

La percepción social de la ciencia y la tecnología. El caso de Guadalajara, Jalisco-México

Martha Vergara Fregoso
Universidad de Guadalajara

Resumen

El presente es un avance de una investigación más amplia denominada Percepción y Participación Ciudadana para una Cultura Científica en el estado de Jalisco (México),¹ el propósito de este documento es compartir la experiencia de investigación y algunos hallazgos en cuanto a la percepción social de la ciencia y la tecnología se tiene en el Municipio de Guadalajara. Se conforma de cinco partes, en la primera se describe brevemente sobre la importancia de la ciencia así como algunos de los problemas que se puede presentar a partir de tener una visión descontextualizada de la ciencia, en la segunda evidencia el cómo a partir del 2001 la percepción pública de la ciencia y la tecnología se ha convertido en un objeto importante a investigar en Iberoamérica; la tercera hace énfasis en el enfoque y el proceso metodológico seguido en la investigación, para cerrar con la cuarta parte en la que se presentan algunos hallazgos sobre la misma.

Palabras claves: Percepción, ciencia, cultura

Abstract

This is a preview of a larger investigation called Perception and Citizen Participation for a scientific culture in the state of Jalisco (Mexico), the purpose of this document is to share the experience of research and some findings about the social perception of science and technology in the city of Guadalajara. It is composed of five parts, the first, describes briefly the importance of science and some of the problems that can occur from having a decontextualized view of science, the second, shows how starting in 2001 the public perception of science and technology has become a major focus of research in Latin America, and the third, emphasizes the methodological approach and the process followed in the investigation, to end with the fourth part, in which we present some findings about it.

Keywords: perception, science, culture

I. Importancia de la ciencia y la tecnología en la sociedad

La ciencia y la tecnología se han convertido en la sociedad contemporánea, en el centro alrededor del cual se entretajan las relaciones sociales y la vida social, por lo que Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), denomina *la Sociedad del Conocimiento* o su variante *Sociedad del Saber*, concepto utilizado por las políticas institucionales, los gobiernos y organismos internacionales, así como por responsables de políticas educativas y en círculos empresariales (UNESCO, 2007).

En 1999, la UNESCO en colaboración con el Consejo Internacional para la Ciencia (ICSU), organizaron, en la ciudad de Budapest, la Conferencia Mundial sobre la Ciencia (WSC) para el Siglo XXI: Un Nuevo Compromiso. Su objetivo fue contribuir a reforzar el compromiso de los Estados Miembros de la UNESCO y otros interesados principales, en la educación científica y en las actividades de investigación, desarrollo e innovación, así como en la definición de una estrategia merced a la cual la ciencia y la tecnología, respondan adecuadamente a las necesidades y aspiraciones de la sociedad en el siglo XXI.

La conferencia involucró a todos los actores con un vasto interés en la ciencia y su rol en el desarrollo de la sociedad. Participaron gobiernos nacionales e instituciones, educacionales y de investigación, miembros de la comunidad científica, el sector industrial, organizaciones intergubernamentales y organizaciones científicas internacionales no gubernamentales, así como a los medios de comunicación y el público en general. Como resultado se plantearon: la Declaración sobre la Ciencia y el Uso del saber Científico y el Programa en Pro de la Ciencia: Marco General de Acción.

En el primer documento, se advierte la necesidad de un empeño político respecto de las tareas científicas y con miras a la solución de los problemas que se plantean en las relaciones entre la ciencia, la tecnología y la sociedad; mientras que en el segundo se estableció una guía para fomentar las actividades conjuntas en materia científica que está relacionada con la utilización de la ciencia y la tecnología a favor del desarrollo humano sostenible, en armonía con el medio natural.

Cabe señalar que en esta XXX Conferencia General se declaró: “Para que un país esté en condiciones de atender a las necesidades fundamentales de su población, la enseñanza de las ciencias y la tecnología es un imperativo estratégico [...]. Hoy más que nunca es necesario fomentar y difundir la alfabetización científica en todas las culturas y en todos los sectores de la sociedad, [...] a fin de mejorar la participación de los ciudadanos en la adopción de decisiones relativas a la aplicaciones de los nuevos conocimientos” (UNESCO, Declaración de Budapest, 1999).

Para lo anterior, es necesario que la ciencia y la tecnología se conviertan en un espacio de interacción y negociación entre actores sociales interesados en esta área y los agentes tomadores de decisiones, a fin de buscar medidas que permitan acotar las diferencias de intereses y un mayor control de los riesgos que lleguen a provocar la aplicación de ciertas medidas. No se trata del cumplimiento de estatutos o la aplicación de normativas impuestas por un sistema centralizado de autoridad, sino considerar la puesta en marcha de acciones que contienen un proceso reflexivo en el que se incorporan las experiencias pasadas, las situaciones presentes, la legitimación de la pluralidad y la búsqueda de un consenso por parte de la ciudadanía.

