



Divulgación científica en México Alcanzando la sociedad del conocimiento

Miguel Ángel Alvarado Heredia
Coordinación General de Educación a Distancia
UAdeC
miguel_heredia@outlook.com

Resumen

La divulgación de la ciencia en México es una directriz importante en el desarrollo humano, tomando en cuenta que la ciencia, en sí, es un hecho social del hombre para el hombre y requiere comunicación. Sin embargo, la ciencia a menudo se encuentra ante barreras de lenguaje y procesos de institucionalización (lo que Kuhn llamaba Ciencia Normal). A partir de la perspectiva de diversos autores, en este ensayo, se abordan algunos elementos de ciencia, educación, características del lenguaje, así como iniciativas para la divulgación científica en México, teniendo en cuenta que los resultados del quehacer de la ciencia e investigación son un factor crucial para acercar a todas las comunidades a una sociedad del conocimiento.

Palabras Clave: Divulgación, Ciencia, Sociedad del Conocimiento, Educación, Lenguaje, Institucionalización.

Abstract

The Science divulgation in Mexico it's an important directive to get human development, considering that science for itself it's a social fact made by people for people, and requers communication. However, science have institutio-nalization process and lenguaje barriers (that Kuhn called Normal Science). From various authors perspective, this essay, aproeach some Science, Education and language characteristics elements, as well as initiatives of scientific divulgation in Mexico, considering that results of the task of science and reserch are crucial factor to close every comunity to Knowdlege society.

Key words: *Divulgation, Science, Knowdlege Society, Education, Lenguage, Institutionalization.*



Una de las preguntas antropológicas más discutidas de todos los tiempos es aquella que cuestiona qué es el Hombre. Incluso desde la tradición antigua se ha buscado la respuesta a ese enigma. Cuando Aristóteles dijo: "El hombre es un animal racional y político", el ser humano tuvo su justificación para comenzar a dilucidar el mundo al cual pertenece y que lo hace ser Hombre. Lo que Aristóteles quiso decir con su aseveración es que somos entes que piensan las cosas del mundo, lo material, lo tangible, los fenómenos observables, asimismo, somos entes que viven y conviven con otros, que pertenecen a un engranado social. Entonces, los hombres como conjunto de seres, piensan el mundo, lo describen y tratan de explicarlo.

Aunque el origen de la ciencia sea incierto, se sabe que fue en la antigua Grecia donde el ser humano comenzó a descubrir el mundo con base en la razón y la experimentación. Si bien las tesis de Tales de Mileto sobre el principio de la materia en el agua, Anaxímenes en el aire y Anaximandro en el éter hoy en día serían fácilmente refutadas, dieron a la humanidad el impulso necesario para despertar el interés, desarrollar métodos y tratar de dar explicaciones con base racional a los fenómenos del mundo.

En la actualidad, hablar de ciencia trae consigo un entramado de factores que se involucran e

influyen en el desarrollo científico, factores que van desde lo social hasta lo político, desde lo económico hasta lo cultural, aunado a la avasallante globalización y todos los recursos mediáticos que ésta última ha traído consigo haciendo posible (entre otras cosas) una comunicación constante en el mismo tiempo y diferente espacio.

Si bien la ciencia busca aminorar la incertidumbre del hombre por el mundo, hoy por hoy se enfrenta a un montón de retos para poder acercar sus fundamentos, teorías y descubrimientos a la sociedad en general, para alcanzar una sociedad del conocimiento¹. En el Informe Mundial de la UNESCO "Hacia las sociedades del conocimiento", se puede leer: "Un elemento central de las sociedades del conocimiento es la capacidad para identificar, producir, tratar, transformar, difundir y utilizar la información con vistas a crear y aplicar los conocimientos necesarios para el desarrollo humano. Estas sociedades se basan en una visión de la sociedad que propicia la *autonomía* y engloba las nociones de pluralidad, integración, solidaridad y participación" (UNESCO, 2005). Así mismo, la ciencia a través de métodos, tesis, hipótesis, leyes y teorías, sostiene como producto relevante un acercamiento a conocer los fenómenos, elemento que servirá al hombre para transformar su mundo. Entonces, se puede decir que la ciencia es hecha por el Hombre para el Hombre, ergo se puede hablar de una correlación entre el desarrollo científico y las sociedades del

