuncio de esta infraestructura se hace con base en dos atributos: que serán únicos en su tipo y que se invertirá mucho dinero en ello.

Las representaciones de ciencia del COMECYT referentes a estos dos centros de investigación se detectan fácilmente al analizar el mecanismo por el cual se obtienen recursos para el financiamiento de los mismos. Se trata del Fondo Mixto (FOMIX) que cada estado de la República tiene con el CONACYT a través del cual, y según las demandas, apoyan los proyectos que consideran estratégicos para la entidad.

Vale la pena mencionar que mientras otros estados han destinado los recursos del FOMIX a la edificación de museos de ciencia y a la adquisición de tráilers de la ciencia, por ejemplo, el estado de México ha apostado por la infraes-

estructura científica y tecnológica. Esto denota que en el COMECYT se tiene la idea de que la ciencia puede construirse e inducirse para el beneficio de la sociedad. Nuevamente, una visión utilitarista.

Otro supuesto del Consejo es que hay que fomentar las vocaciones científicas y tecnológicas, a pesar de que no todas las personas tienen aptitudes e interés en estudiar una carrera científica y tecnológica. Al respecto, se otorgan becas y apoyos económicos para que ningún estudiante trunque sus estudios por falta de dinero. Estamos frente a una representación en la que el desarrollo de la ciencia y tecnología es posible si se cuenta con recursos económicos, conocimientos y se aplica el método científico.

En el logro referente a desarrollo tecnológico destaca la Red de Innovación y Aprendizaje, la cual tendrá 70 centros comunitarios en todo el estado de México, con los cuales se busca abatir la brecha digital. Tiene su origen en 2010 y su forma de operar recién fue reconocida por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

El segundo componente de dicho apartado es el proyecto que se lleva a cabo junto con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través del cual se busca consolidar un Sistema Estatal de Innovación, cuya duración es de tres años, y el costo, de 2 millones de dólares.

En ambos casos se apuesta por la tecnología, tal y como la han definido los funcionarios del COMECYT. Si se analiza a fondo la esencia de cada uno de los proyectos, el objetivo principal es no quedarse atrás en esta revolución de las tecnologías de la información y la comunicación e innovar, respectivamente. Se quiere abarcar al mayor número de empresas y personas, convertirlas a esta nueva dinámica mundial para insertarse en la economía global.

El Premio Estatal de Ciencia y Tecnología es considerado otro de los grandes logros de la administración saliente. En capítulos pasados ya se realizó el análisis de la convocatoria, sólo resta agregar que su otorgamiento conlleva la idea de que la ciencia y la tecnología son el motor de desarrollo de cualquier nación, a pesar de que no se defina claramente qué comprende cada una. La segunda afirmación es que la inversión en ciencia y tecnología retribuirá a cual-

quier nación; por ello, se dedica una modalidad de este galardón a empresas que realicen desarrollos tecnológicos.

El reconocimiento especial que hizo la organización Elsevier al director general del COMECYT por el impulso gubernamental a la ciencia, la tecnología y la innovación en 2010, es considerado otro logro del COMECYT. El director general del Consejo está interesado en que las personas sepan que durante su gestión se logró convertir a la entidad en referente nacional de inversión presupuestal y de políticas públicas en esta materia. De nueva cuenta se señala a la ciencia y a la tecnología como factores de crecimiento de una entidad, en los cuales vale la pena invertir.

Para que todos los logros anteriores surtieran efecto también fue necesario promover una cultura científica y tecnológica en el estado de México, así lo han expresado todos los directores en varios discursos, entrevistas y documentos. Por ello, el penúltimo logro del COMECYT tiene que ver con la difusión y divulgación de la ciencia.

El COMECYT presume la realización del Espacio Mexiquense de Ciencia y Tecnología, considerado el máximo evento de divulgación de la ciencia del país por su cobertura geográfica, el número de organizadores y los recursos que involucra. Nació en 2009, año en que se atendió a 70 mil personas, mientras que en 2011 se benefició a 120 mil mexiquenses sobre todo, debido a que se realizó en cuatro sedes y durante un mes.

Por último, el logro que permite que existan todos los anteriores es el relacionado con el aumento al presupuesto. Este ha sido el mensaje más recurrente del director general y el resto de los directores de área. Se maneja que actualmente el presupuesto es casi doce veces más alto que en 2002 cuando se contaba con 17 millones 282 mil pesos. Aquí se detectan otra vez elementos de una concepción de la ciencia utilitarista, cuyo progreso depende de la inversión que se haga.

La reestructuración del COMECYT

El último elemento a analizar para obtener las representaciones de la ciencia

que se quiere proyectar públicamente es la propuesta de reestructuración del COMECYT, la cual arroja luz acerca de la concepción de ciencia que tienen quienes participaron en tal diseño. A continuación se presenta el contexto para su entendimiento.

En el mes de agosto de 2010 se modificó el artículo 5 de la Constitución Política del Estado de México con la aprobación del Congreso local y cada uno de los municipios que integran la entidad.

Específicamente se agregó el párrafo décimo primero que dice: “El Estado garantizará a todos los individuos el acceso a la ciencia y a la tecnología; establecerá políticas de largo plazo e implementará mecanismos que fomenten el desarrollo científico y tecnológico de la entidad, que permitan elevar el nivel de vida de la población, combatir la pobreza y proporcionar igualdad de oportunidades”.

En agosto de 2011 —y como había quedado establecido— el Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECYT) presentó un nuevo proyecto de ley en materia, acompañado por una reforma estructural y un programa especial de ciencia, tecnología e innovación de largo plazo para el estado.

Como era de esperarse, dicho documento contiene un gran apartado dedicado a la comunicación de la ciencia, lo cual me enorgullece enormemente.

Como he repetido en varias ocasiones, la información referente al organigrama todavía es confidencial, por ello sólo esbozaré algunos detalles.

Se propone que haya una dirección general y tres direcciones que le reporten directamente: Dirección de Desarrollo Científico, Dirección de Infraestructura y Cultura Científica y Tecnológica, así como la Dirección de Innovación Tecnológica.

La primera Dirección podría dividirse en Subdirección de Investigación Científica, Subdirección de Becas y Subdirección de Educación de Ciencia y Tecnología.

La Dirección de Cultura Científica y Tecnológica tendría a su cargo la Subdirección de Divulgación y la Subdirección de Vocaciones Científicas y Tecnológicas.

Por último, la Dirección de Innovación Tecnológica contendría a la Subdirección de Desarrollo Tecnológico y a la Subdirección de Vinculación.

Además, como un área transversal, se ubicará la Unidad de infraestructura científica y tecnológica, dependiente de la Dirección General.

La propuesta de ampliación del Consejo que he presentado concuerda con la mayoría de las conclusiones que obtuve en el capítulo anterior. De hecho, sus principales preocupaciones y sugerencias acerca del avance de la ciencia se plasman en las tres Direcciones ya mencionadas. La ciencia se promueve desde la Dirección de Desarrollo Científico, mientras que la tecnología, desde la Dirección de Innovación Tecnológica.

Por otro lado, el fomento a la cultura científica y el cambio de concepción de la ciencia por parte de los mexiquenses se persigue mediante la Dirección de Cultura Científica y Tecnológica, la cual, además contiene un apartado que no resulta compatible con el resto de los elementos: el apartado de infraestructura.

Y digo que no existe compatibilidad entre un área dedicada a cuestiones de cultura científica y otra, relacionada con la creación de centros de investigación y modernización de lugares donde se realiza investigación, porque los públicos son diferentes. En el primer caso, las iniciativas se enfocan a los niños y jóvenes principalmente, mientras que en el segundo, a investigadores.

Sin embargo, se propuso esta alineación debido a la falta de recursos para crear otra dirección dentro del organigrama. Lo mismo ocurrió cuando nació la actual Dirección de Financiamiento, Divulgación y Difusión, en cuyos objetivos se mezclan la comunicación de la ciencia y el financiamiento de proyectos científicos y tecnológicos.

CONCLUSIONES

En este trabajo he presentado las diversas representaciones de la ciencia que encontré en el COMECYT a partir de una investigación de campo consistente, como señalé desde el inicio, en observación participante, en entrevistas y en el análisis de diversos documentos del mismo Consejo. Muchas de esas representaciones son como fósiles de teorías filosóficas que tuvieron su auge en determinadas épocas y lugares.

Es satisfactorio comprobar que tanto el marco teórico, basado en la noción de representación de León Olivé, como la metodología, proveniente de la investigación cualitativa, permitieron reconstruir las diversas representaciones de la ciencia de los mandos medios y superiores del COMECYT.

Como lo afirma Olivé, encontré varias (no sólo una) representaciones de la ciencia en este consejo de ciencia y también logré identificar las diversas prácticas cognitivas en las que se agrupan sus mandos medios y superiores junto con su funcionamiento.

Por último, con la elaboración de esta tesis y sobre todo, con las entrevistas efectuadas, se despertó en los servidores públicos el interés y la reflexión por conocer las diversas representaciones de la ciencia que poseen y la necesidad de unificar o generar la (o las) que se comunicará a los mexiquenses. Al menos así lo expresaron durante la sesión de preguntas.

Con el afán de mostrar sintéticamente los resultados de esta investigación presento la siguiente tabla que incluye a los entrevistados que toman decisiones:

Formación	Experiencia	Área que dirige	Género	Rango de edad	Visiones que tiene
Maestría y doctorado en la Universidad de Oxford, Gran Bretaña Licenciatura en Matemáticas Especialista en topología diferencial y algebraica	Investigador titular del Cinvestav. Profesor de la Universidad de Washington en Seattle y del Vassar College en Nueva York	La Dirección General	M	50-60	Racionalismo Realismo ontológico moderado Monismo metodológico Realismo epistemológico
Pasante de la maestría en Administración Pública. Licenciatura en Letras Españolas	En el sector educativo, por ejemplo la ANUIES y la UAEMéx	Dirección de Financiamiento, Divulgación y Difusión	M	40-50	Empirismo Realismo ontológico Pluralismo epistemológico Pluralismo metodológico
Maestría en Salud Ocupacional Médico Cirujano	En el Gobierno del Distrito Federal	Dirección de Investigación Científica y Formación de Recursos Humanos	M	50-60	Relativismo epistemológico Realismo ontológico Pluralismo metodológico
Doctorado en Sociología Licenciatura en Sociología	En el ICYTDF, el CONACYT, etc.	Dirección de Desarrollo Tecnológico y Vinculación	F	50-60	Racionalismo Realismo epistemológico Realismo ontológico Monismo metodológico
Maestría en Filosofía de la ciencia Licenciatura en Ciencias de la Com.	En el COCYTEH y el CONACYT	Departamento de Difusión de la Ciencia y la Tecnología	F	20-30	(La tesista)
Licenciatura en Administración	En la FUMEC	Departamento de Financiamiento	F	20-30	Empirismo Realismo epistemológico Monismo metodológico Realismo ontológico

Maestría en Nutrición y Alimentos Químico biólogo	En el CIAD-CO-NACYT	Departamento de Apoyo a la Investigación Científica	F	30-40	Empirismo Monismo metodológico Realismo epistemológico
Ingeniería Física Industrial	En la empresa Disney	Departamento de Becas	M	20-30	Racionalismo Realismo epistemológico Realismo ontológico Relativismo epistemológico Monismo metodológico
Maestría en Ingeniería	En la UNAM	Departamento de Vinculación	F	30-40	Empirismo Realismo epistemológico Monismo metodológico Relativismo epistemológico
Ingeniería Industrial en Producción	En Manpower	Departamento de Desarrollo Tecnológico	M	30-40	Racionalismo Monismo metodológico Realismo ontológico

El gráfico anterior de las representaciones permite agruparlas en escuelas o corrientes históricas de la filosofía de la ciencia, sin embargo, este ejercicio se realiza a manera de síntesis y se tiene bien claro que no hay representación pura que sólo muestre rasgos de una escuela.

A pesar de que cada servidor público tiene sus representaciones y en ocasiones tan diferentes a las de los otros, logra convivir y realizar su trabajo de manera adecuada.

Representaciones predominantes

La proporción de entrevistados que se formaron en las ciencias naturales o las matemáticas y de quienes lo hicieron en las ciencias sociales y las humanidades es casi de 50-50.

Un poco más de la mitad de ellos señala que la ciencia es un conocimiento sistematizado y universal que no tiene límites, siempre progresa y logra el bienestar social.

Otra de las representaciones que se rescató fue la de tecnología, entendida como conocimiento aplicado, disciplina mecánica o aplicación del conocimiento mediante el desarrollo técnico y ciencia aplicada.

El 80% de los entrevistados opina que el método científico define y valida la ciencia y además, que nunca ha cambiado.

Por derivación, los servidores públicos dicen que científico es quien utiliza el método científico. Y aquí, también se recoge una concepción muy tradicional y que, hay quienes aseguran, prevalece en los ciudadanos: el científico como ser humano súper dotado y diferente a los demás. Se describe una persona apasionada del conocimiento, creativa, de estructura mental rígida, actualizada, preparada, con aptitudes y habilidades únicas pero también desarreglada, excéntrica y pobre.

Y son estos científicos quienes construyen el conocimiento, de acuerdo con más del 65% de los entrevistados, teniendo sólo un límite para lograrlo: la muerte. Por ello, otra de las conclusiones, relacionada con la anterior, es que la ciencia siempre progresa y podrá explicar lo que sea a su debido tiempo, así lo afirmaron el 82% de los servidores públicos.

Dos concepciones que se reproducen más en el diseño de convocatorias y pro-

gramas del COMECYT son las referentes a la comprobación y a la verificación, las cuales, en principio no son diferenciadas por los entrevistados, aunque en muchos casos constituyen la pieza clave para otorgar un apoyo económico, premio o beneficio.

A pesar de la citada exigencia, 64% de los entrevistados mencionan que la ciencia está constituida por verdades relativas. Quizás esto se deba a que cada vez más se evidencian públicamente fraudes científicos y se realizan foros plurales en los que se discuten estos aspectos.

Los últimos dos apartados base para reconstruir representaciones, son los de la función y la aplicación de la ciencia. Los entrevistados están convencidos que sólo se debe hacer ciencia con un fin social y que la ciencia puede aplicarse en la resolución de cualquier problema.

El objetivo de esta tesis no es juzgar cada una de las representaciones encontradas, sino reconstruirlas de manera que puedan ser útiles para que los miembros del Consejo con poder de decisión tengan claro lo que piensan sus colegas, y a partir de ahí estructuren los mensajes que se transmitan al interior y exterior del COMECYT, además de guiar con mayor eficacia al mismo.

Además, con esta tesis se demuestra que a pesar de la diversidad de representaciones de la ciencia, se ha logrado cumplir medianamente con los objetivos del COMECYT. Sería tema de otra tesis detectar cuáles son los programas que ya han sido rebasados por la realidad mexicana, así como las iniciativas que se pueden lanzar.

En lo personal, quedo satisfecha con estas reconstrucciones de ciencia en el seno de una institución que ha sido mi casa por más de cuatro años. Y contribuye a mi tranquilidad lo que sostiene mi asesor de tesis, León Olivé: “no tiene sentido aspirar racionalmente a un único, completo y verdadero concepto de ciencia. Puede haber diferentes conceptos de ciencia, y todos apropiados para ciertos intereses. Pero entonces todos los conceptos de ciencia son parciales. Dada esta inevitable parcialidad de todo concepto de ciencia, bajo ciertas concepciones la ciencia resulta neutral desde un punto de vista ético.”⁶⁰

60 León Olivé, *Temas de ética y epistemología de la ciencia. Diálogos entre un filósofo y un científico*, 2011, p. 95.

BIBLIOGRAFÍA

- Asensi Artiga, Vivina Parra Pujante, Antonio. 2002. “El método científico y la nueva filosofía de la ciencia”. *Anales de documentación*, 9 -19.
- Casanueva, Mario y Benítez J. A. (coord.) 2003. *Representación y ciencia*. México: UAM-Porrúa.
- Delgado, J. M. y Gutiérrez J. (coord.) 1999. *Métodos y técnicas cualitativas de investigación social*. Madrid: Síntesis.
- Di Gregori, María Cristina y Di Bernardino M. (comp.) 2006. *Conocimiento, realidad y relativismo*. México: UNAM.
- Diéguez, Antonio. 2005. *Filosofía de la ciencia*. Madrid: Editorial Biblioteca Nueva.
- Díez, A. José y Moulines Ulises. 1999. *Fundamentos de filosofía de la ciencia*. Barcelona: Editorial Ariel.
- Echeverría, Javier, 1998. *Filosofía de la ciencia*. Madrid: Akal.
- Fragio, Alberto. 2007. “La concepción no heredada en historia y filosofía de la ciencia”. Tesis doctoral De Davos a Cerisy-La Salle: la epistemología histórica en el contexto europeo.
- Ibarra, Andoni y Mormann T. 1997. *Representaciones en la ciencia: de la invariancia estructural a la significatividad pragmática*. Barcelona: Ediciones del Bronce.
- _____, Andoni. 2001. “Filosofía de la ciencia pospositivista. La reinención de una disciplina”. *Diánoia*, mayo, 129-146.

Iglesias, Mercedes. 2004. "El giro hacia la práctica en la filosofía de la ciencia: una nueva perspectiva de la actividad experimental", *Opción*, agosto, 98-119.

Jaramillo, Luis G. Aguirre, García, Juan Carlos. 2004. "La controversia Kuhn-Popper en torno al progreso científico y sus posibles aportes a la enseñanza de las ciencias. Cinta de Moebio", septiembre.

Llano, Alejandro. 1999. *El enigma de la representación*. Madrid: Síntesis.

Lorenzano, Pablo. 2002. "Presentación de la concepción científica del mundo. El círculo de Viena". *Redes*, junio, 103-149.

Minhot, Leticia y Testa A. (comp.) 2003. *Representación en ciencia y arte*. Córdoba, Argentina: Brujas.

Olivé, León. 1988. *Conocimiento, sociedad y realidad. Problemas de análisis social del conocimiento y del realismo científico*. México: Fondo de Cultura Económica.

_____, 1996. *Razón y sociedad*. México: Fontamara.

_____, 2012. *El bien, el mal y la razón: facetas de la ciencia y la tecnología*, 2ª ed., México: UNAM.

_____, 2007. *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*. México: Fondo de Cultura Económica.

_____ y Pérez Tamayo Ruy. 2011. *Temas de ética y epistemología de la ciencia. Diálogos entre un filósofo y un científico*. México: Fondo de Cultura Económica.

Serrano, Jesús A. (comp). 2007. *Filosofía actual en perspectiva Latinoamericana*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Suárez, Edna (comp.). 2007. *Variación infinita: ciencia y representación, un enfoque histórico y filosófico*. México: Limusa UNAM.

Velasco Gómez, Ambrosio. 2004. "Hacia una filosofía social de la ciencia en Karl R. Popper". *Signos filosóficos*, 71-84.

ANEXOS

1. CUESTIONARIO BASE PARA ENTREVISTA ABIERTA

Personalmente

Qué es la ciencia
Cuál es la función de la ciencia
Qué problema (s) le gustaría que resolviera la ciencia
Cree que lo logrará
Cuáles son los límites de la ciencia
Le gustan las películas y libros de ciencia ficción, cuáles
Por qué está trabajando en esta área (ciencia)
Para usted qué es un científico
Le gusta leer sobre aspectos de ciencia, por qué

Institucionalmente

Cuál es la definición de ciencia que se tiene en el COMECYT y/o en su área
Cómo le sirve esta definición para cumplir con los objetivos del Consejo
Cuál es la misión del COMECYT
Cuál es la función de su área
Qué estrategias sigue para cumplir con ello
Qué metas tiene su área a futuro
Recomendaría a los estudiantes estudiar ciencia y por qué
De qué programa o iniciativa que haya implementado su área está más orgulloso
Qué iniciativa o programa admira de otras áreas
Qué científicos del Edomex merecen su respeto y por qué

Estatalmente

Cómo definiría la labor científica en el Edomex
Cómo entienden los mexiquenses a la ciencia
Cómo le gustaría que la concibieran
Cómo mejoraría el quehacer científico en el Edomex
Cómo está el Edomex en materia científica comparado con el resto del país
Por qué cree que sea así
Cree que haya una cultura científica en el Edomex
Cómo es
Qué carreras hace falta impulsar en el Edomex
Si le preguntan qué es la ciencia en una entrevista a la que asiste como funcionario del COMECYT, qué responde
Cuáles son los programas o resultados más importantes del estado en materia de ciencia

Nacionalmente

Cómo define a la ciencia mexicana
Cómo ven a la ciencia mexicana en otros países
Qué le hace falta a México para avanzar en materia de ciencia
Cómo podría ayudar el desarrollo de la ciencia al avance del país
Para qué debe servir la ciencia en México
Cómo define al científico mexicano
Qué periodo de la historia ha sido fructífero para la ciencia mexicana
En qué áreas científicas le gustaría que México fuera pionero

Entrevista al Jefe del Departamento de Formación de Recursos Humanos

¿Qué es la ciencia?

Es el conjunto de herramientas, es un medio para conocer nuestro entorno físico de diversas áreas en las que se divide la ciencia justamente. La ciencia es un medio para encontrar el conocimiento. Es la búsqueda del conocimiento.

¿Cuál es la función de la ciencia?

Acercarnos al conocimiento.

¿Qué problemas te gustaría que la ciencia resolviera?

Creo que ha resuelto muchos pero por ejemplo, la producción de energía más eficiente, transporte de energía, la salud, las enfermedades (ayudar a conocer sus causas y curas) hacer un mundo más sustentable, alimentación, aunque bueno, también ahí se requiere cultura de parte de la población.

¿Crees que lograremos resolver esos problemas?

Sí

¿Cuál es tu formación?

Soy ingeniero físico industrial por el Tec de Monterrey, Campus Monterrey.

¿Crees que la ciencia avanza? Históricamente ¿qué elementos la han hecho avanzar?

No es precisamente la suerte sino que hay veces que por ejemplo...el científico cuando estaba en la tina de baño... y Newton cuando le cayó la manzana... y en ese momento es cuando descubren. La penicilina que fue un accidente. No es la suerte, es un momento muy *sui generis*. Todo esto es después de un trabajo de laboratorio. Estuvieron trabajando antes, partiéndose la cabeza. Lo que le llaman serendipia...como epifanía.

¿Crees que la ciencia tenga límites?

