



LA COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA COMO HERRAMIENTA DIALÓGICA PARA LA APROPIACIÓN SOCIAL DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (ASCTEI) EN COMUNIDAD MIXE, MÉXICO

Science and technology communication
as dialogic tool for Social Appropriation
of Science, Technology and Innovation
(SASTI) in Community Mixe, Mexico

Xenia Anaid Rueda Romero*



* Magíster en Filosofía de la Ciencia, Universidad del País Vasco, Lejona-España. E-mail: xenia.rueda@gmail.com

Fecha de recepción: 26 de febrero de 2016

Fecha de aprobación: 6 de junio de 2016

Cómo citar / How to cite

Rueda R., X. A. (2016). La comunicación de la ciencia y la tecnología como herramienta dialógica para la Apropiación Social de Ciencia, Tecnología e Innovación (ASCTeI) en Comunidad Mixe, México. *TRILOGÍA. Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 8(15), 119-128.

Resumen: el objetivo de este artículo es mostrar la aplicación del modelo intercultural de comunicación de la ciencia y la tecnología, que promueve la Apropriación Social de Ciencia, Tecnología e Innovación (ASCTeI), implementado en la comunidad de San Pedro y San Pablo Ayutla Mixe del estado de Oaxaca, a través del Proyecto financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México (CONACyT).

Este trabajo se encuentra dividido en tres partes. La primera de ellas describe el marco conceptual en donde se pondera la equidad epistémica y el diálogo deliberativo, como base para constituir redes sociales de innovación que construyan proyectos en búsqueda de la ASCTeI. La segunda parte plantea los elementos necesarios para constituir un modelo de comunicación intercultural que promueva el diálogo y sobre todo la comunicación, con el fin de constituir demandas y participación pública de todos los afectados desde una óptica diversa, plural y justa, en beneficio de las comunidades. Finalmente, el tercer apartado describe los actores y comunidades que participan en el diálogo deliberativo de los problemas que afectan a la comunidad San Pedro y San Pablo Ayutla Mixe, desde la óptica de la equidad epistémica.

Palabras clave: comunicación, Apropriación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación (ASCTEI), equidad epistémica, diálogo deliberativo.

Abstract: the aim of this article is to show the application of intercultural communication model of science and technology that promotes the Social appropriation of Science, Technology and Innovation (SASTI), implemented in the community of San Pedro y San Pablo Ayutla Mixe, Oaxaca, through the project funded by the National Council of Science and Technology of Mexico.

This work is divided into three parts. The first one describes the conceptual framework in which the epistemic equity and deliberative dialogue is weighted as a basis to form social Networks of innovation that built projects in pursuit of SASTI. The second part presents the elements necessary to constitute a model of intercultural communication that promotes dialogue and especially the communication in order to establish demands and public participation of all stakeholders from a diverse, plural and fair perspective

for the benefit of communities. Finally, the third section describes the actors and communities involved in the deliberative dialogue issues affecting the San Pedro and San Pablo Ayutla Mixe community from the perspective of epistemic equity.

Keywords: communication; Social Appropriation Social of Science, Technology and Innovation (SASTI); Epistemic equity; Deliberative dialogue.

INTRODUCCIÓN

La ciencia y la tecnología son bienes públicos que pueden y deben ser utilizados para aumentar el bienestar social de las personas, así como resolver problemas económicos, sociales, culturales, ambientales y de preservación de recursos a escala regional, nacional y global. En México, resulta complejo que los distintos sectores sociales tengan una adecuada comprensión de la estructura y funcionamiento de la ciencia y la tecnología, de su relevancia y capacidad para concurrir eficientemente, no solo en el crecimiento de las economías, sino también en el desarrollo humano y en la resolución de los problemas que enfrentan muchos grupos sociales. Por tanto, es fundamental elaborar proyectos que permitan afrontar la problemática de manera concreta y rigurosa.

En este sentido, el objetivo del proyecto CONACyT 251239 «Develar y dialogar saberes», fue diseñar, desarrollar y aplicar un modelo intercultural de comunicación de la ciencia y la tecnología que promoviera la apropiación social del conocimiento, basado en redes socioculturales de innovación en las que se incluyan miembros de comunidades de expertos, sociedad civil y comunicadores de la ciencia, que coadyuvaran a la mediación y facilitaran la comunicación entre unos y otros en la resolución de problemas específicos en la comunidad de San Pedro y San Pablo Ayutla Mixe del estado de Oaxaca.

