

Un modelo multicultural de comunicación de la ciencia y la tecnología

Xenia A. Rueda Romero, Universidad Nacional Autónoma de México, México

Resumen: En este artículo se describirán algunas problemáticas que existen en torno a la comunicación de la ciencia y la tecnología, que se transmiten bajo un modelo lineal en el que sólo importa dar a conocer los avances y beneficios de la ciencia y la tecnología. La tesis principal consistirá en esbozar un modelo de comunicación de la ciencia y la tecnología para una sociedad multicultural, en el cual se plantea que no sólo es importante transmitir el conocimiento científico y tecnológico, sino que también comunicar y respetar los saberes tradicionales, que se encuentran inmersos en una sociedad multicultural como la nuestra.

Palabras clave: comunicación, ciencia, tecnología, multicultural, modelos, conocimiento tradicional, conocimiento científico

Abstract: This article discusses some problems that exist around the communication of science and technology, which are transmitted on a linear model that matters only to publicize the progress and benefits of science and technology. The main thesis will be to sketch a model of communication of science and technology for a multicultural society, in which it proposes that it is not only important to convey the scientific and technological knowledge, but also communicate and respect traditional knowledge, which is immersed in a multicultural society like ours.

Keywords: Communication, Science, Technology, Multicultural, Models, Traditional Knowledge, Scientific Knowledge

Introducción

Este trabajo tiene como finalidad describir algunas de las diversas problemáticas que existen respecto a la comunicación de la ciencia y la tecnología, debido a que no debe ser concebida como una actividad lineal, es decir, donde sólo importa dar a conocer los beneficios de la ciencia y la tecnología, sino que también deben plantearse las problemáticas. De igual manera, considero que no sólo es importante transmitir el conocimiento científico y tecnológico, también es relevante dar lugar a los distintos tipos de conocimiento, entre ellos los saberes tradicionales, que se encuentran inmersos en una sociedad multicultural como la nuestra. Por lo tanto, el objetivo primordial del artículo consistirá en esbozar un modelo de comunicación de la ciencia y la tecnología para una sociedad multicultural.

Para plantear las bases necesarias de un modelo multicultural de comunicación de la ciencia y la tecnología considero necesario en primera instancia, comprender qué es la comunicación, así como lo que engloba y representa dentro de las sociedades. En este sentido, también se describen dos modelos de comunicación, en primera instancia se explica *grosso modo* el modelo de *Shannon y Weaver*, el cual a partir de una justificación científica intenta reivindicar a la comunicación como una ciencia; por otra parte, la propuesta de la Escuela de Palo Alto, en donde se ve a la comunicación como un círculo retroactivo.

En el segundo apartado, describiré las características de la comunicación de la ciencia y la tecnología; así como, los dos modelos existentes en la comunicación de la ciencia, además de enunciar sus presupuestos epistemológicos, metodológicos y políticos. Esto con el objetivo de describir las problemáticas que existen en los actuales modelos de comunicación de la ciencia y la tecnología dentro de una sociedad multicultural, ya que ninguno de estos modelos cubre con las necesidades de los diferentes actores de dicha sociedad.

Finalmente, en el último apartado plantearé las bases en las cuales desarrollo el modelo multicultural de comunicación de la ciencia y la tecnología. En primera instancia, describo qué es el



multiculturalismo, cómo se desarrolla en una democracia liberal y cómo en una democracia republicana; cuál democracia es más viable para plantear un modelo multicultural de comunicación de la ciencia y la tecnología, así como la coexistencia tanto del conocimiento científico y tecnológico como los saberes tradicionales para resolver situaciones de conflicto en contextos específicos.

¿Qué es comunicación?

En la actualidad la comunicación se ha convertido en un fenómeno indispensable para el desarrollo y comprensión de diversas disciplinas; debido a su importancia en el ámbito social y su desarrollo a lo largo del último siglo. En este sentido, comenzaré con delimitar algunos elementos que constituyen el *corpus* de la comunicación; posteriormente, me enfocaré en describir cuatro modelos comunicativos que me permitirán establecer las condiciones que debe cumplir todo proceso comunicativo, específicamente el de la comunicación de la ciencia y la tecnología en una sociedad multicultural.

Características de la comunicación

Una de las principales definiciones de comunicación es la que hace referencia a su raíz etimológica que deriva del latín *communicare*, que significa “compartir algo, poner en común”. De esta manera, podríamos comprender a la comunicación como un fenómeno inherente a la relación existente entre los seres vivos. Así es como a partir de la comunicación, las personas o animales obtienen cierta información respecto a su entorno y pueden compartirla con el resto.

En este sentido, Monnerete (1981), define a la comunicación como “el comportamiento tanto verbal como no verbal en el interior de un contexto social, que incluye todos los símbolos y signos utilizados por los individuos”, lo cual les permite procesar, transformar, emplear y regular; así como dar significado, forma y continuación a las experiencias que viven.

Por lo tanto, basándose en su conocimiento y capacidad de pensar, la gente puede trazar cursos innovadores de acción. Más que solucionar únicamente problemas al ejecutar las opciones y sufrir los costos de los fracasos, la gente, por lo general comprueba de forma simbólica las posibles soluciones, y puede descartarlas o rechazarlas basándose en las consecuencias calculadas antes de lanzarse a la acción. Es una capacidad cognitiva avanzada, que junto a la destacada flexibilidad de la simbolización permite a la gente crear ideas que trasciendan sus experiencias sensoriales. Así, por mediación de símbolos, puede comunicarse con otros (Mahoney y Freeman, 1988).

Se entiende que cada individuo debe expresar y comunicar muy claramente lo que desea, para que las personas a su alrededor lo comprendan. La comunicación es la base para establecer cualquier tipo de relación entre los individuos, ya que es ella el pilar fundamental de la conducta humana (Santamaría y Martínez, 2007). De esta manera, podemos enumerar brevemente los elementos que requiere la comunicación:

- El **emisor** es aquella persona que construye y transmite mensajes al receptor (otra persona), por medio de símbolos verbales y de un comportamiento no verbal, con lo que habrá cumplido con el acto de comunicar; con esta acción, el receptor procesa la información y las conductas que recibe, de tal forma que sufre reacciones de índole positivas o negativas, de aceptación o de rechazo; todo dependerá de la facilidad de palabra, de la personalidad, o dicho de otra forma, de la calidad del estímulo enviado por el emisor (González, 1997; Verderber, 1999; Santamaría y Martínez, 2007).
- Las habilidades fundamentales que el emisor debe reunir consisten en hablar correctamente, utilizar los signos, señales o símbolos propios del mensaje, así como pensar y reflexionar sobre lo que desea expresar (De la Torre, 1995).
- El **receptor** es la persona o grupo de personas que recibe el mensaje del emisor, lo decodifica e interpreta a su propósito.
- El **mensaje** es la información total que el emisor ha codificado para ser transmitido por medio del habla, gestos, escritura, pintura, movimientos corporales y señales que van a ser captadas por el receptor.