Visión de la ciencia en la sociedad

Es evidente el impacto que la ciencia tiene y ha tenido en la sociedad, de tal manera que cada día se abren más líneas de investigación y aparecen nuevos descubrimientos, así como nuevos problemas que son temas de conversación de los ciudadanos; sin embargo, a pesar de ello se presenta una visión descontextualizada de la ciencia, en la sociedad aparece como algo neutro, que olvida las implicaciones de su incidencia. Esa visión neutra y descontextualizada no contempla la evolución de los conocimientos, desconoce cuáles son las dificultades y los obstáculos epistemológicos que es preciso superar, y reproduce conocimientos ya elaborados.

De acuerdo a Gil Pérez y Vilches (2005), Bell y Pearson (1992), Désautels (1993), Porlán, (1993) y Thomaz (1996) entre otros, las concepciones tradicionales de ciencia, todavía promueven un estereotipo socialmente aceptado que aleja a la ciencia del ciudadano en general y la mayoría de las veces, la comunidad científica lo refuerza por acción u omisión, lo que lleva a que la ciencia sea vista de manera reduccionista, lo cual origina que no se pueda llegar al desarrollo de una cultura científica, ya que para llegar a ello es necesario que todos los sectores se relacionen entre sí, tal como si fueran comunidades de aprendizaje.

En ese mismo sentido, Gutiérrez, Gómez y Martín-Díaz, afirman que la ciencia y la tecnología juegan un papel fundamental en la vida de los ciudadanos, con frecuencia se ignora que la ciencia forma parte de la cultura, o en todo caso es considerada como una cultura de segunda clase de la que no está mal visto carecer. Desafortunadamente esta imagen no sólo afecta al alumnado o a una parte específica de la población, sino que algo que se comparte en los diferentes sectores, educativo, empresarial, gubernamental etcétera (Membiela, 2001).

II. La percepción pública de la ciencia y tecnología como objeto de conocimiento

La percepción pública de la ciencia y la tecnología, ha sido un tema investigado en varios países de Iberoamérica. De acuerdo a Carmelo Polino (2003), el interés surge a partir de la preocupación que tienen por conocer la manera en que “la sociedad percibe los múltiples impactos; cómo se vincula con el ámbito científico-tecnológico; qué piensa sobre los resultados de la aplicación del conocimiento; cómo asume el riesgo que entraña el desarrollo de ciertas tecnologías; de qué forma dirime las controversias que la investigación científica produce; cómo se apropia del conocimiento generado; cuánta confianza tiene en los científicos y especialistas; cuánta información científica fluye socialmente; qué tipo de conocimiento científico debería ser incorporado; qué actitud se adopta frente al sistema científico local [...]” (Polino, 2003:1).

En tal sentido, de acuerdo a Juan Carlos Carullo, uno de los componentes que se deben considerar para conocer las percepciones sociales de la ciencia y la tecnología, es el interés por los temas que esta involucra, relacionados con los otros asuntos que integran las preocupaciones sociales. De aquí que un elemento esencial para el diseño de políticas públicas sobre ciencia y tecnología, es el número de ciudadanos potencialmente interesados en participar en la definición de las políticas públicas (Carullo, 2001).

Este creciente interés por la participación del público en los temas científicos radica en que gran parte de la investigación y de la educación científica en todos los niveles está financiada por fondos públicos; por ello es importante conocer el impacto y la opinión de la actividad científica en diversos y amplios sectores de la población para establecer mecanismos que incorporen dichas opiniones en las políticas públicas de ciencia y tecnología (CONACYT, 1999).

Cabe señalar que el concepto de la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología es entendido como “un sistema susceptible de ser vehículo de comunicación científica para la gente común. [...] por lo que la comunicación pública de la ciencia se propone provocar una apropiación cultural de contenidos científicos. Tiene por objeto contribuir a reducir las barreras entre la ciencia y el público” (Calvo Hernando, 2003).

Los conceptos “Percepción Pública de la ciencia” y el de Cultura Científica se han presentado como sinónimos, aunque su significado no es el mismo, ya que la percepción pública de la ciencia, nos remite al proceso de comunicación social y al impacto de éste sobre la formación de conocimientos, actitudes y expectativas de los miembros de la sociedad sobre ciencia y tecnología. (Polino, 2003), mientras que la cultura científica tiene sentido como instrumento de análisis de la interacción y la absorción compleja que los temas de la ciencia y la tecnología tienen con la cultura en general (Vogt y Polino, 2003).