Para presentar los resultados de este proyecto, el artículo se encuentra constituido en tres secciones. La primera de ellas presenta el marco conceptual en el cual se desarrolla el proyecto «Develar y dialogar saberes», situándolo en los efectos de la racionalidad científica, o lo que autores como Neurath y Velasco (2013), han llamado el *pseudoracionalismo* y que se ha constituido como un obstáculo para considerar

otro tipo de conocimientos y saberes tradicionales. En esta vertiente, nosotros postulamos que la equidad epistémica y el diálogo deliberativo son la base para constituir redes sociales de innovación que construyan proyectos en búsqueda de la apropiación social de ciencia, tecnología e innovación.

La segunda parte plantea los elementos necesarios para constituir un modelo de comunicación intercultural que promueva el diálogo y, sobre todo, la comunicación, con el fin de constituir demandas y participación pública de todos los involucrados desde una óptica diversa, plural y justa en beneficio de las comunidades. Finalmente, el tercer apartado describe los actores y comunidades que participan en el diálogo deliberativo de los problemas que afectan a la comunidad San Pedro y San Ayutla Mixe, desde la óptica de la equidad epistémica propuesta por Velasco (2013) y la apropiación social de la ciencia y la tecnología propuesta por Olivé (2008).

MARCO TEÓRICO: RACIONALIDAD CIENTÍFICA Y OBSTÁCULOS DIALÓGICOS

Ha sido ampliamente estudiado que, tanto en la vertiente racionalista iniciada por Descartes, como en la empirista fundada por Bacon, con solo el recurso exclusivo de un método y un lenguaje privilegiado de alcance universal, puede construirse el conocimiento racional y objetivo, cuya realización paradigmática es la ciencia, especialmente las matemáticas y la física. En este sentido, Descartes propuso como tarea establecer un nuevo modelo de conocimiento absolutamente racional, demostrable y cierto, libre de toda pasión y dogma o disputa que diera lugar a conflictos, sobre todo religiosos y políticos. Por ello, la propuesta filosófica de Descartes reduce la ontología de la realidad física a los requerimientos epistemológicos. Para dicha tarea, Descartes formaliza todos los objetos que llama en general *res extensa*, cuyos atributos universales, anchura, profundidad y largo son cuantificables y ‘matematizables’, tal y como le requería Galileo en su metáfora del universo abierto, escrito en su lenguaje matemático (Velasco, 2013, p. 219).

Una vez constituida la realidad extensa, Descartes propone un procedimiento metodológico afín,

compuesto por reglas rigurosas de análisis y síntesis, que le permite prescindir de los sujetos de carne y hueso, de los sujetos históricos realmente existentes con pasiones, intereses e ideologías. En esta vertiente, Velasco (2013) menciona:

El método sustituye al sujeto, o al menos construye un sujeto universal. Esta nueva concepción de sujetos y objetos de conocimientos ciertos, implica una importante reducción del ámbito de la realidad que puede ser conocida como certeza, pues solo lo cuantificable y matematizable puede ser descrito de manera clara y distinta, incorporado a una teoría universal, plenamente demostrable a través de rigurosos pasos metodológicos de análisis y síntesis.

Como podemos observar, la nueva idea de racionalidad metódica y demostrativa que impulsó Descartes excluía a la religión, a la ética y a la política; no obstante para los fines de este trabajo queremos llamar la atención sobre la exclusión de otro tipo de conocimientos y saberes, lo cual, en términos de Bachelard (1934), y sus obstáculos epistemológicos,¹ sería un obstáculo comunicativo, es decir, situar la idea de un único y riguroso método demostrable excluye la idea de otro tipo de visiones o, en el mejor de los casos, apelar a un estatus distinto de los conocimientos.²

Como herencia de la visión anterior, el positivismo como concepción científicista del mundo fue uno de los instrumentos ideológicos para justificar el autoritarismo de los gobiernos liberales. En el caso de México, este liberalismo adoptó el nombre de liberalismo científico y fue el fundamento de las políticas educativas (Velasco, 2013, p. 222). Velasco nos dice que la estrecha vinculación entre el positivismo y el autoritarismo es percibida claramente por José María Vigil, quien se opone a la educación positivista precisamente porque deja fuera la formación humanista y crítica en aras de la mera enseñanza de las ciencias desde una filosofía equivocada, que

¹ Bachelard entiende por obstáculo epistemológico, las limitaciones o impedimentos que afectan la capacidad de los individuos para construir conocimiento real o empírico; así como el problema del acceso a conocimientos por parte del sujeto. En cuanto al obstáculo comunicativo, nosotros entenderemos un obstáculo que interfiere en los procesos de comunicación de los diferentes actores.

² Para más detalle, véase el amplio trabajo y discusión de Velasco, A. en: *Racionalidad científica y en Aproximaciones filosóficas a la filosofía de la ciencia*.

termina por convertir al conocimiento científico en un dogma, análogo al religioso que quiere erradicar.