Sí. Nos referimos a la ciencia en base a nuestra propia capacidad de entender. Entonces me imagino que los límites de la ciencia son nuestros propios límites como seres humanos.

¿Crees que la ciencia esté constituida por verdades?

Por verdades a medias o por lo que alguien considere que es una verdad. No es lo mismo las leyes de la física en el planeta Tierra que en el Universo y no por eso significa que una esté mal. Simplemente son parte de una verdad más grande por así decirlo, amplía.

¿Cómo defines a un científico?

Aquel que se dedica a la ciencia, a investigar, conocer, descubrir, discernir en algunas de las áreas específicas.

¿Crees que cualquier niño puede llegar a ser científico?

¿Viste alguna vez la película de Ratatouille? ¿Y viste que se quejaban mucho de la afirmación de que cualquier persona puede llegar a ser un gran chef? No es eso, sino que de cualquier lugar puede salir un gran chef.

¿Los científicos tienen capacidades o aptitudes diferentes?

Una mente más inquisitiva, más analítica o con formación diferente.

¿A qué le atribuyes el adjetivo de científico?

Algo que tiene rigor, que sigue el método científico, que es comprobable, que puede evaluar, no es nada más una idea o el resultado de las pasiones humanas, como decir: algo es bueno porque me gusta.

¿Y cómo es la evaluación?

El método científico es la evaluación. Crea una serie de pasos que permiten que no solamente la persona que lo descubrió lo pueda atestiguar, si no cualquier persona que siga los pasos.

¿Por qué estás trabajando en una institución dedicada a la ciencia?

Me agrada trabajar en una institución que cristaliza a través de apoyos e incentivos el fomento de la ciencia... Como mi formación es científica, me gusta ser parte de ello, eso es lo que me atrae.

¿Te gusta leer sobre aspectos de la ciencia fuera del trabajo?

Sí, desde Isaac Asimov a Carl Sagan, inclusive, entrar a internet e investigar sobre un tema de interés personal: hoyos negros, la teoría de cuerdas, eso me agrada mucho.

¿Sabes cuál es la misión del COMECYT?

No. Me metí a la página de internet y no la encontré.

¿Sabes cómo se define a la ciencia en la Dirección a la que perteneces?

Nunca lo hemos platicado explícitamente pero en nuestro día a día hacemos una diferencia entre lo que son las ciencias exactas, ciencias sociales y de la salud, para nuestro trabajo diario, nuestras funciones diarias.

¿Cuál es la función del departamento que presides?

Apoyar, dar los incentivos para que las personas que tengan la intención de formarse más allá de su grado de licenciatura, un posgrado en ciencias exactas, de la salud, ingeniería y tecnología puedan hacerlo.

¿Qué estrategias sigues para cumplir con esto?

Tenemos varias reglas de operación y hay que seguir. Además siempre hay que estar evaluando si se pueden mejorar para beneficiar al mayor número de personas.

¿Qué metas tiene tu área a futuro?

Nos gustaría simplificar los procesos que seguimos, automatizarlos, hacerlos más como en una fábrica. Para poder aumentar el volumen de los beneficiados. Va junto con el presupuesto, verdad.

¿Recomendarías a estudiantes de prepa que eligieran alguna carrera relacionada con la ciencia?

Sí, si es algo que les interesa, no como un deber cívico o moral. Se debe hacer lo que te gusta, lo que te apasiona y ser fiel a eso. Si te gusta la ciencia, adelante.

¿Qué actores deben estar involucrados en la generación del conocimiento científico?

En una sociedad, a un nivel macro, sería el gobierno para que dé las herramientas políticas necesarias, la iniciativa privada, los beneficios materiales, recursos económicos, la sociedad que muestre interés y los actores principales que son los investigadores.

¿De qué programa o iniciativa que se haya implementado en su Departamento estás más orgulloso?

Creo que nuestros programas todos tienen que ver con becas. Es poder apoyar a las personas cuando necesitan un recurso económico para cumplir sus estudios. Nosotros les damos esa ayuda para que no se queden en el camino por no contar con ello.

¿Cuánto tiempo llevas en el Consejo?

Ocho meses.

¿Qué programas admiras o crees que son eficientes en otras Direcciones?

Los conozco sólo de nombre. Podría ser el programa de Apoyo a Patentes y el del BID.

¿Qué científicos del Edomex crees que sean representativos?

Aquí he conocido gente. Hemos tenido en contacto con ellos.

Los he conocido porque vienen a buscar a mi jefe. No he tenido trato con ellos.

¿Cómo considerarías la ciencia en el Edomex?

Creo que si consideramos el estado de México... es buena, un ejemplo para otros estados de la República pero como en todo, siempre hay un espacio para crecer. Ojalá que las futuras administraciones le den prioridad.

Tú llevas el programa de becas y tienes mucho contacto con los jóvenes. ¿Has logrado percibir cómo entienden ellos la ciencia?

Hay gente que trae una idea muy concreta, estudiaron el nivel doctorado y ciencias exactas, o doctorado en matemáticas. Pero hay personas que vienen a preguntar por el programa de becas para maestría o especialidad que no tienen muchas dudas respecto a lo que es ciencia porque la convocatoria es exclusiva para ciencia y tecnología pero vienen de áreas administrativas... Casi no hay áreas administrativas, de hecho.

Entonces ¿para ti qué sería la tecnología?

La aplicación de la ciencia.

¿Cómo crees que mejoraría el quehacer científico del Edomex?

Sería muy bueno que a nivel básico de educación se hiciera un estudio de cómo se están impartiendo las materias conocidas como las difíciles: matemáticas, física... y ver qué percepción tienen los niños y niñas de estas áreas.

Matemáticas desde la primaria es un coco. Habría que ver cómo las están impartiendo para mejorar esa impresión que tienen los alumnos. Muchas veces por un maestro pueden enamorarse u odiar una materia.

¿Cómo crees que está el Edomex en materia científica comparado con el resto del país?

Yo creo que sobresale, creo que Nuevo León y el estado de México son los más sobresalientes.

¿Qué carreras hace falta impulsar en el Edomex?

No estoy seguro... En general hay que impulsar la educación en general, y educación de calidad.

¿Cómo defines a la ciencia mexicana?

Hay centros de investigación bastante destacados en el país. La UNAM es una de las mejores escuelas de Latinoamérica y hay muchos centros de investigación en el IPN, el Tec de Monterrey. Veo que en México falta mucha participación de la industria privada. Por ejemplo la UNAM y el IPN pertenecen al gobierno, aunque tengan autonomía pero siguen siendo parte del sector público, y por ejemplo en Estados Unidos centros como el MIT son privados. Yo lo veo así.

¿Cómo crees que vean a la ciencia mexicana en otros países?

La ven como un ejemplo a seguir y los países más desarrollados creo que tienen interés en apoyar el desarrollo de México en cuestiones de producción de tecnología, etc.

¿Cómo crees que el desarrollo de la ciencia aporta a México?

A mejorar la calidad de vida, mejorar el nivel cultural del país, acercarnos más al desarrollo.

¿Para qué crees que debería servir la ciencia en México?

Para lograr una mayor equidad en la sociedad mexicana a través de la optimización de los recursos, reducir la contaminación y las ciencias sociales, del hombre, servirían mucho para elevar el nivel de educación del país, educación de lo que la gente sabe o piensa, no sólo de ir a la escuela.

¿Cómo defines al científico mexicano?

Con una fuerte necesidad de salir al extranjero para obtener el conocimiento que no tiene aquí, o trabajar con las herramientas que no tiene aquí para posteriormente regresar y aplicarlo.

¿Crees que la religión y las creencias influyan en las investigaciones de los científicos?

Sí pero depende de cada persona y cómo lo conceptualice. Creo que religión y ciencia no están peleadas pero depende de las creencias de la persona, de la experiencia de vida. Por ejemplo, Einstein es uno de los hombres más sobresalientes en cuestión de ciencia y era un hombre religioso. Inclusive cuando estaba estudiando mecánica cuántica decía: Dios no juega con los dados. Eso no le impidió ser brillante.

¿Qué periodo de la historia crees que ha sido más fructífero para la ciencia mexicana?

Tecnológicamente el Porfiriato, cuando el país pasa de ser agrícola a la construcción de las vías del tren, las industrias. En materia científica, a mitad del siglo pasado cuando se desarrollan los centros de investigación, la UNAM y otros.

¿En qué áreas científicas te gustaría que México fuera pionero?

Es difícil porque casi todas las áreas están desarrolladas en otros lados pero quizás sería muy bueno que se estudiaran nuestros propios recursos. Por ejemplo, sería muy bueno que hubiera una cura de una enfermedad a través de las plantas que tenemos en Chiapas, en las selvas. Aprovechar lo que tenemos que nos hace únicos y de ahí saldría una investigación que fuera única y pionera.

Entrevista a la Jefa del Departamento de Apoyo a la Investigación Científica**¿Para ti qué es ciencia?**

Un conjunto de conocimientos estructurados de una forma metódica y con un método bien definido.

¿Cuál es la función que crees tiene la ciencia?

Generar nuevo conocimiento.

¿Existe algún problema o problemas que te gustaría que la ciencia resolviera a futuro?

Muchos. Por ejemplo, en salud donde estamos viendo muchas cosas nuevas. También en el campo, en el desarrollo de nuevos productos y procesos que le den más competitividad a la sociedad en general, en lo social como productivo, etc., que nos lleve a otro nivel como país.

¿Crees que lo logrará?

Creo que sí. Hay áreas que van un poquito avanzadas y obviamente hay países que llevan ventaja. Tomas lo que hacen en otro país pero quizás eso nos sirva mucho a nosotros para aplicarlo acá. Pero sí, tengo la esperanza de que sí.

¿Crees que la ciencia tenga límites? Si es así, ¿cuáles serían?

Creo que los límites los pone uno. Cuando dices que no se puede hacer, yo creo que se puede hacer. Porque si requieres recursos es cuestión de buscarle y los consigues. Si tienes una buena propuesta se consigue porque lo puedes sustentar. Cuando no, dices: yo quisiera hacer eso pero no.

¿Te gusta la ciencia ficción? Los libros, el cine.

Sí, un poco. De repente veo películas en las que digo: hay eso no es cierto...

¿Por qué estás trabajando en esta área de ciencia? ¿Fue fortuito o lo decidiste?

Yo creo que en base a mi formación. Siempre me gustó el área de la salud, de la medicina y fui estudiando eso. Hice la maestría en nutrición de alimentos. Entonces siempre me llamaba la atención. En trabajos anteriores estuve involucrada con proyectos de investigación, quizás hasta la jefatura del COMECYT no tenía como mucha idea. Antes decía que me gustaría dar clases en la universidad y sí lo hice, entré a trabajar a un centro de investigación, el CIAD. Cuando hice la maestría ya tuve que abrir el panorama. Dije no solamente es dar clases, sí me gusta y sí lo hice por varios años pero me gustó también lo otro.

Y aquí llegué por otras razones. Incluso cuando me vine acá busqué el concepto.

¿Te gusta leer cosas sobre ciencia?

Fíjate que a lo mejor no lo hago muy frecuentemente pero sí me gusta. En internet de pronto veo un artículo sobre ciencia que me interesa. Sí me gusta más leer sobre temas que conozco como salud y alimentos.

Te voy a enseñar este libro que hicimos en el CIAD. También hicimos otro libro enfocado a frutos cortados pero está muy padre. Y este libro fue escrito por gente de Brasil, de España, de Argentina.

Aquí Trillas lo tiene, lo editó. Está edición de lujo fue para el CIAD y Trillas sacó otra más económica.

¿Cuál es la definición de ciencia que tienen en la Dirección a la que perteneces?

Creo que es no sólo la generación de conocimiento, aquí para nosotros es importante impulsar, promover, apoyar la generación de conocimiento.

¿Creen que si apoyan a cualquier estudiante tendrán frutos?

Yo creo que sí. Aunque tengo poca experiencia, el Mtro. Villegas tiene más...creemos que mucha gente dice no lo hacemos porque no existen apoyos. Si te vas con los investigadores encontrarás que hay quienes sí los encuentran pero en el caso de estudiantes hay quienes lo hacen con sus propios recursos, con lo de su casa, lo ponen de su dinero.

O por ejemplo, si buscas y te vas al Instituto de la Juventud encuentras programas para cuestiones de arte, otras cosas pero no de ciencia. Son realmente muy pocos los que tienen que ver con ciencia...

Incluso en este trabajo que estamos haciendo nos hemos dado que algunos subsistemas lo hacen con sus propios

recursos, o sea, lo hacen con su propio dinero. Y hay otros donde su escuela no les da ni un solo peso y aún así lo hacen.

¿Ustedes creen que cualquier estudiante tiene la capacidad? ¿O se enfocan a algunos?

Sí, sólo a algunos, por eso nos hemos metido a apoyar la Feria Nacional porque obviamente pasas por un proceso de evaluación, llegas a cierto nivel y dices: aquí ya sé quién tiene las aptitudes y ya les doy apoyos.

¿Cuál es la función de tu Departamento?

Impulsar, promover, apoyar en actividades de investigación científica y desarrollo tecnológico. Lo hacemos a través de proyectos de investigación, a través de estancias, por ejemplo, de verano que tienen que hacer un trabajo de investigación, a través del reconocimiento de apoyos que tienen que ver con algún premio. A veces llegan quienes ya han ganados premios a nivel escuela, zona, regional, estatal y decimos, éstos con más razón vale la pena apoyarlos.

¿Qué metas tiene tu Departamento a futuro?

Consolidar los programas que tenemos. Ya tenemos un año con ellos. Están muy dirigidos a los jóvenes pero quizás abrir una convocatoria nueva para impulsar la investigación con investigadores.

¿Tú recomendarías a los estudiantes estudiar áreas que tengan que ver con la ciencia y por qué?

Obvio que sí. Sabes una cosa, que la UNAM vio a finales de los 90 y a principios del 2000 que la inscripción a licenciaturas de ciencia: matemáticas, física, química, bajó mucho, entonces ellos tuvieron que hacer un programa para fomentar su estudio porque ahora nos vamos mucho más a una carrera de ciencias sociales o económicas porque a veces creemos que es más fácil.

¿Ya están arriba las ciencias sociales?

Sí. Ellos tuvieron que hacer un programa desde las prepas de la UNAM para que se dirigieran a esas áreas. Incluso cuando yo estudié Químico biólogo no éramos muchos porque hay químicas, bioquímicas, como cinco en total, y la gente decía: hay qué flojera.

Pero las carreras de administración y leyes estaban saturadísimas y sigue estando. Creo que sí hay que hacerlo. No sé cómo está en este momento y pues claro que sí nos gustaría, que sería como quienes en un futuro van a hacer muchas cosas.

Aquí por ejemplo tienen la ventaja de que quizás la UAEMéx tiene muchas áreas de ciencia.

¿De qué programa de la Dirección del Mtro. Villegas estás más orgullosa? ¿Qué ha valido mucho la pena?

Lo de la Feria, el apoyo para los estudiantes que van a la Feria. Porque el año pasado del estado de México se registraron para la Feria 90 pero la mitad eran del Tec de Monterrey. Entonces Ciencia Joven les dio trato especial, digamos, los sacó de la lista y quedaron como 40.

Este año se registraron 155 proyectos. El año pasado 18 proyectos nos pidieron apoyo.

El año pasado no sabían que así apoyaba el COMECYT, este año la convocatoria fue tres veces mayor. Creemos que ya teniendo esta información los profesores apoyarán en las escuelas.

¿Y tienen dinero para apoyar a más?

Sí. Y quizás podríamos ponernos más estrictos y apoyar proyectos de más calidad. Y quizás vamos restringiendo por áreas, incluso ciencias sociales son menos; abundan los de ingenierías, medio ambiente, por ejemplo.

¿Qué programa te parece eficaz de otras áreas?

Es que no conozco los resultados. Obviamente del que más te puedo hablar es el de becas. Conozco los programas pero no sé qué tan eficaces son. Becas de licenciatura del año pasado yo lo llevé y también no hicimos promoción ni nada. Sólo la subimos a la página del COMECYT y enviamos algunos correos y recibimos muchas más solicitudes que las que recibimos. Ya nos están preguntando cuándo va a salir la convocatoria y ya se van a restringir a áreas científicas.

¿Cómo definirías la labor científica de Edomex?

Incipiente.

¿Cómo crees que los mexiquense conciben la ciencia?

Como que no creen, me da la impresión como que lo ven muy lejano.

¿Cómo que te gustaría que la concibieran?

Como algo que sí se puede, que es factible, no sólo para quienes están metidos en el laboratorio con bata. Y algo que sea como más cercano a la sociedad.

¿Cómo crees que el Edomex está en materia de ciencia comparado con el resto del país?

Está mal, obviamente que el primer lugar es el D. F. y yo no tengo muchas estadísticas pero los que hay son federales como el ININ, Chapingo, el Colpos. Incluso me comentaba el Mtro. Villegas que la UAEMéx tiene como un fondo de investigación para sus profesores y no piden pero andan llorando por fuera.

Sí hay apoyos pero a veces queremos las cosas fáciles.

Te dicen: tengo un proyecto de tal cosa y dame dinero, entonces tú les dices: dame una propuesta formal.

¿Qué carreras en específico crees que hace falta impulsar en el Edomex?

Las ingenierías...no sé, la verdad desconozco a nivel estatal cómo son los trámites y los egresos a nivel ingeniería pero creo que en general, muchos se van a las ciencias sociales.

¿Cuáles son los resultados más importantes en materia de ciencia que tenemos en el Edomex?

Quizás, en el número del SNI, a lo mejor no somos muchos pero si lo ves por habitante, ahí nos vamos hasta abajo precisamente por la población tan grande que tiene el Edomex. O sea visto por *per capita*, ya nos vamos abajo.

¿Cómo crees que vean a la ciencia mexicana en el resto de mundo?

Creo que no se ve mal, que como país hay muchos buenos investigadores, que son genios, que publican sus resultados de trabajos muy buenos y eso lo ves en las citas a las publicaciones. Creo que en general es bueno.

¿Cómo defines a la ciencia mexicana?

Como buena, sería, que sí le falta mayor impulso pero en general creo que va caminando, no podemos pedir más.

¿Cómo en qué le haría falta impulsarla?

Tener mayores apoyos y que lleguen a donde deben llegar.

¿Cómo podría la ciencia ayudar al desarrollo del país?

Invirtiéndole más como le hacen el resto de los países que han mejorado, avanzado es porque le han invertido. Ese es el caso de Brasil, de España...

Y Brasil nos lleva ventaja, Argentina, hasta Costa Rica. Claro, hay indicadores, pero porque le han invertido, le han apostado.

¿Para ti qué es un científico?

Es una persona con una formación académica enfocado a alguna área de la ciencia que se dedica a hacer investigación.

¿Qué periodo de la historia crees que haya sido fructífero para la ciencia mexicana?

Pienso que ahora, en este tiempo. Ahora puede haber mayores avances; el número de investigadores va aumentando cada día más. Incluso ellos son cada vez más grandes. Y hay pocos jóvenes pero en general, a nivel mundial se están recorriendo y hay menos jóvenes que vayan en ese camino.

¿En qué área científica te gustaría que México fuera pionero?

Tecnología, ingenierías, salud.

Entrevista al Director de Investigación Científica y Formación de Recursos Humanos

¿Para ti qué es la ciencia?

Un conjunto sistematizado de conocimientos en torno de la realidad o de una parte de la realidad. Se obtiene a través de un método.

¿Qué función crees que tiene la ciencia?

Entender el mundo en términos generales: cómo funciona, de dónde viene. La idea es que pueda predecir lo que va a ocurrir o puede ocurrir.

¿Crees que ha venido cumpliendo bien esa función?

Mira, por supuesto que la ciencia viene desarrollándose, evolucionando, cambiando, pero no es necesariamente con un fin utilitario. La ciencia tiene su propio proceso, su propia dinámica y... el propio conocimiento va respondiendo nuevas preguntas, generando nuevas preguntas, es un proceso que yo creo que no tiene fin.

La aplicación de los resultados de la ciencia es un tema que puede jalar de alguna manera la investigación pero no es el motor principal. La ciencia tiene una dinámica propia.

¿Qué problema te gustaría que la ciencia resolviera?

Hay cantidad de preguntas que puede hacer uno en ese sentido, por ejemplo ante el hambre, la enfermedad, la pobreza, la ciencia podría; primero, debe contribuir a ayudarnos a entender qué es el lo que está pasando y por el otro lado, a encontrar respuestas.

No necesariamente sólo la ciencia resuelve. No podemos cargarle a la ciencia la responsabilidad de resolver los problemas. Indudablemente es una herramienta. Ahora, visto de otra manera, también puede entenderse que la ciencia genera una cantidad de problemas. Entonces hay toda una reflexión que hacer en torno a eso al final, para concluir, si la ciencia es benéfica o no. La ciencia es como una herramienta para entender el mundo, para transformarlo. Pero la aplicación para bien o para mal de la ciencia es un tema que está por encima de la ciencia misma.

¿Crees que la ciencia ha progresado y qué elementos crees que la han hecho llegar a ahí?

Un elemento de progreso es, en la medida que se van conociendo mejor aquellos problemas que se plantean.

¿Tiene una connotación ética la ciencia?

Creo que la ciencia tiene brincos, hay etapas, procesos, donde efectivamente el conocimiento va avanzando pero avanza sobre un modelo, llega un momento en que ese modelo de agota y se requiere de otro nuevo modelo para contestar nuevas preguntas o hacerse otras preguntas con ese modelo anterior. Ahí viene el tema de los paradigmas científicos.

Hay coyunturas. Yo creo que el progreso de la ciencia no es lineal y es una falacia que sea lineal.

¿Crees que la ciencia tenga límites?

La ciencia ha sido capaz de responder preguntas que se ha hecho. La visión optimista es que la ciencia en ese sentido no tiene límites: va a haber nuevos elementos para poder contestar preguntas. Cuando no se pueden contestar esas preguntas a lo mejor hay que cambiar el modelo de ciencia y construir otro modelo.

En los temas de física hay tecnología que se tiene que desarrollar para poder contestar algunas preguntas; tiene límite el conocimiento porque no existe el método de probar algunas hipótesis.

El tema de la vida, hay toda una discusión de si se puede probar a través de la ciencia. Se dice que todavía no se puede pero se va a poder. Tiene límites porque hay un contexto que le permite o no desarrollarse.