- El mensaje debe formularse y entregarse de tal manera que capte la atención del receptor, utiliza signos o un código común al emisor y al receptor, para transmitir el significado. Éste debe despertar necesidades de la personalidad del receptor, y sugerir de alguna manera la satisfacción de dichas necesidades. El significado de la comunicación es un facto que está unido a las experiencias tanto del emisor como del receptor. El mensaje enviado será efectivo en la medida en que sea entendido por el receptor (González, 1997).
- El **código** es un conjunto de símbolos, que se estructuran de tal manera que tengan algún significado para alguien. Con éste, el receptor tiene mayor facilidad de entender la información que le transmite el emisor, por lo que es indispensable que ambos hablen el mismo idioma, es decir, que manejen el mismo código.
- El **canal** es el vehículo por medio del cual se transmite, recibe o difunde el mensaje. Éste se compone de los naturales y artificiales. Los primeros son los que el hombre posee de manera innata, y con los cuales se relaciona con el exterior (los sentidos). Por su parte, los canales artificiales también denominados medios, son los que el hombre ha creado para transportar los mensajes a través del tiempo y el espacio. Estos aparatos o mecanismos se ponen de manifiesto en el cine, la radio, la televisión, el teléfono, las fotografías, el telégrafo, entre otros; desde luego, afectan de alguna manera los niveles fisiológicos del receptor (Santamaría y Martínez, 2007).

Por lo tanto, podemos ver a la comunicación y a los hechos de comunicación como un principio constitutivo de la actitud humana, como una red de interacciones y relaciones simbólicas que afecta las múltiples acciones que tiene su lugar en la vida cotidiana (Saldivar)¹. De esta manera, el concepto de comunicación utilizado, es el de interacciones e intercambios entre sujetos en situación determinada, y de acuerdo con las condiciones de producción en que éstos se encuentran. El concepto de comunicación masiva lo entendemos más bien como de difusión e información (Piccini y Nethol, 1990).

Modelos de comunicación

Las teorías de la comunicación necesitaron, como cualquier disciplina académica, una legitimación para ser considerada en el ámbito de la ciencia. A mediados del siglo XX el sistema de los medios de comunicación de masas (prensa, radio y televisión) ya constituía un fenómeno social digno de la máxima atención. Se planteaba pues el abordaje del mismo desde el ámbito científico (Moragas, 1993). De ahí la importancia de este primer modelo de *Shannon*² y *Weaver*, que desde la teoría matemática de la comunicación, plantearon el primer modelo, en 1949, que ayudaría a consolidar la teoría de la comunicación dentro del ámbito de las ciencias sociales.

De acuerdo con los principios de la modernidad, como es bien sabido, para que una disciplina fuera considerada científica debía aproximarse a las ciencias naturales, aunque también se aceptaba la existencia de otro campo, el de las humanidades, en que los requisitos eran distintos. Dentro del ámbito de la comunicación se dan ambas tradiciones: la científica y la humanística. Según esta última comunicación sería una forma de conocimiento y de expresión, como la filosofía o el arte. Pero para los que consideraban que la ciencia de la comunicación era una de las ciencias sociales, como la sociología o la economía, se hacía imprescindible la legitimación científica que le podría aportar un modelo matemático de la comunicación (Rodrigo, 2009).

Para comprender mejor la génesis de este modelo debemos destacar dos factores. En primer lugar, recordemos la influencia del matemático Norbert Wiener, al que se le considera el fundador de la ci-

¹ La comunicación –ese poner en común con el otro- tiene significación polivalente, agregan Piccini y Nethol en *Introducción a la Pedagogía de la Comunicación* (1990). Según Moles y Zeitman es la acción de hacer participar a un individuo –o un organismo- situado en una época, en un punto dado en la experiencia del contexto del otro individuo, situado en otra época o en otro lugar, utilizando los elementos de conocimiento que tienen en común.

² En el artículo “A Mathematical Theory of Communication” de 1948, publicado en *The Bell System Technical Journal*, Shannon describe a lo largo de 55 páginas su propuesta de un modelo de comunicación basado en la matemática, en el cual considera demostrar a la comunicación como una ciencia. El artículo en: <http://cm.bell-labs.com/cm/ms/what/shannonday/shannon1948.pdf>

bernética³ y que fue uno de los maestros de Shannon. En segundo lugar, hay que tener en cuenta el contexto. En 1966, Wiener (1972: 50) señalaba: “Si los siglos XVII y la primera parte del XVIII fueron la edad de los relojes y el final del siglo XVIII y el siglo XIX fueron la edad de las máquinas de vapor, el presente es la edad de la comunicación y el control”. A mediados del siglo XX el desarrollo de las telecomunicaciones es fundamental y se hace necesario la existencia de algún modelo científico que dé cuenta de esta nueva realidad. La propuesta de Shannon y Weaver, basada en el paradigma de la teoría matemática de la comunicación, fue pionera y ha influido notablemente en los estudios de comunicación y muchos de los modelos que le siguieron son deudores de él (Rodrigo, 2009).

Una de las causas del éxito de modelo de Shannon y Weaver fue que sintonizaban claramente con el esquema Estímulo-Respuesta del conductismo, aproximación dominante a principios del siglo XX. El esquema E-R fácilmente se puede convertir en el modelo canónico de la comunicación E-M-R que ha dominado largamente la teoría de la comunicación funcionalista. El modelo Shannon y Weaver aunque se centraba en un aspecto concreto de la comunicación: la eficacia en la transmisión del mensaje, sin embargo se partía de una concepción amplia del fenómeno comunicativo. Weaver (1981: 20) consideraba la comunicación como el “conjunto de procedimientos por medio de los cuales un mecanismo (...) afecta a otro mecanismo”. Como puede apreciarse esta idea sintoniza perfectamente con uno de los elementos fundamentales del proceso de comunicación como es su capacidad de influencia. En definitiva, como señala Weaver (1972: 36) “los problemas que han de estudiarse en un sistema de comunicación tiene que ver con la cantidad de información, la capacidad del canal de comunicación, el proceso de codificación que puede utilizarse para cambiar un mensaje en una señal y los efectos del ruido” (Rodrigo, 2009).