Estos antecedentes nos permiten situar nuestro marco teórico, pues con ello podemos ubicar una problemática fundamental, se deja de lado no solo la discusión retórica de las humanidades, sino la argumentación prudencial de todo tipo de saberes que no apelan a la justificación demostrable y racional que pretende el positivismo. Sin duda alguna, la comunicación entre grupos sociales pasa a segundo término, como una práctica poco menos que despreciable al no existir demostración inmediata. En aras de ubicar un problema fundamental de la comunicación, podemos decir que el objetivo primordial de toda comunicación queda desprovisto.

Hacer comunidad, como sinónimo de comunicación³, queda excluido de las discusiones modernas. Por tanto, recuperar la importancia de lo que Velasco ha señalado como *diálogo deliberativo* o *sensus communis* se vuelve una tarea fundamental para la comunicación y todavía más para la comunicación intercultural. No obstante, para llegar al diálogo, es necesario comprender los actores que participan en los procesos deliberativos. Es decir, los motivos, las causas y las necesidades que promueven la comunicación de los distintos grupos sociales. Aunado a lo anterior, nosotros nos ubicaremos en una *sociedad de conocimientos*, es decir, donde incorporemos no solo a los conocimientos científicos y tecnológicos sino también a los conocimientos y saberes de cada comunidad como interacción comunicativa y epistémica.

Por tanto, dejaremos de lado la idea de una *sociedad del conocimiento* que destaca un modelo de desarrollo económico y social basado en sistemas de conocimientos, principalmente científicos y tecnológicos. Con frecuencia, se considera que una sociedad del conocimiento sigue un proyecto de desarrollo económico cuya fuente de riqueza es la generación de los conocimientos y sus productos,

³ 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 sobre su entorno y pueden compartirla con el resto.

más que el trabajo manual y la producción de manufacturas, o el trabajo intelectual que no conduzca a modelos ni patentes. Las transformaciones en las relaciones sociales, económicas y culturales debidas a las aplicaciones e impacto de la ciencia y la tecnología imponen nuevas condiciones para las sociedades, como son la necesidad de consolidar los sistemas científicos y tecnológicos y fortalecer las políticas públicas de educación y capacitación laboral para incrementar el «nivel de competitividad», es decir, que los ciudadanos alcancen los altos niveles de preparación que este tipo de sociedades requieren (Olivé, 2007).

Sin embargo, el concepto descrito resulta limitado, especialmente si se tiene como objetivo el desarrollo de proyectos nacionales que hagan posible la construcción de sociedades plurales, democráticas y más justas, basadas en el aprovechamiento social de los conocimientos y capacidades, tanto científicos y tecnológicos como de otros tipos, mediante la participación de diferentes pueblos y culturas. En consecuencia, es importante que transitemos a diseños y políticas que permitan apropiaciones en beneficios de los grupos particulares. En este sentido, Olivé (2011, p. 114) nos dice que para generar una genuina apropiación social de la ciencia y la tecnología tenemos que considerar en principio dos distinciones:

1. **Apropiación débil:** consiste en la expansión del horizonte de representaciones acerca del mundo por parte del público, que incorpora representaciones provenientes de la ciencia y la tecnología, lo que equivale a la incorporación de representaciones científicas y tecnológicas en la cultura de diferentes miembros de la sociedad.
2. **Apropiación fuerte:** va más allá de la incorporación de representaciones provenientes de la ciencia y la tecnología en la cultura de quienes realizan dicha apropiación, para abarcar –lo que es más importante– diversas prácticas sociales (por ejemplo de higiene, sanitarias, productivas o educativas), dentro de las cuales se llevan a cabo acciones propias de esas prácticas, que son orientadas por representaciones científicas y tecnológicas del mundo y, en cierta medida, por normas y valores provenientes también de la ciencia y la tecnología.

La pregunta que se desprende de la anterior reflexión es ¿cómo llevar a cabo esta interacción? Nosotros consideramos que este proyecto se suscribe a la propuesta conceptual planteada por Olivé (2011, p. 115), quien nos indica que los tres medios conceptuales para lograr los dos tipos de apropiación son:

- i. La comunicación y el periodismo científico de la ciencia y la tecnología, cuya manifestación más débil es la divulgación
- ii. La educación científica y tecnológica en sus diferentes niveles
- iii. La participación activa en lo que llamaremos redes sociales de innovación