¹ Peter Drucker fue el primero en acuñar el término *Sociedad del Conocimiento* refiriéndose a la gestión

empresarial. Posteriormente la UNESCO redefinió el término como se muestra en este ensayo.



conocimiento. Pero, a pesar del avance desmesurado en el que la ciencia ha devenido en el último siglo, ¿se puede hablar de una relación entre el desarrollo científico y una sociedad del conocimiento cada vez más concreta y en crecimiento? Al respecto León Olivé escribe:

Con frecuencia se reduce el concepto de sociedad del conocimiento al de sociedades cuyas economías están basadas en el conocimiento, donde la generación de riqueza descansa sobre todo en el trabajo intelectual de muy alto nivel, que se basa en un aprovechamiento de conocimientos científicos-tecnológicos, así como en habilidades y capacidades de personal altamente calificado, (...) más que en el trabajo manual de baja o mediana calificación, típico de las sociedades industriales (Olivé, 2011).

Bajo este enfoque, aunque la ciencia crezca a pasos agigantados, existen comunidades alejadas de los avances de la ciencia como consecuencia del poco desarrollo económico o político de éstas.

Ahora bien, la ciencia trae beneficios a la humanidad, por eso mismo, en todos los países en los que se desarrolla se hace bajo un esquema altamente institucionalizado, consolidado, que regula sus usos y funciones, donde comunidades epistémicas adoptan reglas y regulaciones, lo que Kuhn en su libro *La estructura de las revoluciones científicas* llama ciencia normal. A ese respecto, menciona que ésta se basa en realizaciones fundamentadas y reconocidas por alguna comunidad científica y se encuentran relatadas en libros

científicos, el estudio de estos libros de texto prepara a los estudiantes para formar parte de la comunidad científica particular a la cual quieren pertenecer. Los científicos aprenden las bases de la ciencia a partir de los mismos modelos concretos. Las normas y reglas para la práctica científica son la base de la ciencia normal (Kuhn, 1962).

México no es la excepción en cuanto a organismos de la ciencia normal. Guascón (2009) Menciona en su artículo intitulado "La institucionalización de la investigación Científica en México":

Fue durante el gobierno del presidente Lázaro Cárdenas, cuando se vio la necesidad de crear un organismo para ordenar a todas las instituciones que se encargaban de realizar actividades científicas y de enseñanza superior, por lo que se creó en 1935 el Consejo Nacional de Educación Superior e Investigación Científica (CONESIC), parte aguas para que en años posteriores se diera la creación del Instituto Politécnico Nacional. En el año de 1942 el CONESIC fue sustituido por la Comisión Impulsora y Coordinadora de la Investigación Científica (CICIC). Es precisamente el CICIC quien en 1958 funda la institución que hoy conocemos como la ANUIES (Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior). Así mismo hasta la década de los sesentas, fueron surgiendo instituciones que regulaban la ciencia en distintas áreas del saber, por mencionar algunas: El Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN,



El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, El Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y del Trigo. El Instituto Nacional de Investigaciones Pecuarias, El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, El Instituto Mexicano del Petróleo y El Instituto Nacional de Energía Nuclear. Por último, la Breve Cronología que presenta Guiascón indica que en 1970 el Estado determinó la necesidad de contar con un nuevo organismo de carácter nacional que sistematizara la actividad científica nacional, por lo que el 29 de diciembre de ese año se publica en el Diario Oficial la creación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT).

El CONACYT ha estado vigente desde hace casi medio siglo y es el máximo organismo regulador de la ciencia en nuestro país. Un vistazo rápido a su sitio web revela en su filosofía institucional que su visión al año 2025 es la siguiente: "Impulsar y fortalecer el desarrollo científico y la modernización tecnológica de México, mediante la formación de recursos humanos de alto nivel, la promoción y el sostenimiento de proyectos específicos de investigación y la difusión² de la información científica y tecnológica" (CONACYT, 2014). Pareciera entonces que la parte de divulgación es una directriz importante para este organismo institucionalizador de la ciencia en México. Sin embargo, aún existe una fuerte presencia de lo que Carl Sagan llama la anticencia, en muchos sectores del país. Sobre eso, Sagan escribe en su libro *El*