Como puede apreciarse el proceso de la comunicación se inicia en la fuente del mensaje que es la que genera el mensaje o mensajes a comunicar. La fuente de información selecciona a partir de un conjunto de posibles mensajes el mensaje escogido. Sin embargo, lo importante en este modelo es que la señal se descodifique en el transmisor de forma adecuada para que el mensaje codificado por el emisor sea el mismo que es recibido por el destino. Uno de los problemas que nos plantea este modelo es el propio éxito que tuvo más allá de su ámbito disciplinar. Las extrapolaciones a otras disciplinas hicieron que, en muchas ocasiones, no cumpliera las expectativas depositadas en su capacidad explicativa de un fenómeno tan complejo como la comunicación (Rodrigo, 2009).

La propuesta de la Escuela de Palo Alto

El Interaccionismo Simbólico⁴ y la Escuela de Palo Alto, también conocida como “Colegio Invisible”⁵, son claras manifestaciones de este intento por considerar a la comunicación, antes que nada, como interacción social. Ambos enfoques se desarrollan a mitad del siglo XX, y hasta los años 80 (Rizo, 2005).

Las dos corrientes orientan sus reflexiones e investigaciones desde un punto de partida básico: las definiciones de las relaciones sociales son establecidas interactivamente por sus participantes, de modo que la comunicación puede ser entendida como base de toda relación (Rizo, 2005).

Los autores más representativos de la Escuela de Palo Alto son Gregory Bateson, Paul Watzlawick y Don Jackson. Las propuestas de los tres autores, entre otros, confluyeron en una visión interdisciplinaria de la comunicación, lo cual queda demostrado en su voluntad de elaborar una teoría general de la comunicación humana que pudiera ser aplicada en contextos distintos (Rizo, 2005).

Por oposición al modelo lineal de Shannon y Weaver, la propuesta de la Escuela de Palo Alto se conoce, también, como “Modelo orquestral de la comunicación”. En palabras de Yves Winkin (1982: 25), “el modelo orquestral, de hecho, vuelve a ver en la comunicación el fenómeno social

³ La cibernética trata cómo un estímulo se transforma en información (*input*) y cómo el sistema receptor reacciona con una respuesta (*output*) (Rodrigo, 2009).

⁴ Nombre acuñado por Herbert Blumer en 1938.

⁵ El nombre de “Colegio Invisible” responde a la particularidad del grupo de investigadores que conformaron la Escuela de Palo Alto, todos procedían de disciplinas distintas, por lo que nunca se constituyeron como un grupo con un espacio de trabajo físico determinado. Más bien se fueron conformando a partir de encuentros en coloquios nacionales e internacionales, donde fueron encontrando ideas y enfoques comunes (Rizo, 2005).

que tan bien expresaba el primer sentido de la palabra, tanto en francés como en inglés: la puesta en común, la participación, la comunión”⁶.

La principal aportación de esta corriente de pensamiento es que “el concepto de comunicación incluye todos los procesos a través de los cuales la gente se influye mutuamente” (Bateson y Ruesch, 1984). La comunicación fue estudiada, por tanto, como un proceso permanente y multidimensional, como un todo integrado, incomprendible sin el contexto en el que tiene lugar. La definición de comunicación que se puede extraer de la obra de estos autores es común a todos los representantes de la Escuela de Palo Alto. En uno de los pasajes iniciales del libro, Bateson y Ruesch (1984: 13) afirman que “la comunicación es la matriz en la que se encajan todas las actividades humanas” (Rizo, 2005).

Ver la comunicación de forma holística –multidimensional-, ubicarla en el marco de un contexto determinado, obliga a pensar las metodologías o formas de acercarse a ella. Alex Mucchielli (1998) recupera los aportes de la Escuela de Palo Alto y afirma que, según este enfoque, “una acción, una comunicación, es decir, una interacción, si se analiza por sí misma carece de sentido” (Mucchielli, 1998: 42). Por ello, se hace hincapié en una de las ideas fundamentales aportadas por Paul Watzlawick, quien afirma que “un segmento aislado de comportamiento es algo que formalmente no se puede definir, es decir, que carece de sentido” (Watzlawick et. al., 1971: 37). Estas consideraciones ponen en evidencia que el contexto es una de las categorías analíticas fundamentales para el estudio de la comunicación. *Así pues, las acciones, las interacciones, no pueden entenderse si no se ubican en un contexto, sin atender al sistema o escenario en el que se realizan o tienen lugar*⁷ (Rizo, 2005).

Todas estas afirmaciones se sintetizan con lo que los investigadores de la Escuela de Palo Alto nombraron como “encuadrar las observaciones” (Watzlawick et. al., 1971), lo cual significa que “hay que aprender a mirar todo el entorno de un fenómeno comunicativo para poder percibir el conjunto de actores implicados” (Mucchielli, 1998: 46). Para ello, los investigadores se situaron en lo que se denomina investigación *hic en nunc* -aquí y ahora-. La lectura de un pasaje de la obra de Paul Watzlawick puede hacer comprensible la naturaleza básica de este tipo de investigación (Rizo, 2005):

Sin ninguna duda, el comportamiento se encuentra determinado, al menos parcialmente, por la experiencia anterior, pero se es consciente de lo aventurado que resulta buscar las causas en el pasado... La memoria se basa esencialmente en pruebas subjetivas... Pero todo lo que A le dice a B sobre su pasado está ligado estrechamente a la relación actual en curso entre A y B y se encuentra determinado por dicha relación. Si, por el contrario, se estudia directamente la comunicación de un individuo con los miembros de su entorno... se pueden llegar a identificar diferentes modelos comunicativos de valor diagnóstico, que permitan determinar una estrategia de intervención terapéutica tan apropiada como sea posible. Este tipo de enfoque constituye más bien una investigación *hic et nunc* que una investigación del sentido simbólico, de las motivaciones o de las causas deducidas del pasado... El síntoma... deja percibir bruscamente su significación si se lo reemplaza en el contexto de interacción actualmente en curso entre un individuo y su medio humano. El síntoma aparecerá como una redundancia, como una regla de ese “juego” específico que caracteriza su interacción, y no como el resultado de un conflicto sin resolver entre dos fuerzas intrapsíquicas superpuestas (Watzlawick et al., 1971: 40-41).