La ciencia hacia dónde... de qué manera se explica las cosas. Hay como una parte de la ciencia que se llama la ciencia dura... ¿no sé a qué tipo de ciencia te estés refiriendo?, ¿te estás refiriendo a la ciencia en general o a la física, la biología?

En general... O también a las ciencias sociales. Hay modelos de ciencia que te permiten entender cierta parte de la realidad, pero la entender cierta parte de la realidad pueden estar ocultando otra y ese es un tema que ya más en el terreno de la ideología o de la filosofía, supongo.

¿Crees que la ciencia está constituida por verdades?

Son verdades relativas, o sea tienen su alcance de explicación. Yo no sé de la física cuántica pero medio entiendo de la física mecánica y hay ciertas cosas que rompen con el modelo de la física clásica. Son verdades absolutas en cierto contexto y son totalmente cuestionables en un contexto diferente. En ese sentido es relativo el alcance que tiene la ciencia de explicar.

¿Cómo defines a un científico?

A una persona que domina cierto campo del conocimiento, que trabaja en él, que comparte estos modelos de explicación y que en función de estos modelos de explicación intenta avanzar en el conocimiento de lo que está estudiando.

¿A qué le llamarías científico como adjetivo?

Hay una parte donde se manejan las ciencias positivas, las ciencias duras, donde el conocimiento científico porque es verificable, plausible, reproducible, hay como una serie de características que tiene ese conocimiento, al que se puede llegar aplicando cierto procedimiento independientemente de la persona que lo ejecute.

Ese sería un criterio pero la verdad...

En otros terrenos, en el caso de las ciencias sociales, por ejemplo, las verdades científicas son verdades que tienen mucho que ver con estar atravesadas con la parte ideológica. Entonces ahí los criterios de las ciencias duras no aplican tan fácilmente porque no hay cómo reproducir el conocimiento.

¿Por qué te encuentras trabajando en una institución que tiene que ver con la ciencia como el COMECYT?

Te confieso fue un poco azaroso, la primera vez que trabajé con esto, mi formación/trabajo tenía que ver con la ciencia en el campo de la salud. Ahora específicamente trabajar en un organismo que administra y promueve el desarrollo científico y tecnológico fue casi circunstancial la oportunidad que se me ofreció.

Ahora, por qué estoy trabajando aquí... te diría con toda franqueza que porque es un espacio muy importante para promover, por un lado, el desarrollo en el estado de las capacidades científicas y tecnológicas del Edomex. Pero porque es un tema muy interesante poder hacer política pública encaminada a fomentar el desarrollo científico. En esa parte estoy absolutamente convencido. Y el espacio donde estoy trabajando es muy grato y muy estimulante porque hay mucho que hacer, llega uno con la idea de crear condiciones, de facilitar que esto ocurra y creo que los resultados han sido interesantes en ese sentido, entonces, como que todos los días hay algo por lo que vale la pena estar trabajando, esa parte me gusta mucho.

¿Te gusta leer sobre cuestiones de ciencia, ver películas? Fuera de lo que estás trabajando en el Consejo

En realidad me gusta más la parte histórica de la ciencia, el contexto social. Me gusta como recreación como entenderla o conocerla. No porque sea una lectura ligera porque no lo es.

Y no sólo leo sino que ando promoviendo que la gente lea, en la medida que uno puede leer temas relacionados con ciencia. Ciencia ficción no. Películas sí, por ejemplo, desde las cosas históricas así como... por ahí hay una película de Darwin y el origen de las especies.

¿Cuál es la misión del Consejo?

Promover el desarrollo científico y tecnológico en la entidad y en las distintas áreas.

¿Cuál es la definición de ciencia que tienen en tu Dirección o la que comparten los miembros de tu equipo?

Es una buena pregunta porque nunca la hemos discutido. Yo te dije mi punto de vista, más bien tú tendrías que cotejarlo y luego nos retroalimentas.

Yo creo que compartimos, propiamente con el departamento de investigación, una visión de ciencia, entendemos que... por como se han dado las cosas y por como hemos trabajado... entendemos que muy importante fomentar el interés de la ciencia, en las instituciones, en las personas y particularmente en los jóvenes que es como hemos venido trabajando más.

En el caso de becas te podría decir que no tenemos una visión muy clara porque somos como muy pragmáticos en algunas cuestiones y la propia definición que tenemos como política para becas, yo creo, a lo mejor no lo debes decir así en tu trabajo, creo que no es muy consecuente: lo que hacemos en la práctica, a lo mejor con la visión que yo tengo de las cosas. Porque hay como decisiones de carácter práctico que nos ganan. El privilegiar el tema de las ingenierías por sobre otras áreas del conocimiento. A mí eso en lo personal... entiendo que es

necesario hacerlo por ciertas razones prácticas y que la decisión en la que está el estado, no siento que con eso estemos abarcando el espectro del desarrollo científico.

¿Qué estrategias tiene tu Dirección para cumplir con su función en el Consejo?

Apoyar la formación de Recursos Humanos, por supuesto, el tema de becas es uno de los ejes que pesa muchísimo en el Consejo, es una parte sustantiva del presupuesto, el fortalecimiento de los posgrados es otro tema, muy complicado, de por medio está el papel que nosotros debemos jugar, el papel que juega Secretaría de Educación, pero ese sería otro de nuestros ejes.

El otro es el fomento de vocaciones científicas como uno de los temas prioritarios en el Consejo, con varios programas que tienen que ver con encaminar, orientar y promover el interés para que la gente se meta en temas de la ciencia y la tecnología.

¿Qué metas tendría a futuro tu Dirección?

El trabajo del Consejo para que tenga mucho más impacto debe tener más alcance de lo que está teniendo ahora y yo estoy convencido que para que eso pase tenemos que modificar la manera como viene funcionando. Hay cosas que se están haciendo en ese sentido, toda la parte de darle más prioridad a los temas de ciencia y tecnología en general pero también de ciencia en particular en todo el ámbito de la administración pública, tanto para que se promueva que haya, por ejemplo, un componente de desarrollo científico en cada una de las áreas del gobierno: en educación, salud, medio ambiente, etc. Es un tema que tiene que ser transversal a todo el gobierno como para que el propio gobierno incorpore gente con mayor formación y con capacidad de generar conocimiento para las cosas que está haciendo. Fortalecerse el gobierno con una formación de sus cuadros pero también con programas que apliquen a sus sectores para el desarrollo científico. Y ahí la ciencia como una herramienta para atender, entender y resolver problemas.

¿Qué argumentos ustedes dan a los jóvenes cuando les están recomendando inscribirse en alguno de sus programas que fomentan la formación de recursos humanos y la vocación científica?

Pues no sé si son argumentos que manejamos todo el tiempo. Pero si me lo preguntas a mí te diría: uno, la fascinación por el conocimiento mismo. Me parece que alguien que logre pescarle el sentido a la ciencia por ese lado, difícilmente la va a soltar. Y estoy convencido que es un tema de gusto, pasión, de interés, por un lado. Por otro lado, va junto con pegado, necesitamos de la ciencia para entender la realidad en la que estamos y necesitamos transformar la realidad en la que estamos, entonces subámonos al carro de la ciencia en ese sentido.

Luego, porque es una forma de vida. La gente que hace ciencia también puede vivir de trabajo que está haciendo y una sociedad como la nuestra tiene que desarrollar espacios de trabajo que tengan que ver con la ciencia. Y una manera de hacerlo es teniendo el capital humano para que pueda hacer estas cosas.

Entonces por placer, gusto, interés, por un lado; por cuestión laboral, por necesidad social, por supuesto.

¿Qué actores crees que deben estar involucrados en la generación del conocimiento científico?

Los científicos, las instituciones que hacen ciencia, el gobierno que apoya el desarrollo de la ciencia, la sociedad en general que se interesa, que participa, que promueve, que pregunta, también. A lo mejor las empresas, aunque ellas no están tanto metidas en la generación sino en la aplicación del conocimiento pero creo que es un tema de toda la sociedad.

¿De qué programa o iniciativa que hayas implementado en tu institución estás orgulloso y por qué?

El de los chavos, el de jóvenes en la investigación y desarrollo tecnológico. Es el programa que más me gusta.

¿Por los resultados?

Sí.

¿Qué iniciativa o programa crees que ha sido eficaz en otras áreas del Consejo?

No lo digo por decírtelo a ti que estás en el área de divulgación, por ejemplo, el asunto del Espacio Mexiquense de Ciencia y Tecnología es algo que el Consejo puede presumir, o sea que se puede sentir orgulloso del programa y yo creo que en el tema de desarrollo tecnológico el estar echando a andar algunas cosas que tienen que ver con vinculación y con fortalecer las capacidades científicas en las empresas es muy importante.

Hay como diferentes programas y subprogramas enfocados a eso y con toda franqueza no sé si ya estén como dando el resultado. Es un tema muy complicado pero creo que hay cosas interesantes ahí.

¿Qué científicos o investigadores crees que son buenos o que reditúan en la parte de investigación científica al estado de México?

Yo creo que hay en temas...en ciencias agropecuarias hay cosas interesantes en la UAEMéx, en el Colegio de Posgraduados, Chapingo mismo; en el tema del agua conocí lo que hacía la universidad, en el CIRA.

En el caso del CIRA conocí a la gente que trabaja temas de muerte materna porque son referencia por lo menos nacional.

Y personas que conozco, hay gente con la que tenemos una relación cercana. Como por ejemplo en el tema de astrofísica del ININ. Es interesante.

¿Cómo definirías la labor científica que se hace en el Edomex?

Con toda franqueza, lejos de las capacidades que debería tener el estado de México. Yo creo que puede dar mucho más el estado y que, si te soy sincero, ahí tiene mucho que hacer el Consejo todavía.

En la experiencia que tienes de los programas que manejas, ¿cómo entienden los mexiquenses a la ciencia?

Es heterogéneo, no hay como un patrón pero lo que te podría decir es que en términos institucionales, lo que

encontramos en el estado de México es un desarrollo muy incipiente, cuesta trabajo hacer ciencia, no hay las condiciones materiales para que ocurran cosas importantes en general, porque hay unos ámbitos donde sí se tiene cosas interesantes.

En general, veo que hay como una debilidad pero también una debilidad institucional. Es decir, que algunas instituciones que están llamadas a hacer investigación científica, no la están haciendo en general, la están haciendo de una manera muy pobre. En términos generales, hay sus excepciones.

Por otro lado, te diría, lo que hemos trabajado, algunos de los programas que tenemos, despiertan muchísimo interés, los jóvenes, por ejemplo cuando los invitamos es una situación que llama la atención, lo ves en la Feria. Hay como una especie de euforia. La gente está vibrando de interés por compartir lo que han hecho, hay mucho entusiasmo. Como que hay mucha energía para poderlo hacer.

Ahora, está gente se entusiasma y en el camino se da cuenta que tiene muchas necesidades, muchas debilidades y requiere de muchos apoyos. Es un tema que tenemos que estar alerta para no generar frustración. Pero existe el interés, aunque hay pocos recursos y no sólo materiales, recursos de conocimiento, intelectuales, de método que no son los suficientemente sólidos para apoyar el logro.

Respecto a los profesores, en general, existe dificultad para que se suban al tema de la ciencia. Por ejemplo, hemos invitado a instituciones y hay cero respuesta. En parte porque las personas, en parte porque las instituciones no tiene mecanismos para meterse. Hay que acabar con esa inercia, hay una inercia grande que se tiene que romper.

¿Cómo se encuentra el Edomex en materia científica, comparado con el resto de país?

En la media.

¿Crees que exista una cultura científica en el Edomex?

Creo que es lo que estamos en parte trabajando, no se que tanto...

Sí te puedo decir que en los espacios donde hemos trabajado la gente va interesándose, va participando, va sugiriendo, se van como apropiando de las cosas. Mucho de lo que hemos hecho ha sido porque nos lo han propuesto, nos han sugerido y por un lado, por otro. Eso que tanto peso tiene en el estado en general, habría que estudiarlo, yo creo que es un tema que todavía no se analiza.

¿Qué carreras crees que hace falta impulsar en el Edomex?

Todas. Mira, en ciencia... Hay muchas áreas con las que no cuenta el estado, por un lado, o áreas en las que no se tiene suficiente capacidad pero otras que quizás existen pero requieren la manera de cambiar la forma.

En el tema de ingenierías, por ejemplo, que son gente que más bien hace aplicación del conocimiento. Hay muchas áreas en las que el Edomex tiene oferta de trabajo y no hay quien la cubra, tecnologías de la información, por ejemplo, que no hay en el estado quien la satisfaga.

Pero ocurre mucho en la formación en general con la gente, son instituciones volcadas en transmitir conocimiento y no en generar conocimiento. Gente que se forma y está muy metida en aprender para hacer cosas y no para generar.

¿Cómo definirías a la ciencia mexicana?

No sé si conteste el sentido de la pregunta... Yo creo que hay capacidad en los científicos que, a pesar, de los recursos escasos con los que se cuenta se hacen cosas interesantes, que hay algunos campos del conocimiento que están más avanzados que otros. Digamos, hay cierta heterogeneidad ahí y que tenemos muchísimo terreno para ganar.

¿Qué elementos ayudarían a impulsar mejor la ciencia en el país?

Muchos más recursos, más voluntad institucional, es decir, no sólo dinero, sino también la disposición para invertir en diferentes cosas. Por ejemplo, mucho de lo que hemos discutido y promovido con el tema de la federalización de la ciencia. Hay que crear condiciones para que en el país haya desarrollo regional en la ciencia también, que haya recursos e instituciones que tengan capacidad de dedicarse a atender cosas regionales, entonces esa parte es algo que falta mucho.

¿Qué periodo de la historia crees que ha sido fructífero para la ciencia mexicana?

Te confieso que no podría contestar la pregunta por la falta de conocimiento en muchas áreas pero entiendo, por ejemplo, en el tema de salud quizás, en los 60 hubo un auge con la formación de los institutos de salud.

Pero en otras, sé que la astronomía tiene un lugar importante en el mundo. Los astrónomos mexicanos son conocidos en todo el mundo.

¿En qué áreas científicas te gustaría que México fuera pionero?

Por mi formación personal, en el tema de salud. Pero por ejemplo, los temas de medio ambiente, desarrollo sustentable, por las condiciones del país, yo creo que México podría aportar mucho. Los físicos, presumo que puedan hacer cosas interesantes.

Entrevista al Jefe del Departamento de Desarrollo Tecnológico

¿Para ti qué es ciencia?

Vamos a partir al revés. Creo que no es un grupo de personas dotadas que trabajan en ciertas áreas, que están en el laboratorio y que aplican la ciencia. O sea, ciencia no solamente es un proceso sistematizado para desarrollar algo que está previamente verificado, experimentado. Hoy día la ciencia debe ir más allá. Que realmente todos en algún momento podemos hacer algo de ciencia.

A qué me refiero. Yo me enfoco mucho, quizás por mi experiencia, a la innovación. Tú con la innovación puedes desarrollar, crear muchas cosas y ahí puedes aplicar la ciencia. A lo mejor no todos tenemos las skills para hacerlo pero en algún momento todos podemos realizar actividades con un proceso científico.

Un proceso científico es algo sistematizado por eso te decía que no considero que solamente haya un grupo de personas seleccionado que diga: somos los únicos que podemos aplicar la ciencia.

Los hay porque es gente que trabaja en eso, vive de eso, come de eso pero para mí no es un concepto tan cerrado en el que si, quizás como consejo dijéramos, la ciencia es esto. Yo no lo cerraría tanto.

Creo que hoy día con los avances que ha habido, con las necesidades que hay, la ciencia la podemos aplicar todos.

Quizás por ejemplo tú tienes una formación muy diferente pero no significa que en algún momento no apliques algo de ciencia en tu vida diaria, o en lo que te desarrollas o en lo que trabajas.

Por eso decía que la ciencia es en sí un proceso sistematizado para llevar a cabo alguna investigación que ya ha sido validada, que ya pasó por una experimentación.

¿Crees que exista diferencia entre la ciencia y la tecnología?

Sí, porque tecnología no son exactamente fierros pero algo que está muy enfocado... O sea, el desarrollo tecnológico, sobre todo el concepto, y más por lo que vemos a diario, son fierros. Es decir, ven una máquina nueva y dicen: es un desarrollo tecnológico.

Si es un coche o una máquina nueva dicen: es tecnología. Está muy encajonado. La tecnología se enfoca a eso y ciencia tiene que ver con nuevos desarrollos, de una proteína, etc., es lo que nos han enseñado.

¿Confiarías en esa última definición?

Lo tendría como base porque muchas veces la tecnología te sirve para validar la ciencia. No tienen que ser conceptos separados sino es como los apliques. Tú puedes aplicar la ciencia totalmente al desarrollo o a validar algo y de la misma manera la tecnología, pero muchas veces la tecnología te puede ayudar a desarrollar esa ciencia.

Como ciudadano común y corriente ¿qué papel tiene la ciencia en tu vida? ¿Qué función?

Por eso te platicaba hace rato que considero que todos podemos aplicar la ciencia en algún momento. Me refiero que al ser un proceso sistematizado, hay veces que nosotros que, a lo mejor en la casa...

Yo soy de desarmar cosas, de quitar, de cómo le compongo. Y quizás no es que yo sea científico pero estoy aplicando algo de ciencia porque estoy experimentando, validando, desarrollando.

¿Qué problemas te gustaría que resolviera la ciencia?

Creo que más bien hay muchos problemas por desarrollar que deben de utilizar la ciencia y simplemente ya tuvimos uno muy grande que es el de la influenza. Y esto lamentablemente hasta que se incrementó el porcentaje de personas contagiadas es cuando empezamos a aplicarlo. Porque anteriormente no había ciencia, era, hay estas pastillas y tomátele para ver si te quita el dolor, pero no había ciencia.

Hoy en día hay muchos institutos de investigación y desarrollo enfocados a aplicar la ciencia y creo que al fin y al cabo hay enfermedades que aunque no haya un gran volumen que las padezcan, no sabemos qué vaya a pasar el día de mañana como con el citado caso.

Como empezó con casos aislados y después de propagó a dimensiones más grandes.

¿Hay alguna preocupación que tengas para que la ciencia resuelva?

Principalmente se debería aplicar a salud y a contaminación, agua, atmósfera, etc.

¿Crees que la ciencia tiene límites?

No, creo que los límites los ponemos nosotros. Nos limitamos. De todo el análisis que se hace, pueden salir n cantidad de cosas. Que algunas te sirvan y otras no, es otra cosa. Pero que tenga límite, no.

¿Te gustan los libros o películas de ciencia ficción?

No, no soy muy afecto.

¿Por qué crees que no te gustan?

No sé pero creo que debería ser un tema muy interesante de ciencia ficción para que me llame la atención. No es que esté mal la ficción, aunque algunas pueden ser muy apegadas a la realidad pero como que el tema no me atrae.

¿Por qué estás trabajando en el área de ciencia? ¿Fue fortuito? ¿Te gusta?

Realmente aquí se fueron dando y acomodando las cosas. Mi experiencia de los últimos años ha estado enfocada al desarrollo de productos y servicios. Al llegar aquí es sobre la misma línea pero la aplicación va muy enfocada a ciencia y tecnología, o sea, no un producto como una pasta de dientes, como un vaso. Aquí hay proyectos de todo, llegas a conocer proyectos muy interesantes donde aplicas la ciencia.

Te das cuenta que la ciencia no es para el grupo selecto, he visto casos donde los protagonistas son jóvenes, de prepa pero la mayoría de universidad que aplicaron la ciencia.

Tú estudiaste ingeniería ¿cuál fue tu motivación?

Sí, ingeniería industrial en producción. A mí todo lo que tenga que ver con fierros me gusta. Siempre me incliné más hacia el lado mecánico, hacia el lado automotriz. Ya hasta que estuve en la carrera de ingeniería en producción vi que la gama de posibilidades era mucho más amplia que en mecánica porque aunque tengas una especialidad en producción puedes entrar en muchas áreas: control de calidad, producción, procesos, no tanto investigación pero digamos desarrollo, es por eso que me gustó mi carrera.

¿Y ahora te gusta esta área?

Sí, porque aquí llega la gente con ideas que quieren desarrollar pero algunos llegan con ideas muy interesantes que tienen un alto grado de tecnología y que son proyectos que pueden hacer esa diferencia para el estado.

¿Cómo ves a un científico?

Una persona que come, vive y sueña de la ciencia. Que todo busca sustentarlo, aplicarlo a su sistema, que cree que cualquier tema o investigación tiene que pasar por un proceso de validación. Una persona que siempre está viendo siempre la manera de desarrollar algo, aplicado a la ciencia.

Es una persona que yo creo que siempre se debe estar actualizando. Un científico no puede ser una persona que estudió x carrera o un diplomado y ahí quedó. Tiene que ser una persona forzosamente que se actualiza porque los avances científicos se dan día a día.

Aparte de lo que tienes que leer en el trabajo ¿te gusta leer cosas sobre ciencia: revistas, portales, en general?

Sí, pero muy enfocado a lo que son temas de tecnología, desarrollo, nuevas aplicaciones. Para actualizarme y porque veo muy interesante esos nuevos desarrollos que ya. Hay veces que uno puede pensar que ya todo está dicho pero siempre habrá alguien que tenga esa iniciativa de crear cosas nuevas.

El hecho de que hoy en día la robótica ya esté siendo rebasada por otros desarrollos, es un ejemplo claro.

¿Sabes cuál es la definición de ciencia que se tiene en el COMECYT? Aunque no esté escrita, la que tú has percibido.

Quizás no está por escrito pero sí creo que debería ser importante tenerla porque somos el COMECYT. Entonces en algún momento servirá porque si llega alguien nuevo como tú se le debería decir cómo la aplicamos.

Esto más bien se ha ido dando con la experiencia en el Consejo. Aquí sobre todo la mayoría de los programas que apoyan el desarrollo de la ciencia están muy enfocados al área académica con programas de apoyo para que los estudiantes apliquen la ciencia, estudien cosas nuevas, se actualicen y ya por este lado nuestro, donde nos aplicamos a empresas, a proyectos de producción, enfocados a desarrollar una nueva proteína, una nueva medicina para algo.

¿Cómo crees que entienden la ciencia en tu Dirección?

La verdad no sabría. Sí empatamos porque para que realmente sea un proyecto que esté considerado como ciencia, tenemos la misma base: que debe haber algún desarrollo, algo no exactamente nuevo, ya que puede ser una mejora de algo que ya existe pero es a través de un proceso.