mundo y sus demonios, la ciencia como una vela en la oscuridad: "Si el marco de trabajo establecido de la ciencia es plausiblemente erróneo (... sirve principalmente los intereses de los poderosos), entonces quizá nos podemos ahorrar el problema de entender lo que tanta gente considera un cuerpo de conocimiento complejo, difícil, altamente matemático y antiintuitivo" (Sagan, 1995). Elementos como la santería, el esoterismo, los cultos, los chamanes y los curanderos siguen siendo parte importante en la vida de muchas comunidades, son a quienes estas personas prefieren acudir antes que ver a un médico, abogado, psicólogo o cualquier otro profesional; son con quienes tratan de encontrar respuestas a fenómenos de la vida y la naturaleza, antes de indagar sobre lo que la ciencia dice al respecto. Esta es la parte de la población que por distintos motivos no tuvo acceso a la educación media, media superior o superior, ergo no han tenido un primer acercamiento o sensibilización a la ciencia.

Atendiendo a un ejemplo que propone Carl Sagan:

Imagine que usted quiere saber seriamente de qué va la mecánica cuántica. Primero tiene que adquirir una base matemática, en la que el dominio de cada disciplina matemática le lleva al umbral de la siguiente. A su vez, debe aprender aritmética, geometría euclidiana, álgebra superior, cálculo diferencial e

² Para este artículo se utiliza la palabra divulgación en lugar de difusión teniendo en cuenta que la palabra difundir viene del latín *di - fundere* y significa extender, esparcir o propagar en todas direcciones. Por otro lado, la

palabra divulgar viene del latín *di - vulgos* y significa publicar, extender, poner al alcance del público algo (RAE, 2016), siendo esta última la más adecuada para los fines aquí planteados.



integral, ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales, cálculo vectorial, ciertas funciones especiales de física matemática, álgebra matricial y teoría de grupos. A la mayoría de los estudiantes de física, eso les podría ocupar por ejemplo desde el tercer grado hasta los primeros años de universidad... unos quince años aproximadamente. Con todo este programa de estudio no se consigue aprender realmente la mecánica cuántica, sino sólo establecer el marco matemático que se requiere para hacer una aproximación en profundidad (Sagan, 1995).

Así pues, se entiende que la tarea de divulgar la ciencia sea una empresa de proporciones inconmensurables, teniendo en cuenta que en México al 2014, según la OCDE, sólo el 19 por ciento³ de la población había alcanzado la educación terciaria⁴. Dato crucial si se tiene en cuenta que es en la universidad donde se tiene el primer encuentro con los programas de investigación científica, foros y congresos. Asimismo, es hasta la especialización, en el posgrado, donde el sujeto deja de ser consumidor de ciencia, para volverse un creador de ella. En este último nivel (posgrado) es donde se desarrollan las investigaciones científicas. Ahora bien, las cifras de la OCDE también muestran que sólo el uno por ciento de la población cuenta con estudios de doctorado.

La persona que quiera mostrar los avances de la ciencia, no solo tiene la tarea de especializarse en el fenómeno que quiere dar a conocer, sino, más importante aún (atendiendo a las estadís-

ticas de la OCDE), debe lograr que el 99 por ciento de la población pueda entender el lenguaje técnico, la metodología, la función de los problemas algebraicos y aritméticos complejos, la importancia de las ecuaciones, las simulaciones por computadora, la importancia del lenguaje de programación, la relevancia de los instrumentos de medición y un sinfín de elementos más. De no ser así, todo el esfuerzo para lograr resultados en investigación científica, quedará reducido al pequeño grupo de expertos en el área del conocer en la cual se estén logrando estos cambios de paradigma, de visión del mundo y sus fenómenos. Sin embargo, la tarea no es fácil, entre las labores de investigación, docencia, asesorías, tramitología y labores administrativas, el tiempo destinado a la divulgación queda reducido a unas horas por semana, aunado a que es muy común que un congreso importante se realice al otro lado del país, entonces el investigador debe viajar miles de kilómetros para presentar los avances de su investigación, y si el foro es interdisciplinario, cabe la posibilidad de que su público no sea experto en el tema.