En Iberoamérica, desde 2001, se han realizado encuestas para el análisis de las percepciones públicas sobre la ciencia y la tecnología coordinadas por la Organización de los Estados Iberoamericanos, la Red Iberoamericana de Ciencia y Tecnología y la Fundación española para la Ciencia y la Tecnología. Hasta la fecha se han realizado este tipo de estudios en: España, Argentina, Uruguay, Brasil, Portugal, México, Panamá, Venezuela y Colombia, en proceso Ecuador y Trinidad y Tobago.

En los países de la Unión Europea, Canadá y Japón, los estudios sobre la percepción social sobre la ciencia y la tecnología ocupan un lugar importante en el proceso de formulación de las políticas públicas orientadas a aumentar la competitividad de sus respectivas economías a través de la promoción del desarrollo científico y tecnológico (Vogt, 2008).

Los primeros estudios sobre la percepción social de la ciencia se llevaron a cabo en la década de los setenta del siglo XX en los Estados Unidos y Gran Bretaña (FECYT, 2007). En los Estados Unidos, la *National Science Foundation* (NSF) fue una de las primeras instituciones que formuló indicadores clásicos de ciencia y tecnología, y promovió investigaciones que midieran la percepción pública sobre ciencia y tecnología.

En una primera etapa, la NSF fijó su atención en el interés que la ciencia y la tecnología y las políticas públicas del sector despertaban en el público. Recientemente, ha ido sumando otros indicadores: comprensión, actitudes, percepciones, y recursos de información científica y tecnológica a los que, desde 1972, dedica un capítulo (Polino, 2001). En el contexto norteamericano, tales estudios formaron parte del movimiento conocido como *Science Literacy*.

En la década de los ochenta surgieron nuevos institutos dedicados al estudio de esta temática, entre estos estaban el *Committee on the Public Understanding of Science*, coordinado por los tres pilares del sistema científico británico, la *Royal Society*, la *Royal Institution* y la *British Association for the Advancement of Science* (Vogt, 2008). El gobierno británico dio un paso notable al promover en 1985 un estudio conocido como *Bodmer Report* (Bodmer, 1985), el cual hizo posible el nacimiento de una nueva área académica interdisciplinaria denominada *Public Understanding of Science* (PUS). El movimiento británico, por su parte, ha adoptado una perspectiva más amplia, que incluye la valoración de la capacidad del público para comprender la ciencia y sus aplicaciones, así como algunas apreciaciones de carácter social, político y económico. Según Vogt. (2008), la diferencia entre esta iniciativa y las precedentes radica en que su metodología de investigación incluye análisis tanto cuantitativos como cualitativos, utilizando cuestionarios, entrevistas, grupos focales, análisis del contenido de los medios de comunicación y grupos de estudio formados por ciudadanos. En la misma década en que nacieron las instituciones británicas, en los Estados Unidos surgió el *Office for Public Understanding of Science*, el cual estimuló la aparición de instituciones similares en Alemania, Portugal y Canadá. (Vogt, 2008).

En España, la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), ha realizado cuatro Encuestas Nacionales de Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología (en 2002, 2004, 2006 y 2008). Estas siguen el perfil de los eurobarómetros y de los *Science & Engineering Indicators* de la *National ScienceBoard* de los Estados Unidos. De acuerdo a la FECYT (2007), el objetivo de tales encuestas “es analizar el grado de información, interés, valoración y comprensión de la ciencia por parte de la ciudadanía, y estudiar los efectos de los avances científicos y tecnológicos sobre el desarrollo social”.

En América Latina, el primer estudio sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología lo llevó a cabo el Instituto Gallup en Brasil, en 1987, por encargo del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FECYT, 2007). El objetivo del mismo era conocer cuál era la imagen de la ciencia y la tecnología entre la población urbana brasileña. Más tarde, en la década de los noventa, se realizaron estudios en Colombia (en 1994) y México (en 1997). En la primera década del siglo XXI, se sumaron Panamá (en 2001 y 2006), México (en 2001, 2003, 2005 y 2007), Argentina (en 2004 y 2006), Colombia (2004), Venezuela (en 2004 y 2006), Brasil (2006), Ecuador (2006), Chile (2007), Uruguay (2007), Cuba (2007), República Dominicana (2007) y Costa Rica (2008). En Centroamérica, Guatemala, Honduras y Panamá (FECYT, 2007).

A partir de todo lo anterior, es importante mencionar que en nuestro país, México, se han llevado a cabo algunos estudios sobre la percepción ciudadana que tiene la ciencia, para ello se ha utilizado la Encuesta sobre Percepción de la ciencia elaborada desde 1997.