Es algo que ya trae una base de soporte, de validación y que a través de ese proceso sistematizado se ha desarrollado. Así lo vería de manera macro.

¿Cuál es la función u objetivo de tu Departamento?

Nosotros buscamos apoyar e impulsar el desarrollo de nuevas capacidades en el Edomex, adicional, también se busca apoyar todos estos desarrollos a través del patentamiento, de la propiedad intelectual.

O sea, apoyar todos estos desarrollos tecnológicos que buscan incentivar desde la protección de esa propiedad intelectual hasta el desarrollo de ese nuevo producto o servicio.

¿Qué estrategia sigues para cumplir con ello?

Por un lado, tenemos al CEATI que busca apoyar en el tema de propiedad intelectual tanto para empresas como para instituciones, personas físicas y morales.

Nos acercamos a hacer difusión, invitarlos a participar. Nuestros aliados estratégicos son aquellos que están desarrollando cosas nuevas.

Como Departamento de Desarrollo Tecnológico tenemos ciertas alianzas con otras asociaciones, con cámaras y con las demás empresas en donde publicamos o desarrollamos programas para apoyarlos y que no solamente se puedan quedar esas ideas en un concepto sino que pueda llegar a desarrollarse ese producto o servicio.

¿Qué metas tiene tu Departamento a futuro?

Queremos reforzar el CEATI, Centro de Asistencia Técnica a la Innovación en el Estado de México, que no sólo de asesoría sobre cómo redactar una patente, yo lo vería más allá.

Queremos que las personas puedan tener información de primera mano, puedan acercarse para hacer una búsqueda de una patente, o sea, fortalecerlo en el sentido de que no se limite a una sola cosa.

Sé que no es tu función pero si un estudiante te pide orientación vocacional ¿qué carrera le recomendarías estudiar?

Sí hay mucha info pero por experiencias anteriores estuve en un estudio para ver cuáles eran las diez carreras más solicitadas. Y me quedé muy impresionado, no porque haya estudiado ingeniería pero son las carreras más solicitadas.

También carreras como leyes y contabilidad están saturadas pero la gente sigue estudiando eso. O quizás a esas carreras no les han dado esos enfoques. Por ejemplo, en leyes también se les puede orientar a ser abogados mercantiles y no sólo civiles.

Creo que seguimos encajonados en los mismos planes de estudio, en las mismas carreras y con el mismo enfoque. Y hay muchas carreras que no se han explotado.

Ahí la recomendación sería que escogieran de acuerdo a sus habilidades y gustos pero también al potencial que tiene la carrera.

¿De qué programa de tu Jefatura y Dirección estás orgulloso?

Ahorita el que tenemos vigente y le estamos poniendo todas las ganas es el de Avance. Porque es algo nuevo, es un programa nuevo que estamos regionalizando y busca apoyar nuevos negocios de proyectos que han sido validados.

Realmente estamos apoyando algo que ya está validado y que se quiere lanzar. Pero también el de patentes es muy importante porque a nivel nacional el número de patentes es muy bajo en comparación con otros países.

Fortalecer el CEATI es exactamente para eso. Sí, tenemos que pensar una campaña. Sí, pero no sólo llevar pósters. Hay que dar un paso atrás. Empezar esa difusión para que el programa sea un resultado de eso, una herramienta. Ayer lo veía con una presentación de proyectos, que lamentablemente la gente, aunque haya desarrollado algo muy bueno, no está considerando patentarlo, por desconocimiento o por tiempo, por muchas razones.

¿Y de la Dirección?

El programa de vinculación academia-empresa salió el año pasado. Es muy bueno, porque adicional a lo que busca el programa es esa vinculación que muchas veces hace falta.

Es importante esta vinculación porque la empresa te va a decir qué necesita, qué requiere, ya no necesito ingenieros civiles sino ingenieros en aeronáutica.

Y esto nos servirá como referencia para que si alguien se acerca y nos pregunta qué estudiar, le diremos: las empresas tienen mil puestos abiertos en esta rama, estudia eso, bueno, si te gusta.

Ese programa aunado al de Avance es de los principales que nos pueden dar esa diferencia.

¿Existe un programa que creas que es eficaz en otras áreas?

El de becas por ejemplo va ayudar a que salgamos de ese hoyo entre la brecha de las carreras existentes contra lo que necesitan las empresas. Pero la labor que tienen es un reto muy importante. Se trata de becar a gente que va a hacer esa diferencia.

Porque si seguimos becando para carreras ya saturadas no le veo caso. Y no por la persona sino por la oferta y demanda que hay.

¿Hay algún científico que admires en el Edomex? ¿O técnico?

Más bien yo admiro por sector. El sector automotriz siempre y a pesar de crisis y dificultades que se les pueda presentar. Siempre están innovando y avanzando.

Para ellos el coche que empezaron a armar este año, lo empezaron a armar hace tres o cinco años.

Siempre están buscando dar un paso adelante que es lo que le hace falta a muchos sectores. Que lamentablemente cuando reaccionan se dan cuenta que ya se quedaron obsoletos. Y el automotriz no, siempre van desfasados a lo que hay actualmente.

Y creo que eso lo deben aplicar muchos sectores. Hay una frase que me gusta mucho que dice: la crisis es el mejor momento para innovar. Y es cierto.

¿Cómo crees que los mexiquenses entiendan la ciencia?

No sólo en el Edomex sino a nivel nacional es un tema complicado si no estás en el ambiente. Si vas a una universidad y estás en una carrera que no tiene que ver con ciencia, la han de ver fuera de su contexto.

A lo mejor si vas a carreras como química o ingeniería, toman a la ciencia como un concepto obvio que saben que van a aplicar, que van trabajar en ello. Creo que hay carreras donde no saben qué es. Por ejemplo, un abogado puede decir: no sé, o su concepto puede ser totalmente diferente.

Algo no inalcanzable, de un sector muy específico que a él no le atañe.

¿Cómo crees que podría mejorarse el quehacer científico-tecnológico en el Edomex?

Creo que es un tema de difusión. Y no me refiero a trípticos o a un cartel sino desde pláticas, seminarios, talleres en los que tú sensibilices. Que puedas llegar a tener una relación.

Pero si partiéramos desde nivel licenciatura ayudaría mucho sensibilizarlos. La difusión la haría no mediante cosas escritas sino vivenciales. Llevarlos a un centro que lo vivan, que lo sientan. Habrá gente que lo interese y otros que digan: esto no es lo mío.

Puede haber gente que le guste pero no tiene ese conocimiento, esa sensibilización de qué es la ciencia aplicada.

¿Cuáles crees que sean los resultados más importantes de parte del COMECYT?

Son principalmente dos. Uno, a través de los premios que buscan reconocer todos esos desarrollos que han hecho, investigaciones, nuevamente con una base científica y tecnológica y que busca que la gente participe, se motive para hacer cosas nuevas, no se limite.

Y por otro lado, están los programas que apoyan eso. Son mecanismos que pueden trabajar en paralelo, o sea, te apoyo para que lo hagas y te reconozco que lo hayas hecho.

¿Cómo crees que vean a la ciencia mexicana en el mundo?

No sé porque nunca le he preguntado a alguien extranjero cómo la ve. Pero por la percepción, por los comen-

tarios, creo que tenemos instituciones o centros que son muy reconocidos por sus desarrollos científicos y tecnológicos pero a nivel general, como nación, creo que estamos muy limitados. No somos diferenciados o ubicados por ser un país que constantemente esté haciendo cosas, nuevos desarrollos, nuevos descubrimientos.

¿Qué se puede hacer para mejorar el quehacer científico en el país?

Lo mismo que dije para el Edomex pero adicional, debería haber apoyos. Porque para hacer un desarrollo, un proceso de validación de un producto, ya como empresa o como centro necesitas recursos y lamentablemente muchos son limitados.

Muchas universidades pueden tener muy buenas ideas, muy buenos conceptos pero no tienen los recursos para hacer el proceso de validación o para comprar el equipo. A nivel científico creo que el equipamiento es lo más caro.

¿Cuál crees que debería ser la función de la ciencia en México?

Ayudar a que estemos mejor en todo el mundo. A que se puedan desarrollar nuevas vacunas, nuevos alimentos, descontaminar el agua. No que utilicen la ciencia para armar bombas o ver de qué manera puedes desarrollar una nueva arma, infección.

La ciencia debe ayudar a fortalecer las capacidades de cada país.

¿Qué época en la historia de México fue fructífera en materia de ciencia?

No tengo una fecha...Ahorita con el tema de la influenza, nos comentaron que realmente no se ha podido sacar alguna vacuna para matar los virus, lo único que han hecho es controlarlo.

Puede ser que en algún momento hayamos hecho algo pero no lo tengo presente.

¿En qué áreas de la ciencia te gustaría que México fuera referencia?

Hoy día el sector farmacéutico, sobre todo enfocado a salud, es un sector que continuamente está buscando nuevas vacunas, nuevos desarrollos.

Es donde deberíamos enfocarnos. Lamentablemente no hay infraestructura, no hay nada, de los pocos laboratorios que existen en México muchos son transnacionales y que no siempre están aquí.

Hay personas que tienen esas habilidades que si se les dieran los recursos materiales y no materiales, podrían hacer muy buenas cosas aplicadas a la ciencia, claro: vacunas, alimentos, etc.

Si no tiene esas facilidades se van a otros países. Ese ya es otro tema. Hay mucha fuga de talentos porque sí hay gente muy inteligente, preparada que al no ver avance aquí, se va a otros países.

Entrevista al Director General del COMECYT

¿Para usted, qué es la ciencia?

Pues no sé si te pueda ayudar, pues las matemáticas son otro tipo de disciplina.

No importa, cada quién puede hablar desde la experiencia (Gpe).

En términos generales yo diría que ciencia son una serie de acciones, disciplinas que intentan conocer al mundo desde un punto de vista sistemático y metodológico en el que se usa el método científico. Para ser completamente sincero yo no puedo dar una definición muy precisa de la ciencia y yo creo que se debe un poco a mi formación. Mis contactos más grandes con la ciencia tienen que ver con la física, es muy claro que tipo de disciplina es, en donde la física intenta explicar los fenómenos de la naturaleza de una manera sistemática utilizando lo que le llaman principios o métodos científicos y toda mi vida la he dedicado a las matemáticas y ahí si estamos hablando de una disciplina completamente distinta que yo no la podría definir como ciencia. Las matemáticas ciertamente tienen algunas características de ciencia, pero también de manera muy general tienen características de arte, de creación artística y en términos muy generales, no se comporta como se comporta una disciplina científica.

Eso que dice es muy interesante, lo de artístico en matemáticas (Gpe).

En matemáticas es uno de los elementos fundamentales que se distinguen, yo te podría decir que las matemáticas son uno de los patrimonios culturales más grandes que tiene la humanidad, más importantes, son una piedra angular para el conocimiento; verdaderamente yo te puedo decir que mi experiencia como matemático, la parte creativa o intuitiva a la hora de hacer matemáticas, a la hora de hacer investigación, juega un papel importantísimo la intuición tal y como lo juega en la invención artística, eso no significa que todo se circunscriba a eso, pero si una parte importante, una parte importante de la creación matemática depende de la inspiración, de la intuición, y cosas que parece mentira que pertenezcan al mundo científico.

Claro, es muy curioso porque la visión tradicional de ciencia o matemáticas, de hace años de los sesentas dice que esas cosas en lugar de hacer un bien, como que de alguna forma tergiversan los resultados (Gpe).

No, por el contrario, eso es lo que te lleva a encontrar; un matemático cuando investiga hace hipótesis, hace conjeturas y esas conjeturas dependen mucho de la intuición y del conocimiento previo que tenga en lo que está investigando, por otro lado diría que si hay una ciencia exacta son las matemáticas. Los matemáticos estamos acostumbrados a diferenciar de otras disciplinas, a que las afirmaciones son verdaderas o falsas y eso no tiene lugar a duda, un matemático tienen que demostrar una afirmación para considerarla verdadera o por el contrario dar un contra ejemplo para que se sepa a ciencia cierta de manera clara si es verdadera o falsa.

Pero hay casos donde no se encuentra ni un ni otra, me acuerdo de una matemática (...) problema matemático, ella nos explicaba que hay ciertas cosas que no se han resuelto, un teorema de un científico (...) (...) Que no se hayan resuelto no quiere decir que no estén en posibilidad, son conjeturas, conjeturas quiere decir que no sabemos si son verdaderas o falsas aún. Por ejemplo recientemente acaban de resolver la conjetura de (...) que llevaban varios años, siglos sin ser probada y tenía el estatus de conjetura. Ya nos metemos a un terreno más filosófico como los que acostumbra León Olivé, que cuando uno axiomatiza las matemáticas, se pueden llegar a demostrar cosas como las que demostró (...) que los sistemas axiomáticos una vez que son incompletos entonces tienen complicaciones inherentes, o al revés, entonces eso lleva a (inaudible), en fin. Un poco para concretar, la ciencia es un cúmulo de experiencias y conocimientos que se hacen de manera sistemática con una metodología precisa para poder explicar los fenómenos que ocurren en la realidad, en el caso de la física las fuerzas del universo, en la biología como ocurre la vida y sus fases.

Acaba de mencionar una de las funciones de la ciencia, ¿cree que sea la principal o que haya otra?

No sé si sea una función pero sí es una motivación para hacer ciencia. El ser humano se interesa por la ciencia cuando se pregunta cosas que no se puede explicar y cuando ya no confían más en lo que le llaman un acto de fe o porque así son las cosas; más que función yo diría que surge como una curiosidad innata del ser humano. De ahí que ciencia como tal es algo que no existe sin el ser humano, tiene que existir el ser humano para poder hablar de ciencia. En cambio en el ámbito de las matemáticas ahí hay dos preguntas filosóficas que se contraponen. Algunos matemáticos piensan que las matemáticas existen ya de por sí en un mundo que es el mundo matemático independiente del ser humano, lo que el ser humano hace es adentrarse en este mundo y hacerlas, y hay gente que piensa que existen a través del ser humano, yo me inclino a pensar que las matemáticas existen por sí mismas en el mundo matemático y entonces el ser humano las toma.

Doctor, en una visión muy idealista, ¿a usted que problema le gustaría que se resolviera por medio de la ciencia?

A mí me gustaría que se resolviera lo que se llama una teoría de todo, es un problema que comenzó a pensar Einstein y es encontrar una teoría matemática que explique todas las fuerzas que existen en el universo en una sola teoría, eso no se ha logrado hasta el momento, las cuatro fuerzas que se sabe que existen son la gravedad, el electromagnetismo, la fuerzas atómicas que son las interacciones débiles y fuertes; yo diría que el sueño de todo físico y de todo ser humano es encontrar una teoría matemática que lo explique; la gravedad por sí misma está perfectamente bien explicada desde hace mucho por Newton en unas fórmulas bellísimas que explica todo a nivel macro, de una manera muy elegante hay una teoría matemática; lo mismo sucede con el electromagnetismo por las ecuaciones de (...), el problema es a la hora de unificar, justamente una de las teorías modernas de la física, muchos físicos dicen que eso no es física, que es pura matemática, es la teoría de súper cuerdas, es una teoría que pudiera unificar todas las fuerzas del universo. Se han logrado unificar hasta dos o tres fuerzas. En realidad lo que yo entiendo, yo no se mucho de esto, es la gravedad la que causa los problemas, y ese sería mi ideal. La teoría que se llama así, una teoría de todo (...).

¿Históricamente que elementos cree usted han hecho que la ciencia progrese?

Creo que hay varios factores, en primer lugar el factor de (...), la ciencia ha demostrado ser muy útil al ser humano, desde que el hombre (...) descubrió el fuego, de alguna manera el hombre empezó a hacer ciencia y a familiarizarse con principios científicos y todo esto le ha servido muchísimo al hombre para avanzar. Yo creo que el factor utilidad, la ciencia y sus aplicaciones en la parte más tecnológica es útil, por supuesto siempre la curiosidad humana sería otro factor, eso es algo que ha movido el conocimiento durante siglos, durante la historia de la humanidad, la curiosidad inherente que lleva al ser humano a plantearse como son las cosas en el mundo en que vivimos, yo diría que es un círculo entre mucha curiosidad y mucha utilidad, es el círculo un poco entre la ciencia pura y la ciencia aplicada en el que las dos se retroalimentan, hay casos en los que la ciencia pura la ciencia básica avanza a través de los desarrollos tecnológicos y viceversa.

¿Cree usted que la gente que hace ciencia tiene límites?

Claro, si partimos de que la ciencia es una actividad humana, tenemos muchas limitaciones empezando porque nos vamos a morir, somos seres eventuales; no entiendo bien el sentido de la pregunta.

¿Se refiere a esta idea de que muchas personas creen que la ciencia va a resolver todo? ¿Por eso se pregunta, si tuviera límites, si se cree en ello?

Yo no sé, si el tiempo fuera infinito y estuviéramos haciendo ciencia al infinito, entonces sí creo que la ciencia puede ser, pero bueno, hay muchísimas cosas que la ciencia no ha podido resolver; hay muchos fenómenos que sabemos que existen y que vivimos con ellos cotidianamente, fenómenos parasicológicos que existen, que se presentan y no se han podido explicar de manera científica, entonces, en ese sentido si tiene muchas limitaciones la ciencia.

¿Cómo define usted a un científico?

Un científico es un personaje, un ser humano que se dedica a la ciencia.

¿Por qué eligió una carrera que tuviera que ver con matemáticas? con ciencia, y ¿por qué continúa en este ámbito?

De manera personal, a mí las matemáticas me causan un gusto y una pasión como casi ninguna otra cosa [risa]. Desde pequeño yo tenía muy buenos profesores, eso fue determinante, yo iba en una muy buena preparatoria

donde enseñaban bien las matemáticas y en la que los profesores de matemáticas eran matemáticos, eso fue determinante para mí descubrir el poderío tremendo que tienen las matemáticas y bueno, la belleza inherente de la disciplina, y entonces a partir de ese momento yo decidí que eso era, en primer lugar, era lo que me gustaba, y era lo único para lo que yo sentía que tenía aptitudes, yo soy malísimo para la música, para el arte, casi para cualquier cosa, para escribir soy muy malo y sentía que era razonablemente bueno para las matemáticas, me di cuenta después que no era tan bueno [risas], que ahí la llevaba, es algo que sigue entusiasmándome muchísimo, las preguntas de matemáticas que yo me he hecho siguen dándome vueltas a la cabeza.

Cuándo trabajaba en Cinvestav, ¿cuál era su línea de investigación?

Mi preocupación eran las variedades diferenciales, lo que se llama la topología diferencial y que consiste, en palabras muy llanas, en clasificar las variedades diferenciales, que son objetos topológicos que tienen una estructura adicional que es la estructura diferencial y como se podrían distinguir algunos objetos de otros, inventando invariantes; en ese ámbito es donde surgen las variedades exóticas y es el ámbito de ocupación, el estudio de variedades exóticas, ya varios artículos contemplaban ciertas familias de variedades exóticas y es a lo que yo me dedicaba.

¿No extraña la parte de investigación? ¿Ahora como se siente estando en otra área?

Extraño muchísimo la parte de investigación, yo inicialmente me entusiasmé mucho porque siempre percibí la dificultad que tienen un científico y un matemático para poder conseguir recursos y cuando se me presentó la oportunidad de poder colaborar para mejorar estas condiciones para los científicos de este país, al menos en mi caso del estado de México, me entusiasmé muchísimo y decidí tomar el reto por un año y medio, ya llevo más de cuatro y sigo entusiasmado con todo y que no me he podido dedicar a las matemáticas tal y como me gusta a mí y como la he hecho toda mi vida. Es la primera vez que estoy haciendo este tipo de cosas, y creo que hemos sembrado algunas semillas que pueden llevar a que cambien algunas cosas en ciencia y tecnología en el estado de México para mejorar; sí extraño muchísimo las matemáticas, nosotros tenemos un encargo aquí que es una administración que ya va a acabar y pronto estaré otra vez en mi cubículo haciendo lo que hacía en el Cinvestav.

¿Cuál es la función del COMECYT en el estado de México?

Como lo veo, es la instancia del gobierno que esta encargada de diseñar. Es muy importante que haya políticas públicas en el ámbito de la ciencia y la tecnología, y el COMECYT en este momento es la instancia gubernamental encargada de diseñar esas políticas e implementarlas. El objetivo general es el de mejorar las condiciones económicas, materiales de la gente a través de una economía del conocimiento utilizando la ciencia y la tecnología y la innovación. Es el ente gubernamental encargado de promover estos temas y aquí vienen las preguntas ¿cómo lo hace?, ¿de qué manera? Yo lo veo como mi trabajo, a mí me pagan por que la ciencia, la tecnología y la innovación sean promovidas en Estado como instrumento para crear un bienestar material para sociedad mexicana.

Y a lo largo de su administración ¿cuáles serían las dos estrategias han sido las más eficaces?

Nosotros empezamos desde muy poco, había poco construido en el estado de México en este tema de apoyo gubernamental a la ciencia, entonces, yo diría que todavía nos hace falta muchísimo camino por recorrer, diría que es consolidar este organismo ya con mucha fortaleza vibrante que tiene recursos y que es capaz de implementar programas que den buenos resultados, que sean satisfactorios, por ejemplo, tenemos programas de becas que no teníamos hace cuatro años, estamos formando un capital humano importante que es de mucha utilidad para el estado de México, en el tema de conocimiento, otro ejemplo, no se había construido infraestructura científica en el estado de México, nosotros nos hemos dado a la tarea, estamos construyendo un centro de investigación en el tema de plásticos y estamos a punto de iniciar la concesión de otro centro de investigación en el tema de manufactura avanzada y logística, creo que esos serían los grandes logros, el haber podido consolidar a la institución y darle la capacidad de poder emprender este tipo de programas que sean exitosos para mejorar el tema de ciencia y la tecnología.

¿Cómo ve la labor científica en el estado de México?

No es un reflejo de lo que ocurre en el país, el estado de México como ningún otro estado de la República se escapa a los rezagos importantes que tiene México en materia de ciencia y tecnología, también hay fortaleza (...) yo no lo voy a negar, sin embargo el tema científico y tecnológico ha estado descuidado a diferencia de otros países que compiten directamente con México y que tenían similares condiciones a México hace treinta años, como por ejemplo Corea del Sur, México se ha rezagado, es un país que gasta muy poco en ciencia y tecnología, México tiene rezagos serios y los estados no se pueden (...) a estos rezagos; hay rezagos en el número de investigadores, tenemos por ejemplo, el número de investigadores en el SNI, después del distrito federal, nosotros consideramos que no es suficiente el número con respecto al tamaño del estado de México que es la entidad federativa más grande en términos de su población, entonces, tenemos rezagos y esa es la realidad mexicana.