Ante esta necesidad de divulgación científica en nuestro país, han surgido en los últimos años organismos interesados en acercar la ciencia a la población. Por ejemplo, la Sociedad Mexicana para la Divulgación de la Ciencia y la Técnica (SOMEDICYT), un organismo sin fines de lucro, auspiciado por instituciones como la UNAM, el IPN, la Academia Mexicana de la Ciencia, entre otros,

3 Cifras obtenidas del documento que presenta la OCDE, "Panorama de la Educación en México"

4 Término utilizado en México para referirse a la educación superior o universitaria



algunos de sus objetivos son: propugnar porque el conocimiento científico y técnico sea accesible a todos los sectores de la población; favorecer el acercamiento y enlace entre la comunidad científica y técnica y el resto de la sociedad; conseguir que la divulgación del conocimiento científico y técnico sea reconocida en el país como una labor fundamental, al igual que la investigación y la docencia; realizar investigación científica, técnica, social y educativa en el campo de la divulgación de la ciencia y temas afines; ampliar los canales de la divulgación de la ciencia y la técnica, utilizando diversos medios de comunicación, así como los medios masivos de comunicación; divulgar el conocimiento científico y técnico de la manera más amena posible; Contribuir a la formación de divulgadores profesionales (SOMEDICyT, 2009-2015). Sin embargo, y aunque los esfuerzos sean grandes, aún estamos lejos de acercar la ciencia a todos los sectores del país. En parte debido a la dificultad de simplificar el lenguaje al entendimiento de una población mayoritaria que desconoce términos y conceptos especializados, que frente a una ponencia de cualquier área del conocer tendría que portar su diccionario especializado.

El lenguaje científico es sumamente importante en el desarrollo de la ciencia, pues es el medio de comunicación por excelencia del hombre. Bochenski (1979) destaca en su obra *Los métodos actuales del pensamiento*, la función e importancia del método semiótico en la ciencia. Menciona que la ciencia es una obra social, requiere comunicación. El saber se da a través de las palabras escritas y habladas. Así pues, el

lenguaje es esencial en el conocer y en el conocimiento. Las palabras son algo "material", acontecimientos que sirven para facilitar los conceptos en la ciencia. Contar, por ejemplo, se puede hacer mentalmente, pero es mucho más fácil llevar un registro escrito, así el conocimiento se vuelve tangible. La expresión del pensamiento mediante signos es comparable a una obra de arte. Las más de las veces te lleva a algo completamente distinto a lo que pensaste. En ciencia eso es muy significativo (Bochenski, 1979). Por eso mismo existe la necesidad de *inventar* palabras para poder describir los fenómenos, procesos o paradigmas que surgen del propio desarrollo de la ciencia, esas palabras constituyen un "lenguaje artificial". De alguna u otra forma, todos estos nuevos términos lucharán para hacerse un lugar en la voz común de la sociedad y algunos llegarán a ser usados tan cotidianamente que casi cualquier persona tendrá una imagen de lo que tal término signifique. Pero la ciencia crece tan rápido que no hay una relación entre el acercamiento y entendimiento de la población no científica sobre los términos especializados, con el crecimiento y aparición de nuevos términos.

Personalidades como Noam Chomsky, Ferdinand Saussure, Jozéf Bochenski, entre otros, han defendido la importancia del lenguaje para la sociedad en sus variadas acepciones, pero es, sin duda alguna, Ludwick Wittgenstein, considerado el padre del positivismo lógico, el principal precursor de la comprobación científica a través del análisis y significación del lenguaje. En el libro de *¿Existe el método Científico?* el autor Ruy



Pérez Tamayo (figura que engalanó hace poco un foro de educación en esta universidad) escribe al respecto de la filosofía de Wittgenstein:

Cuando tratamos de describir el mundo en cualquier lenguaje, científico o no, surge la duda de si lo que decimos realmente corresponde a lo que el mundo es, o sea el serio problema de las relaciones entre el lenguaje y las configuraciones de la realidad que intenta describir. Lo que deseamos conocer es la verdadera naturaleza de tal correspondencia, pero estamos condenados a lograrlo de manera indirecta, porque sólo podemos expresarla por medio del lenguaje" (Pérez Tamayo, 1990)

Con estas perspectivas de la importancia y el análisis del lenguaje se vuelve aún más difícil la tarea de trasladar los textos súper especializados, al lenguaje común.