Lo interesante de las aportaciones del Interaccionismo Simbólico y la Escuela de Palo Alto es que ponen en evidencia la importancia de retomar y de hacer observable la comunicación atendiendo a su significado originario: la puesta en común, el diálogo, la comunión⁸.

Finalmente, considero que este primer acercamiento a la comunicación y sus modelos me permitirá desarrollar los siguientes apartados de este artículo, la cual retomará el modelo propuesto por la escuela de Palo Alto; debido a que enriquece la visión de comunicación y su relación con el contexto

⁶ El paso del modelo de Shannon y Weaver al “modelo orquestal” de la comunicación implica, por tanto, el dejar de considerar a la comunicación como un proceso lineal y unidireccional y pasar a comprenderla como un proceso multidimensional en el que entran en juego otros elementos contextuales, además del emisor, el mensaje y el receptor (Rizo, 2005).

⁷ El énfasis es mío.

⁸ Esta propuesta será una de las posturas que se retomarán para el desarrollo del artículo.

de cual depende. Además, podemos observar que en el proceso de comunicación no solamente se encuentran implicados los elementos básicos de la comunicación, sino que tanto el emisor como el receptor tienen sus propios juicios previos, y que por ende se necesita de una interpretación para comprender claramente el mensaje. En este sentido, más adelante intentaré referirme a la comunicación en un sentido más amplio, que se encuentre a la hermenéutica como una herramienta para la comunicación, en la cual se encuentran implicados los aspectos metodológicos, éticos, políticos, entre otros.

La comunicación de la Ciencia y la Tecnología

Como se revisó en el apartado anterior, podríamos enfatizar que al hablar de comunicación, nos referimos a la interacción que existe entre por lo menos dos sujetos, es decir, el proceso de interacción social basado en la transmisión de mensajes de información de un ente a otro.

En este sentido, el concepto de comunicación de la ciencia y la tecnología que propongo debe considerarse como piedra de toque la suma de actividades de comunicación que poseen contenidos científicos destinados a públicos no especialistas en situación no cautiva⁹. De igual manera, la comunicación de la ciencia y la tecnología debe tener origen no sólo en la ciencia sino también en las implicaciones sociales, culturales, económicas, políticas y éticas. No debemos olvidar que en la actualidad la comunicación de la ciencia y la tecnología se encuentra relacionada con otros aspectos como las técnicas de publicidad, del espectáculo, de la relación pública, de la divulgación tradicional¹⁰, del periodismo, de la enseñanza, de la manipulación y de la gestión de opinión (Fayard, 2004: 34).

De igual manera, la comunicación de la ciencia y la tecnología deberá englobar a la divulgación, pero aporta algunos elementos nuevos. Uno de los más fundamentales es que toma en cuenta el punto de vista y las representaciones particulares de los no especialistas a los que se dirige¹¹. El desarrollo de la comunicación de la ciencia no puede limitarse a la sola voluntad militante de los científicos preocupados por compartir; sino a la utilización de técnicas modernas. Es necesario buscar los verdaderos resortes y causas profundas de su surgimiento y profesionalización en la evolución social, cultural, económica, política, científica y tecnológica” (Fayard, 2004: 42).

Dentro de la conceptualización del término comunicación de la ciencia y la tecnología existen factores que están inmiscuidos, ya que al asumir a la comunicación en su función de reparto del saber, intenta reconocer el papel político de las ciencias y la tecnología, y la necesidad de la existencia de contrapoderes ejercidos en beneficio del público, es decir, el cuerpo social no experto¹².

La comunicación de la ciencia y la tecnología, en una sociedad multicultural, aspira a convertirse en uno de los ejes de los debates entre ciencia y sociedad abiertos al gran público. Para dicha comunicación, se asocia las capacidades de comprensión de los discursos científicos a la voluntad de ejercer una mirada crítica y epistemológica. Su acceso a las fuentes de información le permite asegurar una función periodística y proceder a puestas en escena mediáticas. Asimismo, el

⁹ A diferencia de la comunicación, la divulgación de la ciencia solo tiene la tarea de transmitir al gran público, en lenguaje accesible, decodificado, informaciones científicas y tecnológicas. Sus medios son museos, conferencias, revistas, coloquios, entre otros.

¹⁰ El concepto de divulgación científica comprende todo tipo de actividades de ampliación y actualización del conocimiento, con una sola condición: que sean *tareas extraescolares, que se encuentren fuera de la enseñanza académica y reglada*. La divulgación nace en el momento en que la comunicación de un hecho científico deja de ser reservada exclusivamente a los propios miembros de la comunidad investigadora o a las minorías que dominan el poder, la cultura o la economía. En Calvo, Manuel, “Conceptos sobre difusión, divulgación, periodismo y comunicación”, disponible en: <http://www.manuelcalvoherando.es/>, 2006. (El énfasis es mío)

¹¹ En la divulgación de la ciencia, solamente “involucra tradicionalmente las acciones llevadas a cabo por científicos en dirección de públicos no especialistas. La relación es unidireccional: de los que saben hacia los que supuestamente no” (Fayard, 2004: 14).

¹² Regularmente la divulgación de la ciencia, nos dice Fayard, se organiza a partir del contenido de las ciencias, más que a partir de las preguntas del público y las necesidades que tenga una sociedad. Y cuando esto último sí ocurre es a través de temas con débil implicación social. De esta manera, aquí me referiré a la divulgación de la ciencia como “los procedimientos de difusión unidireccional acompañados de esfuerzos de simplificación, definición de términos y adaptaciones para elaborar un lenguaje sencillo y accesible” (Fayard, 2004: 33-34).

surgimiento de la comunicación de la ciencia y la tecnología, hace aparecer la necesidad de un nuevo humanismo que integre una dimensión de cultura científica y tecnológica (Fayard, 2004: 99).