¿Qué carreras cree que haga falta impulsar en el estado de México?

Definitivamente en el estado hace falta crear muchísimos ingenieros altamente calificados, todo lo que sean las ingenierías, de diseño, informática, ingeniería metalmeccánica, industriales, son temas importantísimos en el estado de México porque tiene una vocación industrial, gran parte del PIB de México está generado por su producción industrial y el tema de las ingenierías es muy importante, por supuesto que hay otros temas que son muy innovadores, temas de energías alternativas, de biotecnología, son temas que debemos estar apoyando.

¿Tiene ubicado un periodo de la historia en donde diga, este periodo la ciencia mexicana fue fructífera?

Sí, yo diría que la ciencia en México construyó un buen aparato científico y tecnológico de los años treinta a los setenta, cuando se creó el IPN, el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN, se fortalecieron todos los institutos de investigación de la UNAM, la época de los setentas cuando entré a la UNAM y luego me fui a hacer mi doctorado, te puedo decir que México tenía mejor ciencia que España, ya teníamos un aparato científico bastante robusto, esa fue una época importante para el desarrollo de la ciencia en México.

2: ¿En que área científica le gustaría que México fuera pionero?

En matemáticas. Yo creo que México puede ser pionero en muchas áreas científicas. En México hay una carencia en matemáticas aplicadas, con todo y que mi formación es de matemático puro, yo reconozco que hay la necesidad de impulsar fuertemente la investigación en matemática aplicada de clase mundial. Se requiere mucho talento, mucho apoyo, pero es un tema en el que México puede sobresalir. Por supuesto debe de enfocarse su investigación en energías alternativas, es muy importante porque México está dejando de producir petróleo, es una realidad, y desde el punto de vista ecológico el utilizar energías no renovables, no es lo más conveniente, es un gran campo en el que México puede destacar.

Después de su administración ¿Qué mensaje le gustaría dejar en la gente respecto a la ciencia?

El mensaje que a mí me gustaría dejar a la gente es que la ciencia y la tecnología son buenas, útiles y benéficas para el ser humano; hacen más placenteras nuestras vidas y en general pueden proporcionar mejores condiciones materiales para el ser humano. Ahora, más que pensar que me gustaría hay un tema que es muy importante y que sí me gustaría destacar para finalizar esta entrevista: en este estado se acaba de implementar por el gobernador Enrique Peña Nieto, un cambio constitucional y esto sienta las bases jurídicas para considerar a la ciencia como un derecho humano, entonces, el cambio constitucional se refiere a que la más alta ley del estado le otorga al ciudadano el acceso a la ciencia y la tecnología como derecho, como un derecho de última generación; y yo quiero decirte que esto no es cosa menor, que si nosotros elaboramos las leyes secundarias que derivan de este derecho constitucional de una manera adecuada y las convertimos en políticas públicas, nosotros podemos hacer realidad este derecho y esto significa mucho, no tiene precedente en ningún otro estado de la República, y ese es un buen legado que podría establecer el gobierno en materia de ciencia y tecnología, el que haya un acceso (...) por el ciudadano común y corriente a la ciencia y tecnología. Y lo que tenemos que pensar de aquí a que termine la administración de que tenemos que dotar al estado y a la sociedad para hacer efectivo este derecho a la ciencia. Cuando me refiero a políticas públicas quiere decir a consensar con la sociedad, y es algo que me gustaría que se quedara como parte de esta administración.

Entrevista a la Directora de Desarrollo Tecnológico y Vinculación

¿Cómo definirías a la ciencia?

Como una manera de generar conocimiento que tiene que cumplir ciertos requisitos para que pueda ser universal... La ciencia es conocimiento organizado, universal, que puede ser replicado por distintas gentes en distintas situaciones. Pero básicamente para mí es conocimiento.

¿Cuál es tu formación?

Tengo una licenciatura en antropología social y después una maestría y un doctorado en sociología donde hice una especialización en sociología de la tecnología que no es oficialmente reconocida como tal. Mi título es como socióloga pero lo que en EUA llaman el *major*, o sea la rama de especialización, fue tecnología.

Yo empecé a estudiar en la UAM Iztapalapa sociología de la ciencia y vi que no era lo que yo quería y me fui al extranjero y allá también existe como programa, son muy flexibles y te permiten tomar materias que son tu área de especialidad. Entonces yo me fui al MIT a estudiar un programa que se llamaba Science, Technology and Society; cursé esas materias y las transferí a mi especialidad.

¿Cuál crees que es la función de la ciencia?

Es contribuir al bienestar de la gente.

¿Haces diferenciación entre ciencia y tecnología?

Para mí la ciencia es conocimiento y la tecnología es la aplicación de ese conocimiento, el saber cómo.

¿Qué problemas te gustaría que la ciencia resolviera?

Me parece que hay un montón de problemas en la sociedad que pueden ser resueltos a través de la ciencia, primero básica y después aplicada y transformada en tecnología: problemas de salud, de pobreza, de educación, de desarrollo económico, fundamentalmente.

¿Crees que la ciencia logrará resolver este tipo de problemas?

Mi visión sobre este país y sobre lo que aquí puede suceder es absolutamente pesimista. Ni te la voy a decir. Tengo claro que la ciencia, si lo ves a través de la historia de la humanidad, ha contribuido a la solución de prácticamente todos los problemas de la humanidad que se han ido presentando. No de una manera inmediata, o sea, tiene que haber todo un tiempo en el que se genere este conocimiento nuevo, en el cual se detecte el fenómeno, se empiece a estudiar el fenómeno, se empieza a generar conocimiento y se empiezan a dar aplicaciones de la ciencia para solucionar el problema.

¿Qué elementos crees que históricamente han hecho progresar a la ciencia?

Sí es que crees que ha progresado

Lo fundamental ha sido la curiosidad de los seres humanos, la necesidad de explicarnos un montón de cosas, o sea, una vez que empieza la secularización de la sociedad, entonces ya no atribuimos todo a Dios y uno empieza a preguntarse muchas cosas. Este sería el primer paso, la curiosidad.

El segundo requisito que me parece indispensable es la libertad, la democracia de alguna manera, el que se permita a los científicos indagar sobre cualquier tema, que no haya límites a lo que se investiga. Ya cuando hablamos de qué se aplica y qué no se aplica, me parece que tiene que haber ciertas regulaciones.

¿Crees que la ciencia tenga límites?

No creo. La ciencia como conocimiento no.

¿Crees que la ciencia esté constituida por verdades?

Sí. Si ese conocimiento ha sido puesto a prueba, ha sido replicado, entonces sí estamos hablando de verdades científicas porque hay otro tipo de verdades.

¿Entonces crees que el ser humano puede llegar a este tipo de verdades científicas?

Sí, claro.

¿Cómo definirías a un científico?

Como una persona comprometida con la búsqueda de esa verdad, como una gente impulsada por la curiosidad, una gente crítica y auto crítica que permanentemente se cuestiona y cuestiona todo, una gente que no se va con la borregada, como muy individualizado.

¿A qué se le llama científico?

Sería algo que es resultado de una actividad de investigación, quizás de pensarlo.

Estas características que te mencioné antes de replicabilidad, universalidad, de que sea resultado de un proceso que tenga el rigor que requiere la ciencia, que no sea producto meramente de la intuición, sino que sea algo que siguió un método: el método científico. Entonces el conocimiento que se genera de esta manera yo considero que es ciencia y por tanto, científico.

¿Por qué estás trabajando en una institución que tiene que ver con la ciencia?

Estoy trabajando aquí porque mi experiencia laboral ha estado muy vinculada con el tema de ciencia y tecnología pero estoy más vinculada con el rollo de la tecnología.

¿Pero de alguna forma no se separan?

No, aunque la tecnología muchas veces es resultado de la ciencia pero otras veces en un modelo no lineal, la tecnología se puede generar por ensayo y error y de hecho hay muchos casos en que la tecnología va más adelante que la ciencia y le ha dado instrumentos a la ciencia para poder seguir avanzando.

Te pongo por ejemplo, el desarrollo de algún tipo de aparato... el microscopio electrónico pudo haber sido desarrollado sin la base científica, sino a base de experimentación de ensayo y error y eso una vez que está disponible como tecnología le sirve a la ciencia para ir más allá y ver cosas que no se habían podido ver antes. Entonces ciencia y tecnología están juntas pero no de una manera lineal.

Mi motivación personal es que creo que la solución para este país está en el impulso a la ciencia y a la tecnología.

¿Y por qué te has especializado en tecnología?

Originalmente yo trabajaba en el IIMAS con un grupo de antropólogos sociales y estudiábamos cuestiones de redes sociales. Entonces le llegó a la jefa de este grupo que era la Dra. Larissa Lomnitz una invitación de Mario Paez Cruz quien iba a inaugurar el Centro para la Innovación tecnológica en la UNAM. Él quería que desde el principio hubiera un grupo de la gente de ciencias sociales investigando cómo se daba el fenómeno del desarrollo tecnológico, la innovación y la transferencia de tecnología. Yo me empecé a meter en este tema y comencé a ver que era la única vía que yo veía para que México superara problemas como el de la pobreza, el hambre, la enfermedad y otros; y esa ha sido mi motivación todo el tiempo.

¿Cuál es la misión del COMECYT?

Promover el desarrollo científico y tecnológico de manera tal que éstos contribuyan a elevar el nivel de vida de la población del estado de México.

En la Dirección que presides ¿tienen una definición de ciencia?

No, me has dado una muy buena idea. Creo que hay que discutirlo en la mesa y llegar a un consenso. Nunca lo hemos hecho.

¿Cómo crees que al menos la definición que tienes sirve para cumplir con los objetivos del Consejo?

Yo tengo aquí que aclarar que yo llego ya muy avanzada la administración y me toca continuar lo que mis predecesores habían iniciado y sólo estoy empezando a plantear algunos nuevos programas dentro de la Dirección. Los programas que yo estoy planteando, de alguna manera están alineados con esta definición que tengo de que la tecnología tiene que contribuir al bienestar de la gente. Y de qué manera, porque no es una contribución directa, si no que a través de ésta tú generas empleos, mejores empleos. Entonces las empresas que empiezan a hacer innovación tecnológica ya no van a necesitar contratar operarios de salario mínimo sino van a necesitar contratar gente mejor formada: ingenieros especializados en esto y mucho más y evidentemente les tendrán que pagar mucho más dinero. Esta gente mejor pagada va a elevar su nivel de vida personal pero también es un consumidor, entonces al consumir contribuye a un mercado interno más dinámico, contribuye a la generación

de más empleos y entras en una especie de círculo virtuoso donde toda la gente puede tener más recursos e ir satisfaciendo sus necesidades más básicas y después superfluas, que esas ya no son importantes.

¿Cuál es la función de tu Dirección?

Tratar de llegar a la mayor cantidad de empresas, meterlas en el rollo de la importancia de la innovación y el desarrollo, apoyarlas a través de capacitación pero también con recursos para que se den cuenta de la importancia que la variable tecnológica tiene en el negocio.

Es decir, yo no soy idealista y no pienso que las empresas sean hermanitas de la caridad. Las empresas quieren ganar más y es legítimo y ese es su rol. Entonces las tenemos que convencer que si quieren ganar más necesitan hacer desarrollo tecnológico e innovación. Y el que las empresas ganen más tiene que reeditar en el beneficio de la sociedad porque van a contratar más gente, mejor pagada y entras otra vez en este círculo.

¿Cuáles serían tus estrategias?

Por un lado organizamos eventos que cumplen con la función de difusión y de empezar en el nivel más básico de explicar la importancia y los beneficios de la innovación y el desarrollo tecnológico. Después, nosotros contratamos algunos socios o partners que nos presentan un proyecto para trabajar directamente con empresas para capacitarlos en el proceso de innovación y que terminen con un proyecto de innovación. A través por ejemplo de FUMEC y del CEPI y de otra consultora en el pasado y a través del CEMUE capacitamos a 100 empresas.

Ahorita acabamos de firmar convenios con FUMEC con PMDA y CEPI y se van a capacitar entre 60 y 80 empresas, puras pequeñas que son las que están más desprotegidas y más ignorantes en el tema.

Entonces los consultores trabajan con ellos y a través de un proceso de *couching* los van llevando de la mano, les van ayudando a reestructurar su empresa para poder estar listos para llevar proyectos de innovación y les van dando toda la capacitación pero no a través de un taller superficial sino uno a uno y terminan planteando a un proyecto de innovación que después puede ser sometido a los programas de estímulos del Conacyt o a los del COMECYT.

Otra estrategia que tenemos es que hemos contratado expertos nacionales e internacionales que dan talleres muy específicos a empresas pero no son talleres de nivel básico de difusión sino talleres muy especializados en desarrollo de proyectos de innovación, generación de nuevos negocios. Es decir, yo creo que todas las actividades que llevamos a cabo en la Dirección están dirigidas a este propósito de promover el desarrollo tecnológico y la innovación.

¿Qué actores crees que deben estar involucrados en la generación de conocimiento científico y en la parte de desarrollo tecnológico?

Claramente las universidades tienen la obligación, por un lado, de formar recursos humanos de primer nivel. No podemos tener universidades que hagan como que forman recursos humanos o chafas. La segunda obligación de las universidades y centros de investigación es realizar investigación de primer nivel, con todo el rigor. Y la obligación de las empresas es a partir de ese conocimiento generado en las universidades y centros de investigación, transformarlo en innovación, en desarrollo tecnológico. Una innovación es tal sólo cuando llega al mercado, mientras no llegue ahí no lo es. Entonces, llevar esto al mercado. Por supuesto en este esquema el gobierno tiene que jugar un papel fundamental a través de apoyar a las universidades con recursos y apoyar a las empresas con programas, instrumentos, recursos que permitan que la innovación se vuelva una actividad cotidiana para las empresas.

Entrevista a la Jefa de la Unidad de Apoyo Jurídico

¿Para ti qué es ciencia?

Investigación para mejorar los servicios o todos los campos que maneja el gobierno, utilizando las herramientas tanto científicas como tecnológicas para mejorar la vida de las personas.

¿Qué problemas te gustaría que resolviera la ciencia?

La contaminación ambiental, los problemas de salud que es lo que ahorita estamos viviendo.

¿Crees que lo logrará?

Sí, si se investiga sí.

¿Crees que la ciencia tenga límites?

No, más que los del ser humano. Uno mismo tiene limitaciones. O quizás también los factores que rodean a los investigadores o a las instituciones de Gobierno.

¿Te gusta leer sobre ciencia?

No mucho, además no me da tiempo.

¿Te gustan las películas de ciencia ficción?

Sí, me gustan mucho. Como la de Armagedon, la de La Guerra de los dos mundos, de ese tipo.

¿Para ti qué es un científico?

Una persona que se dedica a investigar y a aplicar sus conocimientos para desarrollar un conocimiento nuevo.

¿Crees que cualquier niño podría ser científico?

Cada persona tiene sus propias habilidades. Tendríamos que crear programas para fomentar en los niños esa percepción de la ciencia y la tecnología porque falta mucho en ese campo.

Si fomentáramos esos programas, ¿serían para todos?

No, de acuerdo a sus habilidades. Hay quienes pueden hacerlo mejor que otros, son de esas cuestiones del ser humano.

¿Por qué estás trabajando en una institución relacionada con la ciencia?

Fue fortuito. Me invitaron, presenté mi currículum y aquí estoy. Inicié en el área de investigación científica precisamente y ahí apoyaba en cuestiones en situaciones legales que llegaban al área.

Pero no tenía injerencia en el ámbito jurídico sino más bien en cuestiones administrativas de programas de ciencia y tecnología. Después, tuve que estudiar la Ley de Ciencia y Tecnología y todo el Programa Especial de Ciencia y Tecnología y plantear un programa de apoyo, reglas de operación, mecanismos de operación, convocatorias, etc.

¿Te ha gustado trabajar en una institución que tiene que ver con ciencia?

Sí, cuando ya la conoces y te comprometes con el objetivo que busca la institución, es muy bonito y te gusta hacer tu trabajo. Porque hay veces que no conoces, por ejemplo, sí escuchaba del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología pero no del COMECYT.

Y hasta que lo vas conociendo te encariñas con tu trabajo.

¿Sabes qué definición de ciencia se maneja en el COMECYT? Aunque no esté escrita.

De acuerdo a la dinámica que se lleva, puedo intuir que va relacionada con investigación, con formación de recursos humanos para mejorar los conocimientos nuevos y aplicarlos a mejorar procesos y desarrollos tecnológicos.

¿Cuál es la función de la Unidad que diriges?

Regular, proponer jurídicamente para las actividades del organismo; asesorar o dar orientación jurídica a las áreas que me lo soliciten de esta institución.

¿Cuáles son las estrategias que emplean para ellos?

No tenemos, nos basamos en el plan anual que se tiene. Vamos viendo qué actividades, qué programas pretenden desarrollar las áreas. Pero en sí, las áreas nos van diciendo qué requieren.

¿Qué meta tiene tu área a futuro?

Que haya más personal, porque el Consejo está creciendo, tiene muchos programas y se requiere de más apoyo de nuestra área pero es insuficiente al personal.

¿Pero en cuestión implementar programas, etc?

Ya tenemos nuestro manual de procedimientos en cuanto a cómo solicitar una revisión jurídica, por ejemplo. Pero eso ya se sigue, no es por nuestra causa. Dependemos mucho de las cuestiones externas tanto del área como de los solicitantes externos que tienen relación con el convenio que se quiere llevar a cabo.

¿Con qué programa o iniciativa de tu área estás satisfecha? Que creas que ha funcionado correctamente.

El de transparencia y acceso a la información. No tenemos problema, todo se entrega en tiempo y forma. Igual los avances programáticos se hacen de forma correcta.

¿Qué iniciativa o programa es muy eficaz de otras áreas?

El Premio Estatal de Ciencia y Tecnología que desde su inicio no ha tenido mayor problema más que cuestiones de coordinación pero ya el proceso ya está claro y definido.

Es importante porque reconoce la labor de los investigadores del estado e informa a los mexiquenses que sí se está haciendo algo para apoyarlos.

¿Qué científicos del Edomex respetas?

No conozco muchos, únicamente a los investigadores que salen premiados.

¿Cómo definirías la labor científica del Edomex?

Que todavía no hay muchas políticas bien definidas, que todavía faltan muchas cuestiones que se deben de coordinar y proponer para cumplir con los objetivos.

Bueno, pero eso es por parte de los tomadores de decisiones ¿Y de parte de la comunidad científica?

Les falta mucho crear redes científicas entre ellos, comunicación. Están muy aisladas una comunidad de un área con otra. No han intentado, o quizás lo desconozco, que tengan redes para coordinarse y proponer cosas.

¿Cómo entienden los mexiquenses la ciencia?

Como investigación y ya. Todavía falta mucho fomentar ese sentido o esa definición entre la población. Yo creo que cuando les hablan de ciencia no lo tienen claro y por eso lo asocian a un investigador o a una cuestión tecnológica y ya pero no tienen algo muy claro o preciso, o no te van a decir una definición exacta.

¿Crees que al COMECYT le convendría que entendieran de otra forma la ciencia y cómo?

Sí, de manera clara. Que sepan que la ciencia contribuye a la mejor calidad de vida de la población en cuanto a salud, educación, cultura.

¿Convendría que la entendieran como cuestión teórica, abstracta?

No, porque hay que tener un lenguaje más coloquial y entendible para la población porque no todos tienen acceso a medios informáticos, a medios de información, dependiendo el nivel económico de la población.

¿Cómo mejoraría el quehacer científico y tecnológico del Edomex?

Ahorita los programas que se están desarrollando es una parte de ese fomento a mejorar la investigación en el Edomex. Falta hacer más contacto o crear más vinculación con los actores del Edomex que tienen relación con

ciencia y tecnología. Por eso nuestro organismo es transversal, tiene que ver con todos los sectores del gobierno, salud, educación, desarrollo social, medio ambiente, agricultura.

Falta definir para cada área la estrategia de vinculación que la beneficie. Nosotros debemos decidir esa política y cuál es la necesidad primordial del estado con base en la vinculación que se tenga con esos actores.

¿Comparada con el resto del mundo, cómo crees que está la ciencia mexicana?

Muy rezagada. Todavía falta mucho por hacer en todos los aspectos de difusión, vinculación para poder lograr un porcentaje comparable con otros países o hasta dentro del propio México.

¿Qué carreras crees que hace falta impulsar en el Edomex?

Yo creo que salud. Aunque en el Edomex por nuestra economía también debería ser agropecuaria, agricultura. De hecho, es donde hay más investigadores a nivel estatal pero creo que haría falta impulsar más programas de posgrado en áreas de salud y en ingeniería pero que realmente impacten a nivel Edomex.

¿Y las ciencias sociales no?

No, esa rama está muy fortalecida no creo que necesite de mucho impulso. Es un área que está muy fuerte en cuanto a eso, que no la estoy demeritando porque soy del área de ciencias sociales. Y que hay investigación pero la investigación de nosotros no es algo que puedas ver, sino algo escrito.

Yo creo que darle a todas las áreas la importancia que deben tener.

¿Cuáles son los programas o resultados más destacados en el Edomex?

No sé. Nosotros tenemos el Premio Estatal de Ciencia y Tecnología.

Quizás los Tecnológicos que impulsan carrera tecnológicas donde los estudiantes desarrollan procesos que van a aplicarse a las empresas.

Igual nosotros estamos poniendo las semillitas para que nuestros programas tengan un impacto, como becas que nos falta más presupuesto.

Esto de la ciencia requiere mucho apoyo, muchos estímulos para lograr algo.

¿Cómo crees que vean a la ciencia mexicana en el resto del mundo?

En general, rezagada, aunque hay muchos científicos buenos que hacen investigación pero que como no existen en México incentivos o reconocimientos de manera clara, los investigadores se van del país.

Y muchas veces se ve que investigadores que se generan en otros lados son de mexicanos.

Nuestra investigación o a nuestros investigadores los dejan rezagados,

¿Cómo definirías a la ciencia mexicana?