Entonces, la cuestión es si resulta más fácil simplificar el lenguaje artificial en uno que la población en general pueda interiorizar para entender desarrollo científico o, por otra parte, comenzar a sensibilizar desde la educación básica a los estudiantes respecto a la ciencia. Esto claramente sería un proyecto a largo plazo y requeriría una reforma integral a los planes y programas de todas las escuelas públicas del país; requeriría también un enfoque más experiencial que teórico, tomando en cuenta que los niños y adolescentes parten de las experiencias cotidianas antes de digerir un libro de teoría densa. Sin embargo, los factores políticos que median la educación en México aún están muy alejados de siquiera considerar tales

efectos. Así pues, la educación pública en México tiene la herramienta más poderosa y que nos brinda posibilidad de acercarnos a lo que la UNESCO plantea como sociedad del conocimiento, incluso con una visión muy utópica, nos ofrece la posibilidad de acercarnos como país a un ensayo de sociedad científica, pues tiene a su disposición el pensamiento maleable de miles de niños y adolescentes en los sistemas de educación básica, media y media superior. La Secretaría de Educación Pública (SEP) es tan influyente, que incluso el máximo órgano impulsor de la ciencia en México, el CONACYT, depende de ella, lo que algunos opinólogos consideran un desastre. Pero más allá del pesimismo derivado de la deplorable percepción que tiene la población mexicana de su sistema educativo, existe la posibilidad de aprovechar al máximo esta dualidad SEP-CONACYT.

En conclusión, el siglo XXI es una era de oportunidad para un desarrollo social que permita inclusión, diversidad y multiculturalidad. Todo esto podrá ser una realidad cuando se opte por los medios adecuados para alcanzar la sociedad del conocimiento. Al respecto, la UNESCO escribe: "Pese a que estamos presenciando el advenimiento de una sociedad mundial de la información en la que la tecnología ha superado todas las previsiones con respecto al aumento de la cantidad de informaciones disponible y la velocidad de su transmisión, todavía nos queda un largo camino que recorrer para acceder a auténticas sociedades del conocimiento" (UNESCO, 2005). Y aunque los obstáculos que se interponen entre ese objetivo son muchos, por mencionar algunos: las economías poco favorables



que frenan el desarrollo social, la desigualdad que trae la globalización a naciones emergentes, la educación al servicio del estado, el poco alcance que tienen las tecnologías de la información y la comunicación para sectores vulnerables, entre muchos otros. No obstante, recae en la ciencia la responsabilidad de impulsar la economía y estabilidad de las naciones. Por otro lado, la divulgación científica tiene una de una tarea sumamente importante que es abrir paso a un sendero de conocimiento colectivo, derribar los muros que la anti-ciencia ha levantado alrededor de las comunidades marginadas, esto no quiere decir que hay que sepultar la historia, las tradiciones y rituales que forman parte importante de la cultura de los hombres, por el contrario, no es más que una invitación para voltear a ver todos esos elementos con orgullo, sabiendo que los mitos han sido remplazados por la realidad objetiva sin dejar de honrar las tradiciones que hacen del hombre un ser cultural y creativo, atendiendo siempre a una evolución constante a través del desarrollo científico.

Tanto el divulgador de la ciencia, como el sistema educativo mexicano deben trabajar arduamente para el acercamiento paulatino de la ciencia a la sociedad. No se trata solamente de poner la información al "alcance", es un proceso lento, de interiorización de conceptos y teorías a través de la práctica y la experiencia, lo cual puede tomar años, sin embargo, es un hecho que en el largo plazo dará frutos. No podemos esperar alcanzar la sociedad del conocimiento de la noche a la mañana.

Por otro lado, si bien no se puede aspirar a una desinstitucionalización de la ciencia, pues como ya se vio este aspecto es importante para la economía y política del país, es necesario trabajar en una vía para la interdisciplinariedad en cuanto a programas de investigación, permitir al científico transitar libremente entre paradigmas de la ciencia normal, aun sabiendo que los resultados de la investigación pueden ser completamente anómalos, pues es en las anomalías en donde surgen los descubrimientos que cambian la forma de ver el mundo.