De esta manera, podemos darnos cuenta que la comunicación de la ciencia y la tecnología depende plenamente de la sociedad de la cual emerge y de la cual refleja las tensiones y evoluciones, ya que busca que el ciudadano común y corriente comprenda mejor la importancia y las potencialidades de la ciencia y la tecnología en la resolución de problemas sociales, y que conozca las formas posibles de participación en materia de políticas científicas y en las instancias de vigilancia y control de los impactos sociales y ambientales de la ciencia y la tecnología¹³. Por lo tanto, concuerdo con John Dewey quien menciona que “las semillas se siembran no por virtud de ser arrojadas al azar, sino por ser distribuidas de tal manera como para que puedan enraizar y tener oportunidad de crecimiento”.

El comunicador de la ciencia y la tecnología intentará explicar “de qué trata la ciencia y la tecnología”; de manera tal, que cada ciudadano pueda tener opiniones sólidas, para poder apoyar o cuestionar los avances de la ciencia y la tecnología para su beneficio. En este sentido, la comunicación de la ciencia y la tecnología establece una interacción social y recíproca, es decir, entre los comunicadores de la ciencia y el público como lo menciona la Escuela de Palo Alto. Como resultado de esta breve revisión, a lo largo de esta investigación se empleará el concepto de *comunicación de la ciencia*, ya que cumple satisfactoriamente los planteamientos para desarrollar las condiciones necesarias para un *modelo multicultural de comunicación de la ciencia y la tecnología*.

Modelos de comunicación de la ciencia y la tecnología

El primero de estos modelos, es el llamado *modelo de déficit*. Según este modelo, el público padece una carencia de conocimientos científicos, por causa de la especialización de la ciencia y de la rapidez de su avance, de modo que el comunicador debe suplir ese déficit (Marcos, 2010: 122). Es decir, concibe un mundo bifurcado entre la “suficiencia científica” y “la deficiencia del público”.

El modelo de déficit es, por naturaleza, asimétrico, plantea un flujo unidireccional, de la comunidad científica hacia el o los públicos. En la base de este modelo está la idea de que no es necesario tratar de persuadir a los públicos de la necesidad o relevancia de las actividades científicas, sino que éstos están ya persuadidos, *per se*, del valor de la ciencia (Dellamea, 1998: en línea). El modelo de déficit implica un receptor pasivo; de este modo, se espera que los emisores de mensajes científicos destinados a las grandes masas sean muy eficaces, en el uso de una retórica particular. Una retórica que permita “acomodar” los hechos y los métodos de la ciencia, a las limitadas experiencias del público y a las, también limitadas, capacidades cognitivas de las audiencias. En este modelo, la comunicación es, entonces, meramente “cognitiva”, es decir, sólo los “conocimientos” son “transferidos”. Los aspectos éticos, políticos, sociales se consideran irrelevantes y, en consecuencia, simplemente no se abordan (Dellamea, 1998: en línea).

El conocimiento formal que los científicos brindan a la amplia sociedad a menudo es profundamente problemática, ya que el conocimiento científico transmitido es parcial, provisional y en ocasiones controversial. Así, se observa que el encuentro entre ciencia y público es deficiente. Sin embargo, no solamente es necesaria una distribución del conocimiento, sino que también deben tenerse en cuenta otros muchos factores contextuales (culturales, económicos, institucionales, políticos y sociales) que influyen en las dificultades entre ciencia y público.

¹³ Por su parte, “la divulgación de la ciencia es una labor multidisciplinaria cuyo objetivo es *comunicar*, utilizando una diversidad de *medios*, el conocimiento *científico* a distintos públicos *voluntarios*, *recreando* ese conocimiento con *fidelidad*, contextualizándolo para hacerlo accesible” (Sánchez, 2002: 306). Como observamos, la divulgación de la ciencia no está interesada en involucrar a la sociedad, simplemente de “informar”, de tratar de poner a los no especialistas en situación de comprender un discurso científico a partir de una “adaptación, simplificación y explicación”, y de favorecer la actualización de conocimiento del ciudadano contemporáneo. También se propone combatir las ideas científicamente erróneas, las creencias mágicas y las supersticiones; sin embargo, estas ideologías, creencias o tradiciones se encuentran presentes en todo sociedad multicultural; por ello, no pueden evadirse y dejarse fuera al “divulgar ciencia”.

De estas reflexiones se desprende el segundo modelo, el llamado *modelo democrático*, en el cual la participación pública es indispensable, ya que como menciona Simon Joss, la toma de decisiones no sólo debe elegirse por los expertos profesionales, por procesos políticos y por los responsables de la política, sino que también debe participar una gama más amplia de agentes sociales, en este sentido, representantes de organizaciones no gubernamentales, las comunidades locales, los grupos de interés y los movimientos de los pueblos (Joss, 1999: 290).

Una de las primeras aproximaciones hacia este modelo es sin duda el libro titulado “El reparto del saber” de Philippe Roqueplo. En este trabajo, el autor menciona que si fuera necesario “popularizar” la ciencia sería con la finalidad de “permitir efectuar su control en forma democrática (*dêmos*: pueblo); por ejemplo, para permitir al conjunto de la población intervenir en la elección de una política nuclear que, evidentemente, concierne a todos sus miembros” (Roqueplo, 1983: 11). De este modo, Mónica Lozano expone que una de las más importantes diferencias que se encuentra entre este modelo y el modelo de déficit:

Es que la idea de ciencia que subyace a estos enfoques se complejiza: lejos de considerarla como un campo de conocimiento certero y seguro, se la concibe dentro de una dimensión cultural más amplia en la que convive con otro tipo de conocimientos distintos pero igualmente importantes. El conocimiento científico es asumido como un conocimiento parcial, provisional y en ocasiones puede generar riesgos para el medio ambiente y para los grupos sociales, lo que sin embargo no disminuye su importancia para la comprensión y resolución de los problemas en la vida social de los seres humanos (Lozano, 2005: 42).

Por lo tanto, continúa Mónica Lozano:

El énfasis ya no está puesto sobre los problemas de cómo “traducir” un conocimiento científico para que sea accesible a públicos amplios. El énfasis se pone en el individuo o los individuos que requieren un conocimiento científico, en el para qué se requiere este conocimiento y en cómo este conocimiento se relaciona con otros conocimientos y experticias que ya poseen. El público es reconocido como poseedor de la capacidad no sólo de tomar decisiones sobre la base de la información científica, sino también como sujetos con conocimientos que son importantes para los procesos de toma de decisiones (Lozano, 2005: 42).