Conocimientos básicos que vas aplicando para dar solución a algún problema.

Respecto a la mexicana, que esos conocimientos que van a permitir mejorar o resolver un problema se quedan en el cajón y no son impulsados para lograr su objetivo. Ya lo vimos a nivel mundial en cuestión de salud que no teníamos forma de resolver la situación por un virus.

Estamos rezagados y no estamos pensando realmente en resolver eso. O nos dan los recursos y no los gastamos. O sea, de qué sirve que a muchas instituciones les den recursos como a centros de investigación o a nivel seguridad pública y no se los gastan.

De qué sirve que digan que le dieron recursos al sector salud para medicinas y otras cosas, si los centros de investigación son de bajo nivel porque se quisieron ahorrar recursos.

Según lo que entiendo ¿para ti un proyecto exitoso es el que se aplica?

Sí, porque si lo dejas ahí, de qué te va a servir. No toda la investigación básica es importante. Pueden decir: la araña tiene cuatro patas y el veneno tal... Eso es investigación pero de qué sirve a la población si la araña no te va a picar, salvo en el caso de que te pique y encontrar el antiveneno.

Como conocimiento sí sirve, pues todo sirve para mejorar la calidad de vida. La ciencia debe servir para aplicarse.

¿Recuerdas algún periodo de la historia donde digas sí se apoyó la ciencia?

No. Creo que ahorita es cuando se ha avanzado un poco más. No ha habido.

¿En qué áreas científicas te gustaría que México fuera pionero?

En desarrollo tecnológico y en salud.

¿Hay inventos? ¿Para ti qué es un invento?

Todos los conocimientos de la investigación permiten generar algo nuevo, es un invento.

¿Crees que nace en la cabeza de la persona o se encuentra en la naturaleza?

Con sus conocimientos lo generan, utilizando lo que existe en la naturaleza. Eso ya existe pero gracias a sus conocimientos lo aplican para desarrollar algo y que permita mejorar cualquier área.

No es descubrir, porque en base a los descubrimientos se tiene conocimiento sobre ciertas cosas que existen. Ellos aplican y crean algo, transforman conocimiento para desarrollar algo.

Entrevista al Contralor Interno

¿Qué entiende por ciencia?

Es un estudio, o poner en práctica conocimientos e ir innovando, experimentando para lograr un resultado o un producto nuevo. No sé, ir innovando para conocer algo. Es que pueden ser varios los objetivos, yo como ciencia, puedo ser una persona que quiero hacer algo para hacer menos con más. Entonces me pregunto cómo puedo hacer para tener más con menos y me pongo a estudiar. A lo mejor otros quieren que la comida sea más grandota en lugar de una manzanita.

Es el estudio, preparación para llegar a un objetivo.

¿Cree que hay diferencias entre la ciencia y la tecnología?

Siento que la tecnología es como más mecánica. Poner en práctica cosas como maquinaria, tomar como herramientas ya algo establecido, por ejemplo, un equipo, una maquinaria. Como que ciencia es algo más experimental.

¿Cuál es la función de la ciencia en nuestra vida diaria?

Conforme haya más estudios vamos a tener más beneficios. Lo que estamos viendo con la influenza de que exactamente necesitamos estudios para que haya un beneficio para la población.

Necesitamos ir estudiando lo que se vaya presentando en su momento.

¿Cree que la ciencia podría resolver problemas en cualquier campo?

Sí, por ejemplo ahorita es la salud pero si al rato pasará algo para contaminación. Siento que en cualquier parte de nuestra vida la ciencia es importante.

¿Se ha preguntado o ha deseado que la ciencia pudiera resolver algún problema?

En salud. A veces nos sentimos impotentes porque no podemos con una enfermedad, por ejemplo el cáncer o el sida. Que dices, por más que se está estudiando no se puede encontrar una cura.

¿Cree que en algún momento se puede encontrar?

Así como hubo una vacuna, la penicilina y esto.

¿Cree que la ciencia tenga límites?

No, cuando se cree que ya se tiene todo. Lo hemos visto con las televisiones y con los equipos eléctricos, cada día son más sofisticados. Siento que todo se mejora, todo se innova.

¿Por qué cree que sea así?

Por el estudio y la innovación más que nada. También de los intercambios que haya, por ejemplo se pueden poner a platicar dos personas buscando esto....

Como lo llamamos ahora, la globalización.

¿Le gusta ver cosas de ciencia? En el periódico, en la TV, en un libro.

Sí. Porque a veces uno se sorprende de lo que ya existe. Por ejemplo, a mí me encantan los equipos de sonido o las TV y después veo que ya un teléfono puede hacer esto. Que a lo mejor, todavía no llega a México pero los japoneses ya lo tienen.

¿Le gustan las películas o los libros de ciencia ficción?

A veces siento que están muy exageradas pero en otras pienso que estamos a un punto de llegar ahí.

Por ejemplo, a mí me impactó mucho la película de El día después de mañana. Dije, estamos así de que nos vaya a pasar. Ya no es tan irreal.

¿Cómo define a un científico?

Una persona preparada que estudia, que siempre está preguntándose un por qué y tratando de encontrar la solución.

¿A cree que se dedican los científicos?

Depende la rama, hay científicos que se van al área de medicina, de química, de biología, matemáticas, no sé, como de la ciencias exactas; tratar de encontrar algo nuevo, de mejorar lo que ya existe.

¿Su opinión es que los científicos trabajan con tecnología, cosas experimentales, teoría?

Puede ser un conjunto porque obviamente tienen que leer y estar experimentando y a lo mejor lo llevan a la práctica.

La mezcla de los tres. Te tienes que preparar teóricamente, experimentar y llevarlo a la práctica.

¿Sería científico si se dedicara sólo a una de las tres?

No. No puede ser científico escribiendo libros si no lo pusiste en la práctica. Tampoco puedo decir que haré que esto vuele...si no lo comprobé, si no lo demostré cómo puedo decir que funcionó.

Yo siento que tiene que pasar por las tres etapas.

¿Cuánto tiempo lleva trabajando aquí?

Dos años.

¿Y en ese tiempo tiene idea de cómo conciben la ciencia los que trabajamos en COMECYT?

La idea que tengo aquí en COMECYT es dar apoyos, aportaciones, cooperar con instituciones, con alumnos, con personas, que se sigan preparando, desarrollando para generar un producto.

Como COMECYT, yo siento que dar apoyos tanto a personas físicas como morales para impulsar la ciencia.

¿Cuál es la función de su área en el COMECYT?

No tiene nada que ver con ciencia. Es supervisar, verificar, que lo que planearon las áreas sustantivas se lleve

a cabo y que se haga con discrecionalidad, sin despilfarros, conforme a la normatividad. Nos encargamos de verificar en base a normas o a manuales que se haga. Tanto los recursos físicos, materiales y humanos.

¿Tiene estrategias o métodos para cumplir con ello?

Sí, nosotros cada año hacemos un programa de trabajo y en base a experiencias, en base a lo establecido, a un presupuesto, a un programa que ustedes hacen, nosotros programamos sus revisiones, evaluaciones.

¿Qué meta tiene su área a futuro?

Coadyuvar con el Consejo para que se dé cumplimiento de todo lo que ustedes están tratando de hacer. A la mejor no somos expertos en algo pero tratamos de decir, esto se puede mejorar por esto o en la práctica se puede solucionar esto. Simplemente es un área que estamos para cooperar, ayudar y verificar que hagan bien su trabajo.

¿Tiene hijos?

Sí

¿En algún momento les ha recomendado estudiar carreras que tengan que ver con ciencia y tecnología? ¿O lo haría?

Respeto su perfil, les pregunto qué quisieran estudiar. Tengo dos jovencitos. Los dos van a la prepa.

Más o menos platico con ellos sobre sus inclinaciones, sobre qué les gusta. Le podría decir, puedes ser un buen ingeniero en electromecánica pero si no les gusta...

¿Han tenido alguna orientación por materias?

Sí pero...a una le gusta mucho odontología y podría ser. Al otro muchacho le encantan los autos y podría ser una ingeniería.

En caso de que fueran y le preguntaran, ¿qué respondería?

Alguna ingeniería. De hecho tengo una sobrina que estudió ingeniería mecánica y no sé...estoy encantado. Salió en 2010 y es difícil. Los jóvenes ya no quieren estudiar algo complicado. Como que siempre nos vamos a las áreas sociales: Derecho. Le sacamos a las matemáticas.

¿Por qué les recomendaría eso?

Son áreas que no están tan explotadas. En México tenemos muchas áreas sociales que están sobre pobladas y no hay campos de trabajo para ellos. Sin embargo, nos hacen falta ingenieros, doctores que se especialicen.

Aunque aquí dicen que la carrera de medicina está muy saturada, tenemos una escuela de medicina, por eso es. Y vemos centros de salud y no hay doctores. Y los buenos se nos van. Necesitamos que se especialicen y que estudien carreras más complicadas como las ingenierías.

Es más fácil aprenderse un libro de leyes para saber a qué tienes derecho, que aprender un diagrama y un programa y bla bla, hazme una ecuación.

¿Qué iniciativa o programa de su área cree que es eficaz?

Es que aquí lo que hacemos, vuelvo a repetir, es verificar que ustedes estén haciendo su trabajo. A la mejor a muchos les molesta que les estén revisando. Pero nuestro trabajo es ver que se esté haciendo lo que ustedes mismo programaron. Porque nosotros no vamos y les inventamos algo.

Afortunadamente aquí hemos encontrado mucho apoyo. Porque contraloría en otros organismos y dependencias no es bien visto. Me agrada mucho el personal que está aquí porque sí nos toman como algo positivo.

Me gusta la gente que trabaja aquí porque se ve diferente su preparación que es diferente a otros servidores públicos.

¿Ya había trabajado en alguna institución que tuviera que ver con temas de ciencia?

No, es la primera vez.

¿Le agrada? ¿Cómo ha sido diferente?

Sí, porque es algo nuevo, es algo que no en todos lados se ve.

Que te obliga a que te sigas preparando porque estás tratando con personas con más capacidad.

En otras instituciones se limitan a lo que saben y punto. Y aquí no, porque como son un área de innovación, la gente que está aquí debe estar más preparada y con mejores estudios.

Eso te obliga a que también sigas preparando para hablar al tú por tú con ellos.

¿Qué programa o iniciativa de otras áreas le parece exitoso?

Lo de becas está muy bien. Es parte importante para los jóvenes que se quieren seguir preparando. También los convenios que se realizan con las empresas van por buen camino. Ahora, con la creación del fideicomiso también es una buena aportación, con los centros nuevos RIA que se están creando vamos por buen camino porque ya van a tener más campo de acción. Que ya vamos a ver un COMECYT en varios municipios del estado.

¿Qué científicos del Edomex cree que son buenos por lo que hacen?

No, desconozco.

¿Cómo definiría usted la labor científica en el Edomex?

Siento que se está trabajando. Porque al menos en el tiempo que yo llevo se ha superado lo que se hizo años atrás. Y me doy cuenta simplemente en el presupuesto que se le asignaba al Consejo, entonces, desde ahí veo que hace tres o cuatro años eran 20 millones y ahora hablamos de 50 millones.

Entonces se está elevando a la n potencia el apoyo. Y nos estamos quedando todavía cortos porque en otros países o estados la asignación del presupuesto es mayor. Entre más recursos le estemos aportando al Consejo habrá más gente que se interese, más personas, más industrias que van a querer tomar algo de ahí y eso nos va a servir a nosotros para el desarrollo del estado. El gobernador está trabajando bien en ciencia y tecnología.

¿Cómo cree que los mexiquenses entiendan la ciencia?

Hay un desconocimiento porque a veces, hasta con los mismos compañeros de la Secretaría luego me preguntan qué es el COMECYT y qué hacemos aquí. Hace falta más difusión. Y ya les platico: se dan apoyos, asesorías... porque sí desconocen.

¿Cómo le gustaría que concibieran a la ciencia en el Edomex?

Como algo bueno que nos va a servir para seguir superándonos para seguir preparándonos. Y esto viene desde la escuela, donde los chamacos empiezan a desarrollar su cerebro. Por ejemplo, si a un joven de 20 años le queremos meter a su cerebro: la ingeniería es muy buena, no tendrá el mismo efecto que si se lo dices a un niño de 8 años.

De más grande es más difícil.

¿Qué mejoraría el quehacer científico en el Edomex?

Más convenios con empresas. Tendría mucho impacto con empresas de prestigio, las cuales siento que tienen sus centros de investigación, aunque no necesariamente. Que hubiera más intercambios con empresas para que la gente conociera más. Por ejemplo que COMECYT y la empresa den una beca en partes iguales.

¿Cómo cree que está el Edomex en materia de ciencia comparado con el resto de la República?

Esa pregunta me la he hecho yo mismo y no la he respondido.

¿Qué carreras hace falta impulsar en el estado de México?

Ingenierías, ciencias de la salud.

¿Qué programas de ciencia y tecnología han sido eficaces en el estado?

No sé.

¿Cómo calificaría usted a la ciencia mexicana?

A comparación de otros países creo que estamos muy atrasados. Por ahí leí algo. En el mismo continente americano le dan más apoyo a la ciencia. A lo mejor lo medimos en recursos pero desde ahí podemos partir y decir: si allá aportan el 3% del presupuesto... Aquí le estamos dando el .5%. Siento que no hay impulso.

¿Cómo cree que vean a la ciencia mexicana fuera de país?

No tenemos una buena imagen. Hay sus excepciones. No digo que tengamos buenos doctores, buenos ingenieros pero siento que son pocos para el tamaño de país que tenemos.

¿Qué haría falta para que esto cambiara?

Apoyar más a la gente que está preparada. No dejarlos ir. Tener más campos de acción, crear centros de investigación en México. Hacer convenios internacionales para que aquí mismo se apoye.

Tenemos muchos recursos naturales que a lo mejor no los hemos explotado porque nos falta la tecnología, la ciencia...Hablemos de PEMEX, no podemos explotar pozos petroleros o grandes mantos acuíferos porque no tenemos la tecnología y ...

¿Cómo podría ayudar el avance de la ciencia al avance del país?

Sería fenomenal que... van de la mano. El país va a crecer. Si tuviéramos la preparación humana para explotar el petróleo, no necesitaríamos comprar tecnología y menos traer expertos de otros países para que aquí nos hagan el trabajo. Aquí mismo lo haríamos. Es lo mismo, que el recurso se quede aquí, los ingresos se queden aquí. Desgraciadamente les hace falta que siempre estamos trayendo especialistas de otros países.

¿Qué cuestiones cree que la ciencia debería ayudar?

Somos un país rico en petróleo y desgraciadamente estamos dejando perder mucho por ahí. Llevando mucho al extranjero para poder explotar. En el área de medicina también nos hacen falta unos laboratorios para poder sacar la cura para ciertas enfermedades.

¿En qué periodo de la historia la ciencia mexicana fue fructífera?

La televisión a color. Fue por un mexicano, ¿no?

¿En qué áreas científicas le gustaría que México fuera pionero?

Ingenieros agrónomos, tenemos mucha tierra fértil que nos es explotada debidamente. Como que somos un país que tenemos que traer maíz, no somos autosuficientes. Nuestros campos son muy desaprovechados.

¿Qué contacto tiene con la ciencia?

No mucho. Hasta que nos llegan nuevas computadoras.

¿Hasta que llega la aplicación?

Así es.

Entrevista a la Jefa del Departamento de Financiamiento**¿Para ti qué es ciencia?**

Un conjunto de conocimientos orientados a encontrar respuestas sobre algo, lo que sea.

¿Cuál crees que es su función?

Dar respuestas y comprobar o validar lo que el ser humano piensa o cree de las cosas. Por ejemplo, por qué llueve, por qué hay estaciones del año.

¿Qué problema te gustaría que resolviera la ciencia?

Muchas cosas. Primero la salud, todas las que son enfermedades que ya llevan años y que no se ve su solución, tipo el cáncer, sida, osteoporosis, por las cuales mucha gente se muere.

Otra cosa que me he preguntado, por qué la gente toma, por qué se creó el alcohol y el tabaco.

¿Crees que lograrás resolver lo que has mencionado en algún momento?

Sí, aunque la ciencia por sí sola no lo va a resolver tiene que tener la intención y la voluntad del ser humano para que lo logre. Y desde mi punto de vista se deben apartar los intereses económicos, de estatus o de individualismo que es el peor mal del ser humano para que lo logre.

Yo creo que sí pero no sé cuando.

¿Crees que la ciencia tenga límites? ¿Sí, por qué? ¿No, por qué?

Sí, la ignorancia del ser humano. Depende del grado de inteligencia del ser humano para aplicar ciencia.

¿Te gustan los libros de ciencia ficción?

Julio Verne, el de Viaje al centro de la Tierra es mi libro preferido. Me gusta porque es muy ilustrativo desde el punto de vista de cómo está narrado pero combina ciertos elementos que están comprobado que existen con la fantasía y la imaginación del ser humano. O sea, que trata de explicar que no somos los únicos en esta Tierra y que todo ha sido parte de la evolución pero que sigue existiendo en el planeta y que hay una explicación científica de por qué las rocas, los hongos gigantes...

Como que te hace creer que sí puede ser verdad.

¿Cuándo lo leíste?

La última vez como hace tres años.

¿Y la primera?

Como cuatro veces.

¿Te gustan las películas de ciencia ficción y por qué?

Sí.

¿Cómo cuáles?

Fui a ver esa, Viaje al centro de la Tierra. Todas las que tengan que ver con ovnis, con tecnología, con los robots. Las de clonación también.

¿Por qué estás trabajando en una institución relacionada con la ciencia? ¿Fue fortuito? ¿Te gusta?

Sí, fue fortuito. Mi formación es administradora especialista en ventas y mercadotecnia. Yo ingresé al campo de la ciencia por azares del destino. Primero trabajé en una fundación que se encarga de hacer proyectos de ciencia, tecnología y desarrollo sustentable.

Ahí me gustó mucho ver que en el país no todo es mercadotecnia y ventas y que los productos no se hacen por sí solos, sino que hay gente pensando, gente trabajando, gente en la industria o investigadores en universidades. Que hay una labor muy profunda detrás que en la vida no me imaginaba.

Eso me gustó mucho porque entendí que hablamos diferentes idiomas pero al final el propósito es el mismo. El que yo me haya movido a un área de financiamiento es porque tengo la capacidad de entender, quizás no los puntos y comas de los inventos pero sí la idea de los proyectos que trae la gente.

El simple hecho de ayudarlos y convencerlos de que lo que están haciendo es hermoso pero que tienen que aprender el idioma de negocios, el idioma de cómo venderlo al mundo y que la persona diga ah, no es tan difícil, eso me gusta.

¿Crees que cualquier desarrollo tecnológico tendría que pasar por esa etapa?

Sí así lo quiere quien lo creó, sí. Para mí no todo lo que se hace tiene que venderse. Pero si la ilusión de la persona que lo creó es esa, hay que ayudarla, claro, si tiene los elementos. Si no los tiene, decirle: sabe qué, no sirve, mátelo.

Por ejemplo si te llegara alguien con un proyecto de gran potencial y no estuviera interesado en venderlo, ¿tratarías de convencerlo?

No, pero sí le abriría las opciones. Antes de abrirle las opciones le preguntaría que si tuviera la posibilidad de venderlo, ¿lo haría? Por ejemplo, el lunes vino un señor que hace tortillas y hace muchas mezclas de tortillas y él estaba buscando como siempre financiamiento.

Yo vi que el señor tiene empuje. Lo más importante es que la persona quiera que sea negocio, sea lo que sea. Este señor tiene todas las ganas, el producto y ya invirtió, ya cree en su producto.

Entonces yo le pregunté que si quería dedicar los 20 años de vida útil que le queda a pelearse con los proveedores, con los clientes y ganar dinero a la vez. O porque no se lo vende a alguien que tiene el dinero y se pone a generar otra cosa.

Lo que pasa con la gente es que esa decisión depende de si es multiempresario, inventor o técnico. Hay dos tipos de personas desde el punto de vista empresarial: el técnico, el que se apasiona, el que dedica su vida a su producto o aquel que encuentra cualquier cosa, le pone código de barras y ya se vende, por ejemplo, la Virgen de Guadalupe que los chinos ya la patentaron, ya la venden.

A ambos tipos de gente les cuesta mucho trabajo tener ese enfoque de negocios y cuando quieren pedir dinero no sabe para qué lo quiere. Piensan que con el dinero van a recuperar su inversión y van a poder vender su invento a quien quiera.

Y se quieren comer el mundo. Es muy difícil cuando les hago la pregunta de si quieren vender su empresa o tenerla. No saben, porque ahí ya entran otros aspectos sociales, familiares, todo lo que yo le llamo de ADN.

¿De ADN?

Cuando te empiezas a meter con cosas de financiamiento... Desde mi punto de vista y para lo que creo que estoy, lo cual me ha costado mucho trabajo con las mismas personas del COMECYT es el dinero no se consigue por sí mismo... O sea, que mi función no es conseguir dinero por conseguirlo sino que debe tener un fin, un objetivo. Que me digan para qué y por qué lo quieren. Realmente yo validar ante el empresario o ante la persona que venga, que sí sabe en que se va a gastar el dinero y eso es mucho más sencillo porque el dinero existe, en la comunidad europea, en EUA, aquí en México... pero lo que no hay a veces son los buenos proyectos, o los proyectos no saben cómo alcanzar ese filtro para que les den el dinero.

Piensan que con traer el chocolate ya es suficiente. Y no, el chocolate debe tener una etiqueta que diga cuáles son los ingredientes, por qué la envoltura es rosa.

¿Algo así cómo jugar con las reglas del juego?

Sí. Eso cuesta mucho trabajo. Para la gente que es multiempresarial todo el tiempo está buscando dinero y por eso compran terrenos, se meten en clubes de inversión, por qué, para ellos es muy sencillo.

En el caso de mi departamento no es así, porque hay una complejidad enorme en la naturaleza de la gente que atiende el COMECYT, o sea, tú no puedes dar dinero solamente porque inventaron el hilo negro, y en vez de hilo negro ahora es hilo pinto.

Hay todo un proceso que investigar que a veces a los usuarios les causa, confusión, tristeza o esperanza.

¿Crees que hay diferencias entre la ciencia y la tecnología?

Sí, claro. La ciencia es conocimiento y la tecnología conocimiento aplicado para crear objetos que nos faciliten la vida.

¿Cómo concibes a un científico?