Nosotros transitaremos entre los tres incisos, pero más detalladamente entre el primer y el tercer inciso, es decir, con esta propuesta se pretende establecer nuevas prácticas de comunicación de la ciencia y la tecnología, basadas en el desarrollo de modelos orientados a favorecer el diálogo intercultural, a través del cual se establezca el intercambio de conocimientos, dando visibilidad a problemas de diversa índole y promoviendo la interacción de diferentes grupos (comunidades de expertos, comunicadores de la ciencia y diferentes sectores sociales) en la identificación de objetivos comunes y la construcción de estrategias orientadas a la mejora de sus condiciones de vida. No obstante, es importante llamar la atención acerca de cómo el diálogo únicamente se logra si las comunidades están dispuestas a establecer un diálogo continuo.⁴

Así, las redes socioculturales de innovación, en el estado de Oaxaca, incluyen los procedimientos que garantizan que tal conocimiento será aprovechado socialmente

⁴ Algunos autores como Quintanilla (2010) han acuñado el término como 'cultura científica', que tiene grupos sociales que no participan directamente en las prácticas científicas, es decir, de la cultura científica del resto de la sociedad (de no científicos). En esta cultura también podemos identificar representaciones también características de las prácticas científicas. En este sentido, según Quintanilla (2010): «La cultura científica es aquella parte de la cultura de un grupo social que consiste en información relacionada y compatible con la actividad científica. Se pueden distinguir dos tipos de componentes en la cultura científica: la ciencia dicha, por una parte, y el resto de la información, representacional, práctica o valorativa que forma parte de la cultura general del grupo, y tiene que ver con la ciencia, aunque no forme parte de la actividad científica como tal» (Quintanilla, 2010, p. 35).

para satisfacer demandas de diferentes sectores, y por medios aceptables desde el punto de vista de quienes serán afectados. Esto significa que garantizan la participación de quienes tienen los problemas, desde la conceptualización y formulación del problema, hasta su solución.

HACIA UN MODELO DE COMUNICACIÓN INTERCULTURAL DE LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA Y LOS CONOCIMIENTOS TRADICIONALES

Los modelos de comunicación de la ciencia y la tecnología más conocidos y estudiados son el de déficit y el democrático. Sin embargo, tal como se propone para el desarrollo de este artículo, y en particular del proyecto, 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 de la sociedad de conocimientos: el respeto de sus tradiciones y saberes.

El modelo intercultural, 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. En consonancia, nosotros asumimos en principio la equidad epistémica como un principio fundamental para incentivar el diálogo deliberativo, tal como se describe en el apartado anterior.

Este modelo no pretende encontrar una síntesis trascendental que se resuelva en la *comprensión del otro*, debido a que en las sociedades multiculturales existen diferentes comunidades con diferentes identidades culturales y, como diría Peter Winch (1964), 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, como un cuestionamiento de lo propio, que

nos acerca hacia una ampliación, pero no tanto al consenso, pues este merma las condiciones mismas del multiculturalismo (Velasco, 2006, p.147).

Este modelo intercultural revaloriza 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 lo mismo 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, p. 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.⁵ De esta manera, el modelo intercultural 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, tal como menciona Yves Winkin (1982, p. 25): «El modelo orquestal, de hecho, vuelve a ver en la comunicación el fenómeno social que tan bien expresa el primer sentido de la palabra, tanto en francés como en inglés: la puesta en común, la participación, la comunión».

De esta perspectiva, la participación y la comunión toman en cuenta la pluralidad de culturas, pues es valiosa para nuestro modelo porque permite el diálogo crítico y reflexivo, tanto en el 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 puedan ejercer su libertad, siguiendo los

marcos y lineamientos culturales propios de su grupo o comunidad específica (Velasco, 2004, p. 3).

En el interculturalismo y, en especial, el modelo intercultural, no trata de imponer un conocimiento sobre otro, sino la forma en que puedan coexistir el conocimiento científico y tecnológico con los saberes tradicionales, ya que cada pueblo tiene sus características propias, como tradiciones, creencias, valores, normas y costumbres; sin embargo, el modelo que proponemos 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.

En este sentido, como se ha mencionado, es muy importante ubicar que todos los actores sean sujetos epistémicos simétricos, es decir, no existe un déficit que pueda enaltecer a los especialistas y colocarlos como expertos que deciden las innovaciones. Todos son partícipes con sus puntos de vista en función de las razones que presenten para resolver el problema, y las razones las decide la comunidad desde una óptica particular en donde los miembros en conjunto deciden las necesidades que la innovación requiere.