De igual manera, para John Durant, el modelo democrático establece una relación de igualdad entre científicos y no científicos, haciendo énfasis en el diálogo entre expertos y lego como condición previa para la resolución satisfactoria de los desacuerdos. Este modelo reconoce la existencia de múltiples (y ocasionalmente contradictorias) formas de experticia, y ver como complacer a todos a través de un debate público constructivo. Esto es, mientras que en el modelo de déficit el conocimiento formal es la llave de la relación entre ciencia y público, en el modelo democrático se amplía la gama de factores, incluyendo al conocimiento, valores, y la relación de poder y confianza (Durant, 1999: 315).

Para poder llegar a estos acuerdos se hacen reuniones públicas que permitan a los ciudadanos ordinarios implicarse en el asunto de la ciencia y la tecnología. Este tipo de reuniones es un diálogo entre expertos y ciudadanos. Usualmente, estas reuniones están formadas por paneles de ciudadanos, expertos y de un comité de planeación, el cual tiene la responsabilidad total de cerciorarse de que todas las reglas de un proceso democrático, justo y transparente se hayan seguido. Esto se hace con la finalidad de que ambos actores lleguen a un trato sobre la resolución de algún problema que les atañe a ambos. Este método, ofrece una nueva manera darle “voz a la gente”, en la cual muestran sus opiniones de una manera más abierta, y tienen la oportunidad de influenciar y de estructurarlos por sí mismos (Andersen y Jaeger, 1999: 339).

Sin embargo, cabe destacar que en la práctica no se encuentran modelos “puros”. En general las experiencias en comunicación son especies de híbridos entre estos modelos. Igualmente coexisten dentro de la sociedad. El señalar la existencia de modelos tiene la pertinencia de que quienes desarrollan tanto políticas como experiencias en el área puedan tomar decisiones sobre qué modelo se usa y por qué se hace (Lozano, 2005: 44).

Un modelo multicultural de comunicación de la ciencia y la tecnología

En las últimas décadas, en todo el mundo se ha generado la conciencia de que la sociedad, es culturalmente diversa. De este modo, el proyecto nacional de cada país debe desarrollarse con la participación de todos los grupos culturales presentes: los pueblos indígenas y muchos otros grupos que se identifican con una cultura (Velasco, 2006: 108). Ante esta realidad multicultural, como plantea León Olivé, es necesario realizar transformaciones políticas y, en este caso, desarrollar un modelo de comunicación de la ciencia que permita la participación de todos los pueblos y culturas que conviven en cada país. Para este modelo, es indispensable que los comunicadores sean capaces de comprender y articular las demandas de diferentes sectores sociales (empresarios, entre otros, pero no exclusivamente ellos, sino también otros grupos sociales) y llevarlas hacia el medio científico-tecnológico y facilitar la comunicación entre unos y otros, con el fin de beneficiar a los diferentes grupos sociales (Olivé, 2008: 86-87).

En los últimos quince años, describe Ambrosio Velasco (2004), los movimientos sociales que demandan el reconocimiento del pluralismo cultural han adquirido gran significación social, cultural y sobre todo política. El pluralismo cultural se manifiesta de muy diferentes maneras, por ejemplo, puede expresarse como reivindicaciones de grupos étnicos al interior de un Estado-nación, sea por minorías que ya existían en el territorio, desde antes de la constitución del Estado-nación, o sea por inmigrantes que forman minorías dentro del Estado-nación ya constituido. Por otra parte, las demandas multiculturalistas pueden vincularse a cuestiones religiosas o políticas, luchar por la preservación ecológica o la posesión o uso de territorios, o bien demandar la impartición de justicia de acuerdo a usos y costumbres de comunidades específicas. En todo caso, las demandas multiculturalistas se refieren fundamentalmente al reconocimiento de identidades, prácticas, instituciones y derechos de grupos minoritarios dentro de una cultura “nacional” dominante y homogenizante, promovida y muchas veces impuesta desde el poder del Estado (Velasco, 2004: 1).

Así, describe Ambrosio Velasco, los movimientos multiculturalistas demandan del poder soberano el reconocimiento de derechos especiales para ciudadanos de ciertos grupos culturales minoritarios, a fin de que tales grupos puedan preservar su identidad cultural y sus miembros puedan ejercer su libertad de acuerdo a los marcos y lineamientos culturales propios de su grupo o comunidad específica (Velasco, 2004: 70).

Entonces, considero que la pregunta que debe plantearse es si las democracias liberales pueden proporcionar un marco institucional adecuado para el multiculturalismo en *pos* de un modelo de comunicación en una sociedad multicultural pertinente. Los principios fundamentales de la democracia liberal, que exigen igualdad de derechos fundamentales entre todos los individuos de un Estado, excluyen la posibilidad de satisfacer el reclamo multiculturalista del reconocimiento jurídico y político de las diferencias sociales y culturales entre diferentes grupos, principalmente étnicos, que conforman la población de todo Estado. En este sentido, la democracia liberal mantendría la tesis de que si bien existen diferencias culturales entre los individuos, pues es algo inherente a la libertad individual que todos deben gozar por igual en el ámbito de la vida privada, tales diferencias no afectan el estatus jurídico y político de los ciudadanos. Esto es, las diferencias culturales corresponden al ámbito privado y no al público. Por el contrario, los defensores del multiculturalismo afirman, como lo hace Charles Taylor (2001), que la ciudadanía homogénea implica el desconocimiento de derechos especiales de grupos culturales que son indispensables para el efectivo ejercicio de su libertad individual. De esta manera, este dilema entre democracia y multiculturalismo no estriba en buscar una mediación equilibrada o una negociación entre el liberalismo y el comunitarismo, ni tampoco cambiar el concepto de derechos colectivos, sino más bien en redefinir el concepto de democracia, recurriendo a la tradición política republicana (Velasco, 2004: 71).

Por su parte, en la tradición republicana se considera la participación ciudadana, responsable y continua es indispensable para la vida republicana, la teoría democrática tiene ante todo una orientación crítica y normativa. La teoría no sólo se propone ajustarse a la evidencia empírica, sino más bien orientar la acción política para transformar aquellos aspectos de la realidad que la teoría cuestiona o critica (Velasco, 2006: 52). La condición fundamental para la existencia de la democracia es

la participación política de los ciudadanos no sólo por medio del voto sino también de otras formas más directas. La participación continua y responsable de los ciudadanos requiere de un marco legal e institucional y adecuado, pero tal marco no es suficiente. Para que exista una democracia es indispensable la “virtud cívica” de la mayoría de los ciudadanos y no sólo las virtudes sistemáticas (Velasco, 2006: 53).