El científico, además de trabajar en el área en la que se ha especializado, debe aprender a simplificar la información bajo la idea de que la ciencia es hecha por el hombre para el hombre. En este sentido, el enfoque humanista en las carreras universitarias y de posgrado debe ser enfatizado desde una cultura de alteridad. Solo así, trabajando bajo el concepto humanista de *hacer para el otro*, se podrá consolidar una brecha que servirá de ruta para que, en algún momento, todos alcancemos la sociedad del conocimiento, ergo seamos ciudadanos del mundo.

Por último, y derivado del análisis de la información que aquí se presenta, se realizan las siguientes propuestas, en pro de avanzar un peldaño a la autonomía del conocimiento.

- Enfatizar en el uso de recursos mediáticos para facilitar el acercamiento de la ciencia. Recursos como el internet tienen fuentes confiables de consulta como revistas científicas y otros sitios web de ciencia, sin embargo, la fuerza que tienen las redes



sociales en la cotidianidad del hombre puede ser un área de oportunidad para acercar la ciencia a distintos sectores de la población.

- Propugnar por una difusión de la ciencia con un lenguaje asequible para la población que no ha tenido sensibilización a los programas de investigación, sin dejar de lado la importancia del lenguaje científico. No se trata de cambiar todo el esquema del lenguaje artificial por uno más sencillo, sino promover foros científicos en distintas comunidades, con temas de interés para esa población en un lenguaje que esa misma población pueda internalizar, a la espera de que esto despierte el interés del sujeto en aprender más.
- Tomar medidas interdisciplinarias entre lo que se conoce como ciencia dura y humanidades. Esto, de alguna forma busca sensibilizar a la sociedad científica sobre la importancia de su trabajo con relación a la resolución de problemas para la sociedad en general
- Acercar la ciencia a los más jóvenes a través de los planes y programas educativos a nivel nacional desde un enfoque experiencial. Como se menciona en este ensayo, esto implica un proceso largo y complejo.
- Promocionar la labor del divulgador científico, tomando en cuenta las propuestas anteriores. Si la labor del divulgador científico entra en relación con las propuestas anteriores, como el acercamiento por redes sociales, la simplificación del lenguaje a comunidades no científicas, el trabajo interdisciplinario aunado a una sensibilización por la ciencia desde los primeros niveles educativos, el

proceso de acercamiento de la ciencia será en alguna medida, más fácil, y por ende más fácil de alcanzar la sociedad del conocimiento.

Fuentes Documentales

- Bochenski, J. (1979). *Los Métodos Actuales del Pensamiento*. Madrid, España: Ediciones RIALP-MADRID.
- CONACYT. (2014). *Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*. Recuperado el 23 de 11 de 2016, de <http://conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt>
- Guiascón, O. G. (Abril-Junio de 2009). La Institucionalización de la Investigación Científica en México. *CIENCIAS*.
- Kuhn, T. S. (1962). *La Estructura de las Revoluciones Científicas*. University of Chicago Press .
- Olivé, L. (2011). *Hacia una sociedad del conocimiento en el México multicultural*. Recuperado el 23 de 11 de 2016, de http://cisnex.amc.edu.mx/congreso/Ciencias_Sociales_Humanidades/Multiculturalismo/ponencias/Olive_pdf.pdf



- Pérez Tamayo, R. (1990). *¿Existe el Método Científico?* México: Fondo de Cultura Económica.
- RAE. (2016). *Diccionario de la Real Academia de la Lengua Española*. Obtenido de DLE: <http://dle.rae.es/?id=DkTKH4I>
- Sagan, C. (1995). *El Mundo y sus Demonios, La Ciencia Como una Vela en la Oscuridad*. España: Planeta.
- SOMEDICYT. (2009-2015). Obtenido de Sociedad Mexicana para la Divulgación Científica y Técnica: <http://www.somedicyt.org.mx/>
- UNESCO. (2005). *Hacia las Sociedades del Conocimiento*. París, Francia.