En suma, asumir, desde la constitución del modelo, una posición intercultural en el análisis de los conocimientos tradicionales y locales nos lleva a comprender los procesos de innovación como aspectos particulares de cada comunidad epistémica. A partir de este ejercicio dialógico se conforma un nuevo contexto entre las culturas epistémicas, un encuentro de horizontes que puede ser una fuente potencial para entablar acuerdos interpretativos en la búsqueda de los elementos mínimos que conduzcan hacia metas comunes para la resolución de problemas concretos, en este caso, de la comunidad Mixe en el estado de Oaxaca (García-Cruz, 2015).

Con este proyecto se pretende, además de incluir sistemas e implementar un modelo intercultural de comunicación de la ciencia y la tecnología, buscar procesos en donde se genere conocimiento, a través de las redes sociales de innovación, en las que se incluya: a) mecanismos para garantizar que el conocimientos será aprovechado socialmente para satisfacer

⁵ Por oposición al modelo lineal de comunicación de Shannon y Weaver, conocido también como el «modelo telegráfico», la propuesta de la Escuela de Palo Alto se conoce, también, como «modelo orquestal de la comunicación». En este sentido, el principal aporte 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).

demandas analizadas críticamente por los diferentes grupos involucrados, y por medios aceptables desde el punto de vista de quienes serán beneficiados; y b) mecanismos y procedimientos que garantizan la participación de quienes tienen los problemas, desde su conceptualización y formulación hasta su solución.

La posibilidad de contar con innovaciones que articulen los conocimientos locales y tradicionales con los científicos y tecnológicos requiere de la habilidad de las comunidades para incorporar en sus prácticas productivas otros conocimientos externos. Por lo general, este proceso hace necesaria la participación de expertos en el uso de tales conocimientos, así como mecanismos de apropiación de tales conocimientos por parte de la comunidad en cuestión, pues no se trata solo de adquirir el conocimiento de una determinada disciplina, y mucho menos en abstracto, sino de incorporar cierto tipo de conocimientos específicos en sus prácticas productivas. Esto exige la interacción entre los miembros de la comunidad y especialistas de diferentes disciplinas. Algo fundamental es que las comunidades locales y tradicionales incorporen los nuevos conocimientos con plena conciencia de lo que están haciendo y de lo que significa ese nuevo conocimiento científico-tecnológico, para ampliar así su horizonte cultural, expandirlo mediante una apropiación de conocimiento externo y adaptar en su propio espacio una cultura científico-tecnológica. Lo cual no significa aprender solo lo que dice la ciencia sino incorporar ese conocimiento en sus prácticas (para mayor detalle ver: Rueda, 2005).

Algo fundamental es que las comunidades locales y tradicionales incorporen los nuevos conocimientos con plena conciencia de lo que están haciendo y de lo que significa ese nuevo conocimiento científico-tecnológico, para ampliar así su horizonte cultural, expandirlo mediante una apropiación de conocimiento externo y crear en su propio espacio una cultura científico-tecnológica (García-Cruz, 2015).

CONSTRUYENDO COMUNIDAD: DIÁLOGO DELIBERATIVO EN SAN PEDRO Y SAN PABLO AYUTLA, MIXE Y EL PROYECTO «DEVELAR Y DIALOGAR SABERES»

Contexto y ubicación de la comunidad de San Pedro y San Pablo Ayutla

San Pedro y San Pablo Ayutla Mixe, mejor conocida como Ayutla, es uno de los municipios de Distrito Mixe, localizada en la Sierra Norte de Oaxaca. Prácticamente todo el territorio mixe está rodeado por comunidades zapotecas: al norte se encuentra el distrito de Choapam, al este los distritos de Villa Alta y Tlacolula, al sur el distrito de Yautepec y al este los distritos de Tehuantepec y Juchitán. En los distritos de Villa Alta y Choapam también hay comunidades chichantecas, en tanto que hacia el este se encuentran zoques de los Chimalapas y hacia el noreste se encuentran comunidades popolupas (Saluya, Oluta, Texistepec, y Soteapan) (Romero, 2014).

En términos orográficos, la región mixe se divide en tres grandes regiones. La zona alta, como su nombre lo indica, es la que está a mayor altitud sobre el nivel del mar y la que tiene un relieve más escarpado: las cabeceras municipales se encuentran en promedio, cerca de 2000 msnm. En la zona alta se encuentra el Zempoaltépetl o *Epxyukp* (que literalmente significa «veinte picos»), que no solo es la cumbre más alta de la región mixe 3280 msnm (INEGI, 2005), sino también la más importante en términos sagrados, pues representa la versión masculina de la divinidad de las montañas. La mayoría de las cabeceras municipales de la región media están a 1400 msnm en promedio, con la excepción de la Asunción Cacalotepec, cuya cabecera se encuentra a 1750 msnm. La región media es una zona de transición de las tierras altas a las tierras bajas, por lo que algunos de sus municipios tienen terreno cuya altitud va desde cerca de los 2000 hasta los 800 msnm. En esta región se encuentra la cumbre de la Malinche, que representa la versión femenina de la divinidad de las montañas. La región baja se compone de las tierras más orientales y de menor altitud sobre el nivel de mar (Romero, 2014, XXI).