Es una persona apasionada del conocimiento y de la creatividad que le permiten crear cosas. Es una persona que utiliza esas dos habilidades para crear o explicar algo.

¿Crees que en el Edomex tenemos buenos científicos?

La verdad, no me han tocado. Lo que sí es que hay mucha gente que quiere patentar sus inventos, más bien son inventores.

La verdad no lo sé. No me sentiría capaz de responder esa pregunta.

¿Te gusta leer aspectos sobre ciencia? ¿Noticias, entrevistas, periódicos..?

Sí pero no muy técnico. De divulgación por ejemplo, las notas que haces en el monitoreo. Ya si me causa mucho interés me voy al link sugerido.

No soy mucho de leer. Definitivamente al artículo muy técnico no le entiendo. Lo que leo es por entretenimiento y para trabajo, por ejemplo, leer sobre la influenza, ya que hoy día los fondos están cerrados porque la influenza se investigó en 2006.

¿Cuál es la definición de ciencia que se tiene en el COMECYT? Aunque no esté escrito. ¿O cuál es la que tienen en tu área?

A nivel Consejo no lo he logrado percibir. Creo que manejamos diferentes conceptos de ciencia porque las áreas están orientadas a diferentes públicos pero no debería de ser así.

En el caso del Departamento de Desarrollo Tecnológico, la ciencia se aplica en metodologías para la creación de productos, proyectos, procesos y es igual, conocimiento aplicado en una metodología para la resolución de algo. Para mí la ciencia, desde el punto de vista de la sociedad, es explicar... la definición que te dije. Y desde el punto de vista del área de Investigación y Formación de recursos humanos siento que ellos perciben la ciencia como un conjunto de conocimientos sistematizados, metodológicos que ayudan a explicar la inmortalidad del cangrejo pero que no necesariamente se aplican a algo, se quedan cortos, es como ciencia muy pura.

¿Y sus definiciones de ciencia para qué les sirven?

Para entender y conocer hacia dónde se está moviendo la industria, en qué están pensando los empresarios del Edomex.

¿Y cómo sirve esta misma definición para cumplir con los objetivos generales del COMECYT?

¿Crees que empata?

En una parte sí pero no son los únicos. Creo que al COMECYT le hace falta comunicación más horizontal donde se explique qué hace cada área y cómo va, tipo lo que hicimos en Valle de Bravo. Quizás cada dos meses. Donde yo trabajaba, en FUMEC, teníamos proyectos de todo tipo pero al final decíamos: la Fundación no solamente es bajar fondos de la Secretaría de Economía sino también debe atender a los niños, dar matemáticas, salud, ciencia, ambiente y nos juntábamos cada coordinador de los proyectos y platicábamos qué hacíamos y cómo íbamos. Esto te sirve para involucrarte y te va ayudando a crear una red en la institución para ver cómo nos podemos apoyar.

Por ejemplo, tanto tu departamento de difusión como el de financiamiento no son proveedores de servicios. Cuando me decías que por qué no publicábamos las convocatorias en la tele o en la radio y yo te contesté que nos íbamos a volver locos por qué el objetivo es muy definido pero en el caso de la SNCYT: que todo México se entere.

¿Qué metas a futuro tiene tu departamento?

¿Escritas o deseadas? Escritas tiene la firma de acuerdos, la gestión de proyectos de financiamiento, ya sea para

el Consejo o para el usuario, por ejemplo gente que aunque no tengamos el programa de aquí, lo puede bajar de otro lado. Además de una instalación de bases de datos de instituciones de financiamiento que ya está lista y asesorías al usuario sobre financiamiento. Pero qué es lo que deseo, un programa establecido de evangelización y financiamiento, ambos sobre ciencia y tecnología.

Es decir, lo que yo aprendí en estos cinco meses que llevo en el Consejo, es que no sólo el CONACYT o el COMECYT o la Secretaría de Economía, o sea que hay mucho dinero detenido y que México tiene oportunidad y potencial para alcanzarlo pero son procesos administrativos muy fuertes, muy largos.

Lo que yo quiero es hacer una investigación muy profunda sobre eso y armar una red con esas instituciones internacionales. Hacer como un congreso de financiamiento sobre áreas temáticas, por ejemplo, sobre la compra de maquinaria o para desarrollo industrial. Entonces, traes a todas las instituciones que otorgan financiamiento para eso e invitas a gente que tenga proyectos relacionados con ello, los presentas en un taller.

También los entrenas a ellos sobre los puntos comunes, como la presentación, etc. Que consigan financiamiento y san se acabó, o sea, ser un articulador.

Igual en salud, en energía, en recursos humanos, o sea, áreas temáticas muy grandes pero que vayan de la mano con los objetivos del Consejo.

Yo sé que no es tu función pero si alguien te preguntara sobre qué estudiar ¿les recomendarías estudiar ciencia? ¿Sí, no y por qué?

Depende. Siento que habría un paso antes porque yo no me siento como un emisor de opinión omnipotente, o sea que lo que diga yo es lo que es. Sino que a mí me gustaría meterme dentro de la persona y preguntarle a qué se dedica, qué le gusta hacer. Eso te ayuda mucho a orientarla y a descubrir por qué tiene confusiones. Porque quizás tiene la presión de papá, de los amigos...

¿De qué programa estás orgullosa de tu Jefatura y después de la Dirección a la que perteneces?

De que la gente se vaya satisfecha de lo que le diga. A lo mejor se van sin un quinto porque yo no tengo el banco aquí pero al menos se van sabiendo qué opciones tienen y en dónde.

También creo que el número de asesorías se debe incrementar. Y no necesariamente que lleguen las personas sino ir las a buscar. Mi público es de todo tipo, el señor de la basura también llega.

Y de la Dirección de Vinculación y Desarrollo Tecnológico me gustan las nuevas iniciativas, no se limita a lo que debe de ser sino que busca más. Es un área demasiado dinámica y que genera programas complementarios con la finalidad de que el apoyo a las empresas, en este caso, de desarrollo tecnológico, sea más integral y la otra que me encanta es la creación de Red, que comprende universidades, empresas, organismos internacionales...

¿Pero el nombre de un programa?

Vinculación academia empresa. Y de lo que tiene con el CONACYT, Estímulos a la investigación.

¿Qué programas de otras áreas crees que son eficaces?

De tu Dirección la Semana de la Ciencia, quiero estar ahí metida. Y de Recursos Humanos no los conozco muy bien, aún no hay alguno que me haya causado impacto.

Y el Programa de becas se me hace un trabajo muy constante y de mucho esfuerzo administrativo pero hasta ahí.

¿Cómo definirías la labor científica del estado de México?

Poca, vaga. Poco impactante.

¿Cómo crees que los mexiquenses entienden la ciencia?

Yo vivo en el D. F. Como algo complejo, difícil y que sólo el que estudia lo entiende. Siento que los mexiquenses están más enfocados al changarrito, a vivir al día, a no estarse preocupando por más allá. Si el estado de México es importante desde el punto de vista industrial y científico es porque las empresas que vienen son internacionales; en el caso de las universidades, si hay investigación en el Estado es porque la UNAM ya no cabía en el D. F. y la UAEMéx está haciendo su lucha pero no tiene con qué porque no genera al momento, no genera demanda, no genera nada.

¿Cómo te gustaría que se concibiera la ciencia en el Edomex?

Como una oportunidad para crecer.

¿Qué elementos hacen falta para mejorar el quehacer científico en el Edomex?

Evangelización, o más bien educación de la ciencia desde niños. Tener una estrategia bien intensa con los niños e incentivar a los maestros a que enseñen ciencia. Esto último no sólo le toca al COMECYT sino también a otros actores como de desarrollo económico.

Y otro elemento que hace falta es el turismo de la ciencia que me lo inventé. Es que tengas atractivos tecnológicos en el Edomex, tipo un museo. El que se va a inaugurar en el D. F. va atraer mucha gente.

En el D. F. por ejemplo está el Papalote, el Museo Tecnológico, el Planetario... tiene muchos instrumentos turísticos educativos, va todo público. En México hacen muchas exposiciones de los coches.

En lugar de divulgación yo lo llamaría turismo científico.

¿Tú crees que todo se tiene que buscar en la ciencia o debe haber coordinación con otras áreas?

Sí, es vital. Para mí un equipo de trabajo tiene que ser multidisciplinario. Se tiene que sentar a la gente técnica, administrativa, empresarial, contable, de finanzas, de diseño, de calidad. Así se hace en las empresas y a veces las universidades tienen esa gama.

Otra cosa importante es el liderazgo, en tema científico creo que el Consejo debe tenerlo porque es su deber.

Pero no es el único que debe de ir en esa lucha. Porque eso te genera credibilidad, fuerza, conocimiento y combate a la ignorancia y a la pobreza en todos los sentidos.

¿Cómo crees que se vea a la ciencia mexicana en el mundo?

Nula. Yo creo que hay casos aislados. Por ejemplo, Mario Molina...pero cuando empiezo a ver su ADN me doy cuenta que estudió en EUA, o sea, es mexicano pero tiene otros elementos que no todos los mexicanos tienen.

Cuando vas al extranjero te ven como: dónde está tu sombrero y el mariachi. Y que hables cantadito.

Si ven una persona mexicana que habla inglés y tiene otro tipo de habilidades como que dicen: órale, eres rico. Así te califican o clasifican.

Hace rato mencionaste las formas de mejorar el quehacer científico en el Edomex ¿crees que sea lo mismo para el país?

Sí, en la parte de educación. También agregaría redes nacionales e internacionales. También la educación de la sociedad porque de nada serviría generar científicos tecnológicos de aquí a 20 años si cuando salgan no van a encontrar trabajo.

Tendría que haber una campaña de educación, de creer y confiar en un mexicano o en el otro. Porque la gente no confía en sí misma ni en los otros, y menos si son mexicanos. Pueden confiar en extranjeros, en quien quieras, menos en un mexicano.

La cultura de explotación y esclavismo todavía existe en México. Creo que debería de haber una campaña de educación y de tolerancia. Pues cómo nos unimos con el fútbol, con la virgen de Guadalupe pero no nos unimos para mejorar la ciencia.

¿Cuál debe ser el papel de la ciencia en México?

Los recursos los tiene. Para mí su papel es la optimización de los recursos naturales. O sea, encontrar formas de la utilización de los recursos naturales que generen riqueza y conocimiento, empleo.

Y nuestros principales recursos son los recursos naturales y la gente. Tenemos muchísima gente desocupada y muchos recursos naturales mal aprovechados.

¿En qué periodo de la historia crees que la ciencia mexicana haya sido fructífera?

En los mayas.

¿En qué área científica te gustaría que México fuera referencia, pionero?

En el campo, en alimentos (desde frescos hasta procesados), siento que la comida mexicana es muy explotable y se podrían hacer *n* cosas. Por ejemplo, el señor que vino hace tortillas de chorizo, de jamón ahumado. Qué creatividad.

La comida se vende en todo el mundo. Todo el mundo come pero imagínate el potencial.

Otro es, medicina tradicional. Se debería investigar porque hay mucho de eso y se podrían hacer muchas cosas.

Entrevista al Director de Financiamiento, Divulgación y Difusión

¿Qué es la ciencia para ti?

La ciencia, primero es un constructo humano, producto de la mente humana y del desarrollo social. Es un constructo humano porque por medio de la ciencia podemos impulsar el desarrollo de la sociedad, de la tribu, del clan, de los países, de los continentes.

Pero qué es ese constructo humano, y ese constructo humano es la aplicación del conocimiento, ya sea abstracto, concreto, o básico.

Si resumo lo que estoy diciendo, la ciencia es un constructo humano que le permite a la humanidad y a las sociedades, desarrollar con base en el desarrollo metodológico, científico, técnico del conocimiento abstracto, o subjetivo, o básico, de la ciencia básica y del desarrollo, del avance de la aplicación de ese conocimiento en la gente, o sea, la ciencia aplicada.

¿Qué problemas te gustaría que resolviera?

Tiene dos caras la ciencia. La ciencia no tiene por sí misma ética. O sea, la ciencia como producto humano tiene esa dicotomía. O sea, puede ser usada la aplicación para bien o para mal, entonces evidentemente las sociedades tratan de aplicar el conocimiento en el bienestar de la humanidad a nivel social.

Por ende, la sociedad ha apuntado a la resolución de problemas en la ciencia y la tecnología y ejemplos hay muchos.

Es un deseo muy utópico, porque entonces estaríamos en la frontera del idealismo porque si yo digo el hambre y la enfermedad, entonces se acabarían los ciclos económicos porque no habría hambre...no habría capitalismo o socialismo porque a nadie le importaría vender o comprar porque no habría hambre pero es un problema social muy latente y que cada vez engrosa millones de personas a la franja de la población pobre que no tiene que comer.

Entonces resolver el hambre y las enfermedades que también conlleva un pecado que es la inmortalidad. Entonces, prolongar la vida es prolongar problemas, por eso te digo de la dicotomía. La industria bélica qué hace para defenderse... y es muy loable defenderse pero también sirve para atacar y eso no es loable. El desarrollo de la energía atómica sirve para muchas cosas benéficas pero tiene también su lado negativo. El desarrollo de la biotecnología también...el desarrollo de la biotecnología, cultivas gérmenes que pueden ser nocivos si los

preparas de manera nociva. Entonces si yo quisiera desarrollar los problemas de la humanidad sería el hambre y la enfermedad con las consabidas consecuencias que se tienen.

¿Crees que la gente que hace ciencia tiene límites?

Sí tiene límites, por el mismo desarrollo de las personas, de la sociedad. Si te das cuenta, antes los científicos como que sabían de todo. El desarrollo de la sociedad fue haciendo que la especialización, la división del trabajo te llevara a ser especialista en algo. Entonces hay físicos especialistas en partículas de no sé qué, de no sé cuanto. El límite de tu conocimiento te lo da la misma sociedad. Por ejemplo, eres médico, pero qué médico. Eres médico general...pediatra... luego pediatra otorrinolaringólogo.

O sea, no tiene límites en el sentido del conocimiento. Tiene límites en sentido de la especialidad.

¿Te gustan las películas o los libros de ciencia ficción?

La literatura de ciencia ficción no me gusta, por más que me he tratado de acercarme constantemente porque veo que no es verosímil. En la literatura hay un aspecto que se llama verosimilitud. Y si en García Márquez lees que alguien voló, lo crees porque en la misma historia es factible que suceda. O si en Kafka alguien se convierte en insecto es verosímil porque así lo hace la historia.

Pero en la ciencia ficción eso verosímil como que lo veo inverosímil. Por mucho que pueda convencerme de que pueda ser verdad, que lo es, en algunos casos. Se me hace complicado asumir que puede ser.

Entonces, en la literatura, no; en la película sí, curiosamente. Sí me gustan las películas de ciencia ficción, de proyecciones futuristas.

¿Te acuerdas de alguna película?

Sí, una película chafísima de Kevin Costner que es Mundo acuático.

Es futurista, creo que sí porque tiene muchas aplicaciones de la ciencia.

Otra película que también me gustó con Bruce Willis es Los cuatro elementos. Que es de ciencia ficción pero la puedo ver cuatro veces. Es chafísima igual que la de mundo submarino y la de Doce monos que también es con Bruce Willis y Brad Pitt, que también es de ciencia ficción.

Volver al futuro me fascinó que aunque la veo hoy, digo, qué chafa está. Cuando la vi. Toda la zaga de Alien.

Si te das cuenta, sí me gusta la ciencia ficción en las películas, me envuelven en una atmósfera. Lo ves que está sucediendo y como que te ubicas.

¿Por qué estás trabajando en una institución de ciencia?

Porque primero, me interesa el desarrollo científico y la literatura al respecto. Déjame decirte que no es la primera vez que trabajo en una institución dedicada a la ciencia. Mi primer trabajo, que duró como 5 ó 6 años fue en la Coordinación general de investigación científica en la UAEMéx.

Donde entré desde office boy hasta secretario administrativo de esa coordinación y luego de un centro de investigación de ciencias sociales y humanidades.

Los foros de ciencia, la organización de eventos, el seguimiento a proyectos de investigación, reportes técnicos, reportes financieros, publicación de resultados, difusión de la ciencia y hasta divulgación de la ciencia no me son ajenos.

Es una práctica que realicé de manera cotidiana durante seis años, después torcí el rumbo pero me he ubicado en la academia, la cual no está alejada del desarrollo científico y tecnológico. Y después perdí mi vida en algunas cuestiones burocráticas y otra vez estoy aquí en esto de la ciencia.

Por lo tanto, después de esta invitación que me hace el COMECYT de trabajar en esta área queda muy cómodo porque no me es desconocida, el antecedente está por ahí y es un área que me gusta mucho.

¿Crees que desde el gobierno se puede desarrollar la ciencia?

Sí no es del gobierno no se puede empujar de ningún lado. O sea, el gobierno es fundamental, y la empresa lo va a hacer pero en su área. La academia lo va a hacer pero en su área. Quien tiene que empujar esto es el gobierno. Porque en el gobierno es donde se implementan las políticas públicas, no en otra parte.

Y las políticas públicas se deben implementar con el consenso de todos los actores. Sin el gobierno no se hace una política científica. En ninguna parte de mundo.

¿Cómo concibes a un científico?

Como una persona que tiene un trabajo, el cual es desarrollar conocimiento. Si alguien hace muebles y los hace con una hechura magnífica, o alguien hace muebles de mediana calidad, o hay quien hace muebles pésimos.

Igual con los científicos. Hay quien hace conocimiento de excelencia, conocimiento medio. Hay quien hace poco conocimiento pero es un trabajo en el espectro de la sociedad. Quiero decir como cualquier otro trabajo donde explota el desarrollo intelectual de la persona para tener un resultado desde la construcción de la categoría de un concepto hasta la aplicación en el experimento.

¿Comúnmente te gusta leer cosas de ciencia?

Inevitablemente busco las columnas de ciencia o artículos científicos. Busco libros de ciencia, en especial de divulgación y difusión, de historia de la ciencia, me gusta mucho.

Quizás por eso ya lo traigo, de antes, de formación.

Siempre, aunque no trabajaba aquí, buscaba columnas de los avances científicos.

¿Puedes intuir qué definición de ciencia se tiene en tu Dirección aunque no por escrito?

Por intuición quiero pensar que es...además se ha expresado...se ha dicho que es el elemento, la condición que nos permite tener un desarrollo integral como sociedad que es indispensable en el desarrollo científico.

¿Cómo te sirve eso para cumplir los objetivos de tu área?

Porque entonces ese es el mismo objetivo, si la ciencia sirve para el desarrollo social, lo que abones en difusión y divulgación, aunque sean pequeñas cosas, si las sumas, entonces estás contribuyendo al desarrollo social.

De alguna forma, si alguien ve las notas de que alguien tuvo una beca, entonces alguien tendrá aspiraciones a tener una beca en ese sentido, pero si sumas todos los trabajos que por muy pequeños se hagan al interior de la Dirección, tendrás un resultado favorable para cumplir este objetivo final de la ciencia.

¿Cuál dirías que es la misión del COMECYT?

La más importante es impulsar y consolidar el desarrollo científico y tecnológico en el Edomex.

¿Y en esto apoya tu área?

Es fundamental. Sin la difusión de estos logros y la divulgación del conocimiento, sería incompleto el trabajo, entonces es una parte fundamental en esta misión. No sé en qué proporción pero fundamental.

¿Qué estrategia sigues para cumplir con ello?

La divulgación y la difusión. El fomento a una cultura científica y tecnológica en la población, sobre todo infantil para aumentar la vocación de los chicos.

¿Qué objetivo tiene tu Dirección a futuro?

Que fuera una Dirección en el gobierno del estado muy transversal y de mucha injerencia en las otras entidades gubernamentales en donde también se realice divulgación del conocimiento, en especial la divulgación; la difusión se seguirá haciendo y tendremos que tener un objetivo, quizás donde COMECYT tenga una presencia y un reconocimiento extenso, consensuado de la sociedad de qué es el COMECYT y qué es la gestión del conocimiento en materia de difusión.

Y en materia de divulgación, sería que todas las áreas gubernamentales tuvieran un área de divulgación de la ciencia y que dentro del área del sector educativo, la divulgación del conocimiento o el fomento de la cultura científica sea una materia más. Que por ley tengas que enseñar a los niños que meter las manos en los experimentos, el significado de la ciencia, la tecnología y la innovación, etc. Así como se da educación física, que se dé ciencia y tecnología.

Si llegaran sobrinos tuyos o familiares a pedirte orientación vocacional, ¿les recomendarías estudiar carreras de ciencia y por qué?

Ahí no sé porque...sí sería una recomendación, partiendo desde el principio que la decisión final fuera de ellos. Sí sería una recomendación porque además estudiar áreas donde estudies el conocimiento, son áreas que tienen un posicionamiento académico, funcional y de mucha mayor ventaja que otras disciplinas.

¿De qué programa o iniciativa que haya desarrollado tu Dirección estás orgulloso?

De la revista para niños, de eso estoy muy orgulloso porque veo que puede crecer más, que tiene muchas metas de desarrollo y de los programas de divulgación que hacemos en piso, de manera física. Que deben de hacerse pero que no sé al final de cuentas si debemos hacerlos nosotros pero eso es otra cosa.

¿Qué iniciativa o programa admiras de otras Direcciones?

La de becas es un área muy buena porque ahí como que cierras la pinza de tu trabajo de divulgación que hiciste hace diez años, entonces el chico que tenía quince ahorita ya está pidiendo una beca para maestría en el extranjero, o alguien que hace diez años le provocaste, con actividades de divulgación o con la lectura de la revista, el fomento a una educación sobre ciencia y ya está ahorita trabajando en eso.

Y la otra área, la de vinculación. El aspecto de vinculación es súper importante para mí como persona, es sumar el esfuerzo de la academia y de la industria con el gobierno. Esa trilogía es fundamental y hay mucho por hacer todavía.

¿Qué científicos del estado de México reconoces?

Más allá, que me pueden dejar un precedente...José María Alzate porque además, fue una persona que impulsó mucho la divulgación. Porque además de ser científico, impulsa lo que se hace. Entonces, escribió uno de los periódicos sobre resultados, sobre labor científica de México.

¿Y actualmente?

No sé...hace poco hubo unos médicos que hicieron una operación, no sé si de trasplante de riñón en La Raza y yo cuando veo eso, deberás pensar en todo el trabajo que hay detrás.