Como señala Ambrosio Velasco:

[En] la tradición republicana el ciudadano no es un mero elector, sino una persona que participa de manera activa y consciente en las decisiones que afectan la vida de su comunidad. La votación es una de estas acciones participativas, pero no es la única ni la más importante. Este tipo de participación no sólo es un derecho de todo ciudadano, sino también un deber fundamental. La aparición del ciudadano en el espacio público y la manifestación de sus diferencias es una condición fundamental para la libertad política y para el establecimiento de los auténticos consensos que han de generar acciones coordinadas.

El representante debe reflejar de la manera más fiel los intereses y opiniones de los representados y éstos deben vigilar y controlar el comportamiento de sus representantes. En este sentido el representante se asemeja a un agente con poco ámbito de decisión propia. Dada la multiplicidad de grupos y comunidades que constituyen el pueblo de un estado, es necesaria una amplia y equitativa representación política, tanto en las legislaturas locales como en el nacional (Velasco, 2006: 53).

En oposición al modelo democrático liberal, el modelo republicano no afirma como principio fundamental la igualdad de derechos universales entre individuos indiferenciados, sino el reconocimiento de las identidades culturales diversas. Esta prioridad se debe precisamente a que la tradición republicana concibe al individuo como miembro de una comunidad, de una cultura que le precede y dentro de la que define su curso de vida, sus valores fundamentales, sus derechos básicos como persona (Velasco, 2006: 54). En consecuencia, en el modelo republicano además de reconocerse ciertos derechos generales se reconocen derechos especiales a diferentes grupos dentro de un Estado. Entre estos derechos especiales pueden considerarse derechos culturales de grupos étnicos y derechos de autonomía a ciertas comunidades con rasgos de identidad específicos (comunidades étnicas o nacionales) (Velasco, 2006: 54-55).

De esta manera, en la democracia republicana se requiere una amplia libertad pública donde puedan expresarse y reconocerse la pluralidad de intereses y concepciones del mundo proveniente de los diferentes grupos sociales y culturales que existen en los habitantes de una nación. Libertad pública y pluralismo son condiciones esenciales de la democracia republicana a diferencia de la democracia liberal que enfatiza la homogeneidad cultural ciudadana y la libertad individual frente al poder público. Por su parte, el multiculturalismo, a fin de promover un continuo diálogo e intercambio cultural entre los diferentes pueblos o grupos sociales, requiere de un espacio público ampliamente influyente, independiente del mercado y del Estado donde los diversos grupos de ciudadanos puedan expresar y argumentar sus visiones del mundo y acordar mutuos reconocimientos respecto a sus derechos comunes y sus derechos específicos como miembros de grupos o pueblos que forman parte de una nación multiculturalista (Velasco, 2004: 16-17).

Las demandas multiculturalistas son muy diversas. Principalmente se refieren al reconocimiento de identidades, prácticas, instituciones y derechos de grupos minoritarios frente a una cultura “nacional” dominante y homogenizante, promovida y muchas veces impuesta desde el poder del Estado (Velasco, 2004: 70).

Con todo lo anterior, podemos mencionar que en la sociedad en el cual vivimos es multicultural y en ella existe una gran cantidad de tipos de conocimiento, de ahí que el modelo que propongo pretende revalorar, comunicar y respetar tanto los conocimientos científicos como los conocimientos tradicionales y otras fuentes de conocimiento distintas de los modernos sistemas de ciencia y tecnología, como menciona León Olivé:

Son considerados seriamente parte del conocimiento que puede ponerse en juego en los procesos de innovación y que merece por tanto apoyos estatales y de organismos internacionales para su preservación, crecimiento y aplicación en la percepción e identificación de problemas así como en su solución” (Olivé, 2008: 76).

Conclusiones

A diferencia del modelo democrático de comunicación de la ciencia y la tecnología, este modelo no pretende establecer acuerdos a través de consensos, ya que estos consensos nos llevarían a una homogenización de las culturas sin respetar una de las principales características del modelo, el respeto de sus tradiciones y saberes de las culturas. Dentro del modelo multicultural, pues lejos de partir de una ciudadanía homogénea, admite la diversidad de opiniones y culturas de los ciudadanos, es decir, el reconocimiento pleno del derecho de libre determinación y autonomía, la participación y representación directa de los pueblos indígenas, la protección de los conocimientos tradicionales y del patrimonio biológico, así como su patrimonio tangible e intangible, como se menciona en *Los derechos de los pueblos indígenas en el marco de la Reforma del Estado*, publicados en el 2007 por la Comisión de Asuntos Indígenas, de la Cámara de Diputados de la LX Legislatura.

Este modelo no pretende encontrar una síntesis trascendental que se resuelva, finalmente, en la *comprensión del otro*, sino debido a que en las sociedades multiculturales existen diferentes comunidades con diferentes identidades culturales, como diría Peter Winch; el principio de la racionalidad es la capacidad de aprender de los otros y esto presupone la comprensión de significados ajenos a nuestra propia cultura, pero no sólo es un cuestionamiento de lo propio, que nos acerca hacia una ampliación, no tanto al consenso, pues este merma las condiciones mismas del multiculturalismo (Velasco, 2006:147).

Este modelo multicultural revalora y comunica tanto los conocimientos científicos y tecnológicos como los conocimientos tradicionales y otras fuentes de conocimiento distintas de los modernos sistemas de ciencia y tecnología, ya que son considerados seriamente parte del conocimiento que puede ponerse en juego en los procesos de innovación y que merece por tanto apoyos estatales y de organismos internacionales para su preservación, crecimiento y aplicación en la percepción e identificación de problemas así como en su solución (Olivé, 2008: 76).