Ayutla se encuentra al extremo más occidental de la región alta. La cabecera municipal se encuentra en promedio a 2080 msnm, pero el municipio tiene terrenos que van desde los 1000 hasta los 2080 msnn. En mixe, Ayutla, el pueblo se llama *Tukyo'm*. La lengua misma se llama *ayuukj*, en tanto que los mixes son los *ayuujkjaáy*. La etimología de *Tukyo'm* proviene de *tuk* «tortuga», más una terminación locativa. De esta forma el significado del nombre en castellano, pues Ayutla proviene del náhuatl *ayotl* (tortuga). Ayutla es uno de los pueblos mixes más importantes en términos administrativos, ahí están las oficinas del distrito escolar y de la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas; además, está la catedral para la Prelatura de los mixes (Romero, 2014, XXI).⁶

ANTECEDENTES DEL PROYECTO

Diálogo deliberativo

El proyecto se desarrolló a partir de tres ejes transversales para cumplir con el objetivo principal. Se realizaron *conferencias de consenso*, lo cual permitió reunir a los grupos interesados para analizar los beneficios y consecuencias de la práctica científica y su relación con su vida cotidiana. Posteriormente a las *conferencias de consenso* se realizaron *talleres*, en los que se discutió de manera extensa y argumentada algunas prácticas científicas y tecnológicas que tienen implicación en la sociedad, con la finalidad de brindar información a la comunidad. Por último, se establecieron redes socioculturales, las cuales pretendieron realizar la apropiación del conocimiento que a su vez generen innovaciones sociales, que surjan, se desarrollen y se implementen dentro de la propia comunidad, en beneficio propio. En este sentido, el desarrollo de este proyecto nos permitió: 1) Vincular las experiencias entre científicos y ciudadanos; 2) Evaluar los indicadores de apropiación social

⁶ El mixe de Ayutla es una lengua que pertenece a la rama mixe de la familia mixe-zoque. De acuerdo con la clasificación de Wichmann (1995), el mixe de Ayutla es un dialecto del mixe alto sureño. Otras lenguas del mixe serían los hablados en los municipios de Tlahuítoltepec, Tamazulapam, Tepuxtepec, Tepantlali y Mixistlán. Si bien es cierto que estos mixes comparten más características entre sí que, digamos, con el mixe de Totontepec Villa de Morelos (mixe alto del norte) o de San Juan Guichicovi (mixe alto del sur), se considera que su clasificación como una sola lengua es materia de debate.

de la ciencia y la tecnología; y, 3) Generar redes socioculturales de innovación.⁷

Bajo este contexto, el primer encuentro con integrantes de la comunidad mixe e integrantes del Proyecto *Develar y dialogar saberes* se celebró el 18 de octubre de 2015 en la Ciudad de México. El objetivo de la reunión fue conocer las demandas y las necesidades de ambas comunidades, es decir, establecer un diálogo y establecer condiciones de equidad epistémica que permitieran reconocer las problemáticas en las que trabajaríamos. Por ello, se enfatizó en la importancia de conocer los temas, intereses y problemáticas a resolver; de ahí, la comunidad describió sus inquietudes, principalmente aspectos referentes a los alimentos, utilización correcta de los desperdicios y la correcta utilización del agua. Por lo tanto, se llegó al acuerdo de que se impartirían dos talleres relacionados con ambos tópicos. El primero es la elaboración de un filtro de agua; y el segundo, la elaboración de un deshidratador de alimentos. Así mismo, se brindó una conferencia de consensos respecto a desarrollo forestal.

Talleres y apropiación social de la ciencia y la tecnología

La aplicación de los talleres se llevó a cabo entre el 14 y 16 de noviembre de 2015. En la primera parte se celebró una reunión con los habitantes de la comunidad para explicarles el objetivo del proyecto y los talleres que se impartirían, como resultado del diálogo deliberativo acordado en la Ciudad de México por ambas comunidades. En este sentido, se mencionó que a nivel mundial existen dos problemas alarmantes respecto de los alimentos. En primer lugar, la falta de acceso a alimentos, ya que una de cada ocho personas en el planeta se acuesta con el estómago vacío⁸, lo cual está vinculado con la situación de pobreza en la que se encuentran muchas personas. Por otro lado, tenemos el desperdicio de alimentos, ya que cerca de un tercio de los alimentos que se producen mundialmente se desperdician, algo así como 1,300 millones de toneladas de alimento al año.⁹ Nuestro país, México, no es ajeno a estas problemáticas, ya

⁷ Los resultados de este proyecto pueden consultarse en: Velasco, A. y Rueda, X. (Coords.) (En prensa). *Resultados del Proyecto Develar y dialogar saberes en el Estado de Oaxaca*.