Y más medicina, porque la práctica de la investigación medicina se da muy poco en las universidades como la que tiene la Universidad de Nuevo León o la UdeG. Pero deberíamos tener hospitales donde además se atiende al paciente...debería haber departamentos de investigación en patología, en urología y no los hay.

Y la investigación en las facultades de medicina de las universidades no se realiza. Se hace el año de prácticas y el internado donde no se hace investigación. Si se hace investigación es metodológica.

Usan lo que ya está, ya hay literatura hecha. Entonces hacen, reescriben pero no descubren nada.

Estos médicos que hacen esto han de haber sufrido las de Caín para a fin de cuentas desarrollar tecnología y ciencia que les permita hacer un trasplante de riñón y creo que son ellos.

¿Cómo definirías la labor científica que se hace en el estado de México?

Muy segmentada, es decir, es muy policromática, o sea, tiene muchos tonos. Hay despunte de regiones muy opacas, entonces es muy incoherente. Evidentemente está muy mal, no existe un desarrollo científico pleno, a pesar de ser la segunda economía nacional. Está muy focalizada, o sea, el Colegio de Postgraduados, Chapingo, tienen lo suyo o el ININ, que ya en ese corte tienes el gran porcentaje de los investigadores y de los productos de

investigación. La UNAM que tiene Facultades ancladas en el Edomex también...es recurso federal de la UNAM, no es propiamente estatal.

Y la UAEMéx tiene desarrollo científico pero no el concierto de las grandes ligas. Creo que tiene muchos altibajos, habría que trabajar más en eso.

¿Te has podido dar cuenta cómo entiende la ciencia la gente con la que has tenido contacto por medio del COMECYT?

Depende el público con el que te relaciones. En mi área nos relacionamos con dos tipos de públicos, con el público estudiantil joven que muy bien no entiende qué es la ciencia, ni para que sirve y a lo mejor tiene el estereotipo pero también está la otra área que entiende muy bien: los centros de investigación, los consejos estatales, los mismos investigadores, los universitarios, saben bien qué es la ciencia y para que sirve su aplicación, que es un elemento indispensable en la sociedad.

¿Cómo crees que podría mejorar el quehacer científico en el estado?

Yo creo que haciendo una política pública de estado muchos más eficiente, sentando a todos los actores importantes, identificando todas las necesidades sociales y de desarrollo que se tiene y trabajar de manera conjunta en esto; modificando la estructura, las leyes pero también con una voluntad política muy fuerte que empuje esta iniciativa. Yo creo que son las cosas que podrían impulsar este desarrollo.

¿Consideras que hay una cultura científica en el estado?

Si lo veo como fotografía y digo ¿tiene cultura el Edomex? Entonces veo que no tiene cultura científica. Pero si lo veo por secciones, esa fotografía probablemente identifique algunos sectores donde sí hay cultura científica. Pero de manera general, si la respuesta debe de ser así, creo que no hay una cultura científica consolidada, hay incipiente.

¿Qué carreras hace falta impulsar en el Edomex?

Las ingenierías en cualquiera de sus disciplinas, las básicas, no hay que dejar la ciencia pura al lado, porque si no, las teorías, los conceptos, las metodologías quedan desfasadas y después no se le puede dar sustento a la praxis.

Si vas como funcionario a una entrevista y te preguntan qué es la ciencia, ¿qué respondes?

Lo mismo. Es el resultado del conocimiento que nos permite crecer como seres humanos y como sociedad.

¿Cuáles serían los resultados más importantes en materia científica en el Edomex?

No podría identificarlos. No identifico si hay un resultado más sobresaliente que otro.

¿Cómo defines a la ciencia mexicana?

Como una ciencia supeditada y no debe ser así. Debe ser autónoma y tener su propia...a lo mejor somos muy dependientes de otras instituciones y otras latitudes y quizás caemos en el vicio de ser cómo y no de ser alguien propio. Queremos ser alguien como Cambridge o como el MIT.

Creo que debemos de tener una identificación de institutos y de universidades propia. Y no la tenemos, exceptuando la UNAM.

Si alguien más del extranjero intenta identificar la ciencia en México, quizás no lo podría hacer.

¿Cómo se podría fomentar el avance de la ciencia en el país?

¿Sería la misma respuesta que diste para el estado?

Totalmente. Creo que la política pública estatal no difiere nada del diseño de la construcción, seguimiento y evaluación de la política pública nacional.

Con todas sus reservas del caso, hay diferentes actores, recursos, etc., pero creo debe ser eso.

¿Para qué te gustaría que sirviera la ciencia en el país si es que todavía no lo hace?

Sobre todo para equilibrar la riqueza de nuestro país. La distribución de la riqueza, de la venta que tenemos se queda en pocas personas y hay un gran segmento casi de 50% de la población que no tiene acceso a esa riqueza. Entonces, no es que seamos pobres, es que está mal repartida la riqueza. Si encuentran una fórmula para hacerlo, ahí es donde aplicaríamos esto.

¿Cómo defines al científico mexicano?

Igual que todos los científicos. Con respecto a otros países, no le veo diferencia. Quizás la diferencia está en las instituciones. Quizás no es lo mismo un científico mexicano que trabaja en una empresa que quien trabaja en una IES.

A lo mejor, ahí se mide más su rendimiento con mayor puntualidad, con elementos tangibles y en otra institución...

¿Qué periodo de la historia crees que México haya sido fructífero en materia de ciencia y tecnología?

Estaba haciendo un poco el recuento de la historia de México y no sé si hayamos tenido un boom de la ciencia y la tecnología como en la literatura.

O como un boom del cine mexicano.

Pero creo que hace 40 años cuando se creó el CONACYT y que tenía esa función de impulsar la ciencia, creo que pudiera ser el parte aguas de esto. Porque antes la ciencia se hacía muy doméstica, en el sentido de que había pocos apoyos. La institucionalización de un organismo que se dedique exclusivamente al fomento, a las becas, al desarrollo humano, todo lo que es una agencia de gestión científica y tecnológica, creo que el momento más claro del desarrollo científico en México ha sido a partir de que se creó el CONACYT.

Que ahora no lo haga, es otra cosa. Pero la naturaleza del CONACYT es otra. Y creo que gracias al CONACYT hubo una camada de 40 años hacia acá de científicos mexicanos con los resultados que se están viendo. Si tú haces una relación de instituciones y centros de investigación en el país y ves quién fue becado en el extranjero por el CONACYT, a lo mejor es el 90% que están aquí en ahorita y con sus políticas de repatriación y todo esto que hace esta agencia, institución gubernamental, hizo ese parte aguas. Si no hubiera habido eso, todavía tendríamos científicos por ahí pero no de una manera intencional.

Yo creo que ahora debe reorientarse y reformularse, evaluar su función, toda vez que hay consejos estatales que hacemos esa función y entonces habría que reflexionar sobre la función que debería tener el CONACYT.

Verdaderamente 40 años después para tener este boom e impulso a los científicos, que incrementa el crecimiento y constante y sistemático.

¿En qué áreas científicas y tecnológicas te gustaría que México fuera pionero?

Yo creo que en la medicina. Eso me gustaría, más no que deba de ser.

También me gusta la física.

Entrevista a la Jefa del Departamento de Vinculación

¿Qué entiendes por ciencia?

Conjunto de conocimientos.

¿Cuál crees que sea la función de la ciencia?

Debería ser explicar los fenómenos que pasan, de forma que podamos beneficiarnos de esos conocimientos.

¿Crees que la ciencia logre resolver todo o la mayoría de los problemas que aquejan a la humanidad?

Puede ser pero lo resolverían diferentes tipos de ciencia, por supuesto. A partir de estudios y con una metodología científica, la correcta, sea cual sea, por ejemplo en el área social, tecnológica.

Incluso los problemas más intangibles podrían resolverse con un estudio correcto.

¿Pero también englobas a las ciencias sociales?

Sí, para mí incluye las ciencias sociales, las naturales y en general.

La ciencia es un conjunto de conocimientos, el cual para ser válido debe seguir un método.

Los métodos han ido cambiando y la ciencia también. Por ejemplo, lo que hoy sabemos del átomo es que es dirigible, antes no. Quizás lo sabemos porque el método de ahora es más eficiente.

¿Cómo agrupas las disciplinas que apoya el COMECYT: química, biología...? ¿Cómo las distingues?

Las ciencias no sociales, como el área tecnológica porque para mí la ciencia sí engloba lo social.

¿Qué problemas te gustaría que la ciencia resolviera?

La distribución de la buena calidad de vida. No sólo riqueza es tener dinero. Algo que pudiera dar una buena calidad de vida, lo que cada quien entienda como calidad de vida.

¿Históricamente qué elementos crees que han hecho progresar a la ciencia?

Lo primero, entender que la ciencia se hace a partir de un método, establecer que puede haber conceptos verdaderos y no verdaderos, después de eso: los grandes hitos industriales como la revolución industrial, la revolución de las TI y algo que creo es muy importante y muy actual: una economía basada en el conocimiento.

¿Crees que la ciencia tenga límites?

No, la ciencia no tiene límites. Tienen límites los métodos con los que hacemos la ciencia. Los métodos pueden ser no correctos y esos son los límites. O los límites para el impulso de... Como yo entiendo la ciencia, no tiene límites.

Incluso para el conocimiento tecnológico no hay límites. No creo que llegue un día en el que digamos: ya sabemos todo.

¿Crees que la ciencia está constituida por verdades? ¿O por qué elementos?

La ciencia está constituida por lo que creemos verdad ahora. A lo mejor en 100 años ya no será verdad. Y está constituida por los límites que tenemos en los métodos o por los límites que tenemos en los conocimientos de ahora. Por ejemplo ahora la medicina no es capaz de regenerar nervios, entonces es una verdad de ahora para las capacidades y conocimientos que tenemos ahora. Quizás en 100 años ya seamos capaces de regenerar nervios y lo de hoy ya no sea verdad. Como lo de que la Tierra era plana o que el átomo era indivisible.

Entonces está constituida por verdades subjetivas que hasta ahora son verdad, mañana quién sabe.

¿Cómo defines a un científico?

Debería de ser esa persona que a partir de ciertos métodos o una metodología definida genera conocimiento, mover la línea del conocimiento aunque sea 1 mm pero moverla. El que genera conocimiento es un científico, no el que lo estudia. En México los científicos suelen ser desarreglados, pobres y con pretensiones que no tienen que ver con lo que pasa en el exterior y por eso son medio incomprensidos. No tiene nada que ver con la ciencia porque tienen una forma de ver y evaluar a los mundanos capitalistas.

¿Distíngues entre un científico y un tecnólogo?

Científico es quien mueve y genera el conocimiento y el tecnólogo es quien aplica este conocimiento en las em-

presas. Puede ser que el tecnólogo no genere conocimiento... Por ejemplo, el científico hace *papers* y si alguien puede crear una empresa a partir de ellos, ese es un tecnólogo.

Tiene una capacidad diferente. Quizás no tiene capacidad para generar conocimiento o no conoce a fondo los conocimientos como el científico pero además de esos conocimientos debe tener conocimientos empresariales o de aplicación industrial.

¿Por qué trabajas en una institución dedicada a promover la CyT?

Es fortuito porque no lo andaba buscando pero sí fue una decisión. Desde que estaba estudiando pensaba: ojalá algún día trabajé en un organismo de CyT, CONACYT o una cosa de estas.

Es lo que me gusta, es lo que estudié. Mi formación es ingeniería bioquímica y de ahí empieza mi interés por la CyT. Cuando estaba en la licenciatura CONACYT nos apoyó en un programa mientras hice la parte de investigación básica. Cuando ya quería hacer el escalamiento para poderlo vender, como planta piloto. Mi idea no era que se iba a vender sino que se iba a aplicar. Lo quería llevar al campo, era un fungicida.

Cuando lo quise aplicar resulta que no lo dejaron. Es decir, me apoyaron mi tesis en la parte de ciencia básica pero no de ciencia aplicada. Cuando pedí la parte de ciencia aplicada me dijeron que no porque la ciencia aplicada no la apoyaba CONACYT que la tenía que apoyar una empresa.

Entonces para mí fue como frustrante porque publicamos pero no había posibilidades de que una empresa se interesara, parecía que habíamos trabajado a lo guey. Me daba cosita esto de que no se aplicara. Después, cuando estaba haciendo mis prácticas profesionales, muchos de mis compañeros estudiaron biotecnología y a la hora de la hora no encontraron trabajo porque en México no hay plantas que hagan biotecnología entonces todos se quedaban como profesores. Entonces me preguntaba: todo lo que sabemos cuándo se explota.

A mí en mi formación que me dieron en el TEC, comercializar era... Aunque se supone que hacíamos concursos de emprendedores los científicos y la gente que yo admiraba pensaban que la parte administrativa era basura, lo menos elegante, lo que hacen los tontitos.

Entonces me frustraba que nadie agarrara el conocimiento que yo creía que era súper cool. Por eso decidí estudiar economía y gestión de la innovación, es la tercera maestría que estudié. La primera es ingeniería en sistemas de calidad (UNAM) y la segunda en tecnología de alimentos en la Universidad de Granada. Hasta ahí todo era científico.

A la par de la tercer maestría estudié el doctorado pero apenas voy a hacer la tesis. Con estas cosas que me había tocado vivir... cuando estudié la maestría en la UNAM había una maestría hermana que era administración tecnológica. Entonces tomé algunas materias de gestión tecnológica y dije: esto es lo que yo quiero. Lograr que ese conocimiento que tenemos se pueda explotar para algo.

Cuando me dijeron que si quería trabajar en un área de desarrollo tecnológico y vinculación me encantó porque aparte yo trabajé en un diagnóstico de las capacidades de la ciencia y la tecnología del Edomex.

Me gusta mucho aunque todavía tengo mi alma de investigadora que quisiera documentar todo. Me tocó dormir en laboratorio siguiendo genéticas microbianas y cosas así.

La parte que no me ha gustado trabajar aquí es la política. Me encantaría hacer esto pero que no hubiera política metida. De repente soy medio rebelde de la política y me da medio asquito cuando voy a los eventos y dicen: el gobernador les manda saludos y así... Es lo que menos me gusta. Y luego las cosas son burocráticas y políticas. A veces hay cierto dinero pero me quedo sin la capacidad de crear porque la lana ya está comprometida.

Además me siento con poco margen para hacer cosas nuevas. También creo que se puede impactar más en el Edomex. Por ejemplo, sé que tengo más margen de acción que el que tendría en CONACYT.

Me gusta el ambiente; porque la mayoría de la gente somos jóvenes. Es mucho más dinámico.

¿Te gusta leer cosas sobre ciencia, ver cosas de ciencia?

Sí, es lo que hago, es lo que estudié. Me leo varios *journals* cuando tengo tiempo.

¿Sabes cuál es la misión del COMECYT?

Se supone que apoyar a las áreas científicas y tecnológicas del Edomex.

¿Te has dado cuenta de cuál es la definición de ciencia que se tiene en la Dirección?

A diferencia de otras instituciones, CONACYT y COMECYT están enfocados en apoyar las capacidades tecnológicas de las empresas, no tanto apoyar a la academia. Por lo menos en la dirección donde estoy estamos enfocados a apoyar las capacidades científicas y tecnológicas de las empresas.

La vinculación, crear redes, creo que es algo que nos preocupa y en lo que está comprometida la doctora, en la parte de empresas más que en la de universidades.

¿Cuál es la función de tu Departamento?

Crear vínculos para que estos ejes del sistema de innovación funcionen. Entonces crear vínculos entre la universidad y la empresa, universidad gobierno, gobierno empresa. Que estos tres engranes giren.

¿Y cuáles son tus estrategias?

Me tiene emocionada la parte del proyecto del BID porque justamente se trata de crear redes sectoriales, tengo la intención de que el próximo año podamos hacer un programa de vinculación universidad-empresa donde veamos qué de lo que hay en las universidades se puede transferir, de hecho también estábamos viendo hacer un catálogo de capacidades tecnológicas, o sea, de qué se puede vender a las empresas y a las universidades, ya estamos viendo presupuestos y esto. Y también un catálogo de apoyos para las empresas.

¿Recomendarías a los jóvenes que estudien una carrera relacionada con la ciencia?

Desde que estábamos estudiando se decía que en los países desarrollados la pirámide estaba formada por una base de ingeniería y menos sociólogos y administradores y en México está al revés. De repente hay mucha gente que quiere administrar cosas que no hay. Depende cuáles sean tus aspiraciones, vocaciones, capacidades.

Si te quieres volver rico en México ahora la ciencia no es la forma. Si quieres saber el por qué de las cosas está bien, como cuando era niña me motivó a estudiar ingeniería.

Creo que hay chamba. Nos estamos acomodando en este mundo de la competitividad en ciencia y tecnología. Por ejemplo, a mí me gustaría tener un hijo ingeniero pero que mi esposo tenga dinero para dejarle algo porque la neta, de ingeniero o científico no la armas.

Mi tutora era SNI III, era jefa de departamento de la Facultad de Química y llegaba en un bocho que se le destartaba. Por otro lado, la tecnología sí genera más dinero, sobre todo si creas una empresa y te encuentras con un nicho. Tecnología me parece que te puede dejar más lana, la ciencia no.

¿Qué iniciativa o programa crees que es eficaz en tu Departamento?

Está FOCACYTE y Techba. Los cursos empresariales no me gustan mucho, por ejemplo lo que se hace con el PDMA. Me parece que un curso de uno o dos días no funciona tanto. Me gustaría más tener un programa que dé dinero para hacer prototipos.

A FOCACYTE lo cuestiono mucho porque no sé si hace que se ahorre el empresario el dinero o si promueve que invierta más. A mí es lo que me preocupa de los programas: si te lo ahorras, mal hecho, si haces que lo invierta más...

El programa que más me gusta es vinculación universidad-empresa.

¿Y de otras áreas?

Los de Estímulos a la innovación puede ser que sí funcionen. Avance creo que funciona pero este año ya no salió.

¿Hay científicos en el estado de México que admires?

Sí conozco. Cuando hice el diagnóstico que te cuento...la doctora Alma Revilla que está en química analítica en Cuautitlán. Genera muchos *papers* y está vinculada con la empresa.

Adriana Gánem y David están trabajando con nanotecnología, súper padre. Tipo parches transdérmicos. Tienen mucha vinculación con universidades y con empresas extranjeras. Ellos también trabajan padre.

La doctora García López Arellano quiere mostrar a los alumnos, desde que entran a la carrera, la importancia de la vinculación academia empresa. A veces regala su conocimiento, creo que a veces abarata lo que ella podría vender más caro.

Hay otro doctor, Ángeles Anguiano, está haciendo un trabajo muy padre pero no está nada vinculado.

¿Cómo definirías la labor científica en el Edomex?

Buena. Media alta.

Creo que les falta tener una mejor cultura y una mejor gestión, incluso dentro de las universidades.

¿Cómo entienden a la ciencia tus usuarios de programas de apoyo?

No he tenido contacto con gente que pida apoyo para ciencia. Más bien para tecnología. A partir del conocimiento que existe quieren generar una aplicación y la tecnología la ven como algo muy importante e indispensable. La gente sí está consciente que en estos momentos que todo se mueve muy rápido no te puedes quedar atrás. Por lo menos que se acercan a pedir apoyos.

¿Qué carreras hace falta impulsar en el Edomex?

Escucho que dicen que medicina, biomédica y según el área de oportunidad, mecánica y mecatrónica. Todo lo que tiene que ver con automotriz tiene áreas de oportunidad. Hay necesidad de ingenieros que puedan apoyar en la industria automotriz. En plásticos, requieren ingenieros químicos.

Me gustaría que en el estado de México hubiera una carrera en gestión tecnológica. Quizás no hace falta ciencia y tecnología sino cómo gestionarlas correctamente y para eso hay que estudiar.

¿Cómo definirías a la ciencia mexicana?

Muy buena y muy mal aprovechada.

¿Así crees que la vean en otros países?

Hay estudios que dicen que en algunos países asiáticos y europeos están al pendiente de las publicaciones mexicanas porque saben que casi siempre vienen sin protección. Por ejemplo, en Australia hay personas dedicadas a revisar los *papers* mexicanos.

Porque incluso la gente vinculada con las empresas no sabe proteger. Nos hace falta mucha cultura.

¿Qué le hace falta a México para avanzar en materia de ciencia?

0.3 o 0.4 del PIB pero frente a la tesis: el que más invierte más innova, ha surgido una tesis que propone que: el que mejor voluntad y disposición por innovar tiene, también lo logra. Entonces por ejemplo, para nosotras que estamos en gobierno y no podemos decir: le vamos a poder más dinero. Pero sí podríamos cambiar la cultura o la forma de pensar de la gente que trabaja con nosotros o de los que estamos rodeados.

Hacer una cultura más innovadora funcionaría.

Te conté que hice un modelo de cómo transferir tecnología...Es muy interactivo en power point.

¿Crees que la religión y las creencias influyen en los avances científicos?

La religión no. Las creencias seguro. A veces los científicos creen que la ciencia debe hacerse por amor al arte y que si la venden es como prostituir el conocimiento. Y los científicos creen que las cosas se hacen mejor en el

MIT aunque la UNAM lo haga más barato y creen que para qué esforzarse si a mí me dicen haz una investigación y publica.

¿Qué opinas del método científico en comparación con el usado en otras áreas del conocimiento?

En ciencia es básico. No puedes crear ciencia si no tienes un método riguroso. Si nos vamos desde el empirismo, falsacionismo...el método va a cambiar y seguramente la forma de generar y validar los conocimientos.

Seguir un método es indispensable para mover la frontera del conocimiento pero no creo que sea lo único. Para la tecnología este método no es tan importante. Ya hay mucha ciencia, lo que habría que hacer es aplicarla. No digo que hay que dejar de generar pero sí hay que empezar a aplicar.

Para las empresas el método científico tampoco es importante. A mí, dime un método financiero y me sirve más.

¿En qué periodo de la historia ha sido fructífera la ciencia mexicana?

No lo sé. Creo que debió ser hace un par de años. Del 2000 al 2007 cuando nos estábamos dando cuenta de la importancia de la ciencia y se estaba patentando más, publicando más, invirtiendo más.

¿En qué área científica te gustaría que México fuera pionero?

Pionero, según los economistas no estamos en posición de ser pioneros. En alimentos funcionales. De que se documentara la base científica del té de la abuelita.

Es conocimiento que tenemos desde hace mucho tiempo.