Para el desarrollo de este modelo, también es indispensable tener en cuenta a la comunicación, en el sentido de una interacción social, tal y como lo manifiesta la Escuela de Palo Alto. De esta manera, el modelo multicultural apela a un modelo circular retroactivo, en el cual las acciones y las interacciones no pueden entenderse si no se ubican en un contexto, sin atender al sistema o escenario en el que se realizan o tienen lugar, atendiendo a su significado originario: la puesta en común, el diálogo, la comunión. Esta pluralidad de culturas es valiosa para este modelo, pues permite el diálogo crítico y reflexivo tanto al interior de pueblos y comunidades, como entre ellos, lo cual permite la revisión y enriquecimiento de cada cultura dialogante, esto contribuirá a que tales grupos puedan preservar su identidad cultural y sus miembros pueden ejercer su libertad de acuerdo a los marcos y lineamientos culturales propios de su grupo o comunidad específica (Velasco, 2004: 3).

En el multiculturalismo y, en especial, el modelo multicultural no trata de imponer un conocimiento sobre otro, sino la forma en que puedan coexistir tanto el conocimiento científico y tecnológico como los saberes tradicionales, ya que cada pueblo tiene sus características propias, como tradiciones, creencias, valores, normas y costumbres; sin embargo, el modelo que propongo debe tener presente que las condiciones y discusiones nunca serán similares, es decir, el modelo propuesto se utilizará en casos particulares y específicos. De esta manera, también es importante reconocer la importancia del desarrollo de una democracia republicana para el beneficio de la sociedad.

Agradecimientos

Este trabajo se llevó a cabo en el marco del proyecto: “Innovación educativa y apropiación social del conocimiento: Un modelo para la enseñanza de las ciencias en contextos interculturales” (SEP/SEB-CONACYT 228854).

REFERENCIAS

- Andersen, I.E. y Jaeger, B. (1999). Scenario workshop and consensus conferences: towards more democratic decision-making. *Science and Public Policy*, 26(5), October.
- Bateson, G. y Ruesch, J. (1984). *Comunicación. La matriz social de la psiquiatría*. Barcelona: Paidós.
- Dellamea, A. B. (1998). *Estrategias de enseñanza y formación de recursos humanos en divulgación científica. Algunas observaciones críticas*. Ponencia presentada en las Jornadas del Este.
- Durant, J. (1999). Participatory technology assessment and the democratic model of the public understanding of science. *Science and Public Policy*, 26(5), October.
- Fayard, P. (2004). *La comunicación pública de la ciencia. Hacia la sociedad del conocimiento*. México: DGDC-UNAM.
- Joss, S. (1999). Public participation in science and technology policy –and decision-making– ephemeral phenomenon or lasting change? *Science and Public Policy*, 26(5), October.
- Lozano, M. (2005). *Hacia un contrato social: la popularización de la ciencia y de la tecnología* (Tesis de Maestría). México: UNAM-IIF.
- Mahoney, M.J. y Freeman, A. (1988). *Cognición y Psicoterapia*. Barcelona: Paidós.
- Marcos, A. (2010). *Ciencia y acción. Una filosofía práctica de la ciencia*. México: Fondo de Cultura Económica-Colección Breviarios.
- Moragas, M. de (1985). Introducción: El lugar de la Sociología de la investigación sobre Comunicación de Masas. M. De Moragas (ed.), *Sociología de la comunicación de masas I. Escuelas y autores* (pp. 15-23). Barcelona: Gustavo Gili.
- Mucchielli, A. (1998). Les modèles de la communication. En P. Cabin (coord.), *La Communications. Etat des saviors* (pp. 65-78). Auxerre: Sciences Humaines Éditions.
- Olivé, L. (2008). *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento: Ética, Política y Epistemología*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Rizo, M. (2005). El interaccionismo simbólico y la Escuela de Palo Alto. Hacia un nuevo concepto de comunicación. *Portal de la Comunicación*. Barcelona.
- Rodrigo, M. (2009). Modelos de la comunicación. *Portal de Comunicación*. Barcelona.
- Roqueplo, P. (1983). *El reparto del saber*. Argentina: Gedisa.
- Taylor, C. (2001). *El multiculturalismo y la política del reconocimiento*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Velasco, A. (comp.) (1999). *Progreso, pluralismo y racionalidad en la ciencia. Homenaje a Larry Laudan*. México: IIF-UNAM.
- (2004). Multiculturalismo, Nación y Federalismo. *Revista Mexicana de Ciencia Políticas y Sociales*, 191.
- (2004). Toward a political philosophy of science. *Philosophy Today*, 48(5).
- (2005). Historicidad y racionalidad de las tradiciones científicas. En Martínez y Guillaumin (coords.), *Historia, Filosofía y Enseñanza de la Ciencia*. México: UNAM-IIF.
- (2006). *Republicanism and Multiculturalismo*. México: Siglo XXI.
- Watzlawick, P. (1971). *Teoría de la comunicación humana*. Buenos Aires: Tiempo Contemporáneo.
- Weaver, W. (1972). La matemática de la comunicación. En A.G. Smith (Comp.), *Comunicación y cultura I. La teoría de la comunicación humana* (pp. 33-46). Buenos Aires: Nueva Visión.
- (1981). Contribuciones a la Teoría Matemática de la Comunicación. En C.E. Shannon y W. Weaver, *Teoría Matemática de la Comunicación* (pp. 17-42). Madrid: Forja.
- Wiener, N. (1972). Cibernética. En A.G. Smith (Comp.), *Comunicación y cultura I. La teoría de la comunicación humana* (pp. 47-61). Buenos Aires: Nueva Visión.
- Winch, P. (1994). *Comprender a una sociedad primitiva*. Barcelona: Paidós.
- Winkin, Y. (1982). *La nueva comunicación*, Barcelona: Kairós.

SOBRE LA AUTORA

Xenia A. Rueda Romero: Maestra en Filosofía de la Ciencia por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) (2008) y en Filosofía, Ciencia y Valores por la Universidad del País Vasco (2010). Actualmente realiza su investigación doctoral en Filosofía de la Ciencia, con énfasis en los Estudios Filosóficos y Sociales de la Ciencia y la Tecnología. También, es participante en el Seminario Sociedad del Conocimiento y Diversidad Cultural el cual es dirigido por Dr. León Olivé. Desde 2007 y hasta la fecha es docente en las Facultades de Química, Ingeniería y Filosofía y Letras de la UNAM. También ha participado como ponente en los Diplomados de Enseñanza de las ciencias en la Facultad de Química de la UNAM, estos diplomados son impartidos de manera presencial y a distancia a profesores de Educación Básica, Media Superior y Superior, en distintos Estados de la República. Así como cursos en la Maestría en Docencia para la Educación Media Superior (MA-DEMS-Química).