⁸ <http://es.wfp.org/content/pma-que-cause-el-hambre>

⁹ <http://www.fao.org/docrep/016/i2697s/i2697s00.htm>

que se desperdician 30 mil toneladas de comida en buen estado diariamente,¹⁰ y cerca de 7.4 millones de personas tienen carencia de alimentos.¹¹

En el Estado de Oaxaca existen alrededor de 1 millón 300 mil personas que sufren pobreza alimentaria, y se desperdician al menos 20 toneladas de alimento diariamente en el Mercado de Abastos.¹² Por lo tanto, el beneficio de elaborar un deshidratador solar podría ser una excelente alternativa para conservar frutas y verduras en buen estado, cuando tenemos en abundancia y las podemos aprovechar cuando no haya, cuando sea muy caro o cuando haya poco alimento.

En este tenor, el otro taller reflexionó sobre la contaminación del agua como un problema que nos afecta a todos. Aunque nuestro planeta está conformado por un 70% de agua,¹³ solo el 2.59% es potable,¹⁴ pero no toda es de fácil acceso. Por ello, el cuidado y la preservación del agua es una tarea que nos concierne a todos. México cuenta con el 0.1% del agua dulce a nivel mundial.¹⁵ Oaxaca, es uno de los estados con mayor cantidad de agua, pues es parte de la región sureste que capta casi el 50% de las lluvias en nuestro país.¹⁶ En el municipio de San Pedro y San Pablo Ayutla existen diversos manantiales, ríos y cascadas que proveen de agua a la región que habitan.

Sin embargo, es necesario tener presente que uno de cada 5 habitantes de Oaxaca carece del líquido¹⁷, por lo que es necesario cuidar y conservar adecuadamente este recurso vital tanto para los demás habitantes de nuestro planeta, como para las generaciones siguientes. Para contrarrestar esta situación, les será de mucha ayuda el construir un filtro de agua; este

filtro es una solución que puede contribuir para la recolección de agua en tiempos de lluvia, emplearla sin afectar ríos y manantiales o prevenir y enfrentar temporadas de escasez de agua. La lluvia es la manera natural en que se recargan los ríos, manantiales y ojos de agua, etc. Por otro lado, si nosotros recolectamos el agua doméstica apoyamos la conservación de esas fuentes de agua y fomentamos la cultura de preservación del agua. La captación de agua es una buena forma de ayudar a cuidar nuestro ambiente.

REFLEXIONES FINALES

El planteamiento original del proyecto fue que la ciencia y la tecnología son bienes públicos que pueden y deben ser utilizados para aumentar el bienestar social de las personas, así como resolver problemas económicos, sociales, culturales, ambientales y de preservación de recursos a escala regional, nacional y global. En nuestro país, México, no se ha logrado que los distintos sectores sociales tengan una adecuada comprensión de la estructura y funcionamiento de la ciencia y la tecnología, de su relevancia y capacidad para concurrir eficientemente, no solo en el crecimiento de las economías, sino también en el desarrollo humano y en la resolución de los problemas que enfrentan muchos grupos sociales.

Para describir esta propuesta nos apoyaremos en tres conceptos básicos: equidad epistémica, diálogo deliberativo y apropiación social de ciencia, tecnología e innovación (ASCTeI). Sin embargo, el que queremos destacar, pues enmarca a los tres, es ASCTeI, con el fin de usar esta forma de conocimiento para la comprensión y resolución de problemas y, particularmente, para articularlo con otros tipos de conocimientos en la búsqueda de soluciones a problemas específicos. Según Olivé (2013) existen dos formas de apropiación social: débil y fuerte; y los medios para lograrlo es a través de: i. La comunicación de la ciencia y la tecnología, cuya manifestación más débil es la divulgación; ii. La educación científica y tecnológica en sus diferentes niveles; iii. *La participación activa de los integrantes de una sociedad que conforman una comunidad en las redes sociales de innovación.*

Con esta propuesta se establecieron prácticas de comunicación de la ciencia y la tecnología, basadas en el desarrollo de modelos orientados a favorecer el

¹⁰ <http://www.elfinanciero.com.mx/archivo/se-desperdician-30-000-toneladas-de-comida-al-dia.html>

¹¹ <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:wjs tyvnm2QJ:sinhambre.gob.mx/wp-content/uploads/2014/03/Indice-de-Desperdicio-de-Alimentos-en-M%25C3%25A9xico.docx+&cd=2&hl=es&ct=clnk&gl=mx>

¹² <http://www.noticiasnet.mx/portal/oaxaca/general/grupos-vulnerables/232309-un-millon-300-mil-oaxaqueños-pobreza-alimentaria>

¹³ <http://water.usgs.gov/gotita/earthhowmuch.html>

¹⁴ <http://www.lenntech.es/faq-cantidad-agua.htm>

¹⁵ http://www.agua.org.mx/h2o/index.php?option=com_content&view=category&id=21&Itemid=300020

¹⁶ <http://cuentame.inegi.org.mx/territorio/agua/dispon.aspx?tema=T>

¹⁷ http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5339732&fecha=08/04/2014

diálogo intercultural, a través del cual se estableció el intercambio de conocimientos, dando visibilidad a problemas de diversa índole y promoviendo la interacción de diferentes grupos (comunidades de expertos, comunicadores de la ciencia y diferentes sectores sociales) en la identificación de objetivos comunes y la construcción de estrategias orientadas a la mejora de sus condiciones de vida. Estas redes socioculturales de innovación, en el estado de Oaxaca, en específico en San Pedro y San Pablo Ayutla, Mixe, incluyen a los mecanismos que garantizan que tal conocimiento será aprovechado socialmente para satisfacer demandas de diferentes sectores, y por medios aceptables desde el punto de vista de quienes serán afectados. Esto significa que garantizan la participación de quienes tienen los problemas, desde la conceptualización y formulación del problema, hasta su solución.

Finalmente, retomamos a Bonfil Batalla (1991), pues pretendimos desarrollar lo que él denomina como ‘cultura apropiada’, que es cuando el grupo adquiere la capacidad de decisión sobre elementos culturales ajenos y los usa en acciones que responden a decisiones propias. Los elementos continúan siendo ajenos, en tanto el grupo no adquiere también la capacidad de producirlos o reproducirlos por sí mismo; por lo tanto, hay dependencia en cuanto a la disponibilidad de esos elementos culturales, pero no en cuanto a las decisiones sobre su uso. El uso de tales elementos culturales ajenos implica, en cada caso concreto, la asimilación y el desarrollo de ciertos conocimientos y habilidades para su manejo, la modificación de ciertas pautas de organización social y/o la incorporación de otras nuevas, el reajuste de aspectos simbólicos y emotivos que permita el manejo subjetivo del elemento apropiado, etcétera; son esos cambios en la cultura autónoma los que hacen posible la formación de un campo de cultura apropiada.

REFERENCIAS

Bateson, G. y Ruesch, J. (1984). *Comunicación. La matriz social de la psiquiatría*, Barcelona: Paidós.

Bonfil, G. (1991). «La teoría del control cultural en el estudio de procesos étnicos», México: Universidad de Colima. *Estudios sobre las Culturas Contemporáneas*, IV(12), 165-204.

García-Cruz, J. (2015). *Hacia la construcción de un modelo de innovación intercultural. Una propuesta desde los estudios filosóficos y sociales sobre ciencia y tecnología* (Tesis de doctorado). México: UNAM.

Instituto Nacional de Estadística Geográfica e Informática (2005). *II Censo de Población y Vivienda 2005*. México: INEGI.

Olivé, L. (2008). *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, política y epistemología*. México: Fondo de Cultura Económica.

Olivé, L. (2011). «Entrevista con León Olivé». *Revista Stoa*, 2(3).

Quintanilla, M. A. (2010). «La ciencia y la cultura científica». *ArtefaCToS*, 3(1), 31-48.

Romero, R. (Ed.) (2014). *Historias mixes de Ayutla así contaron los abuelos. T'ent'en Ja' Mëjja'ätyëjk Myatyä'äkt*. México: UNAM.

Velasco, A. (2004). Toward a political philosophy of science. *Academica Research Library. Philosophy Today*, 48(5).

Velasco, A. (2006). *Republicanism y Multiculturalismo*. México: Siglo XXI.

Velasco, A. (2013). «Equidad epistémica, racionalidad y diversidad cultural», en López y Velasco (coords.). *Aproximaciones a la filosofía política de la ciencia*. México: UNAM.

Wichmann, S. (1995). *The relationship among the Mixe-Zoquean Languages of Mexico*. Salt Lake City: University of Utah Press.

Winch, P. (1994). *Comprender a una sociedad primitiva*, España: Paidós.

Winkin, Y. (coord.) (1984). *La nueva comunicación*. Barcelona: Kairós.