III. Estudios sobre la percepción ciudadana en México

Los estudios de percepción ciudadana que se han realizado en México se iniciaron bajo la premisa de un creciente interés de la población por conocer actividades relacionadas con el impulso a la ciencia y a la tecnología; y con la convicción de que este estudio permitiría una forma de establecer mecanismos para incorporar las opiniones de la población en las políticas públicas con respecto a temas de ciencia y tecnología. La primera encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología se realizó en 1997, se levantó directamente en viviendas, considerando una muestra representativa de 2.568 personas mayores de 18 años residentes en zonas urbanas de la República Mexicana y se tomó como base metodológica los estudios realizados por la Unión Europea y por la National Science Foundation de Estados Unidos de América, así como los reportes y recomendaciones elaborados por la OCDE (1997: 6).

La forma en que se abordó la cultura científica de las personas, fue de acuerdo con su nivel de entendimiento, en dos dimensiones: primero, el vocabulario científico básico y el entendimiento de procesos o métodos científicos, para estos últimos, se propuso la prueba de teoría de la realidad, en tres categorías: Bien informados, Moderadamente bien informados e Individuos con Información Escasa.

Entre los resultados se tiene que: El público bien informado reporta una relación directa con el nivel de estudios, siendo más cultos científicamente hablando de aquéllos con estudios superiores o de posgrado. El rango de edad que mayor puntaje reportó la categoría BI es el de 30 a 39 años seguido por el de 18 a 29 años. Por sexo la diferencia entre hombres y mujeres bien informadas es casi nula.

Entre las principales conclusiones de este estudio, están que: a mayor escolaridad, mayor cultura científica, mayor involucramiento en la ciencia y actitud más favorable a apoyar las políticas científicas y tecnológicas.

Posteriormente, entre los años 2001 y 2002 el CONACYT llevó a cabo la segunda encuesta en colaboración con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI) con la finalidad de dar seguimiento a la ya citada encuesta y mejorar la calidad de información arrojada por la misma. Lo anterior permitió generar indicadores comparables con los desarrollados por los países de la Unión Europea (UE), que desde hace más de 20 años han venido realizando este ejercicio mediante la encuesta denominada Eurobarometer (CONACYT, 2002).

El INEGI instrumentó y llevó a cabo la encuesta, desarrollando una muestra representativa de la población de 18 años y más de ciudades con 100.000 habitantes o más de la República Mexicana; el tamaño de la muestra fue de 3.000 viviendas, con un nivel de confianza del 90%, un error esperado del 7,96%, una tasa de no respuesta del 15%, un promedio de hogares por vivienda de 1.0106, un efecto de diseño de 4.35 y una proporción de 41,89% de hogares que gastan en artículos de cultura y recreación. La muestra se distribuyó de manera uniforme en 30 ciudades de la República Mexicana, seleccionando 100 hogares en cada una de ellas.

Las preguntas que se formularon a los entrevistados, se realizaron con base a diversos temas, tales como; lectura de revistas científicas, televisión, radio, uso de computadora e Internet, asistencia a museos, acuarios, zoológicos y bibliotecas. Uno de los resultados de la encuesta con respecto a la lectura de artículos de ciencia y tecnología en periódicos y revistas fue que las personas son poco aficionadas a la lectura de este tipo de información en periódicos y revistas, pues 60,4% nunca lee este tipo de información, 26,6% lo hace de manera poco frecuente u ocasional, y sólo 14% lee artículos de ciencia y tecnología de manera regular.

Otros aspectos que se midieron fueron las actitudes frente al avance científico y tecnológico, es decir, la cultura científica de la sociedad, esto se analizó con respecto a las promesas de la ciencia y la inquietud que se tiene con respecto a la ciencia en su uso, las respuestas que se desprenden de esta parte presentan el juicio de las personas en cuanto a los avances que se pueden esperar por una parte y la inquietud de que la ciencia podría contravenir los valores tradicionales de la gente como el de la fe. En torno a la cultura se realizaron preguntas acerca del grado de respetabilidad de diversas actividades y profesiones, el conocimiento científico y no científico y las áreas de competencia en México con respecto a otros países. También para medir la percepción del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, se cuestionó qué es CONACYT y cuáles son sus funciones (García, 2007).

Durante el último trimestre de 2005 el CONACYT realizó la cuarta encuesta sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología en México (ENPECYT 2005) mediante un convenio de colaboración con el INEGI, el propósito fue: identificar el nivel de conocimiento, la percepción y el uso de medios de los mexicanos mayores de 18 años respecto a los avances y actividades científicas y tecnológicas efectuadas en nuestro país y en el exterior. Se segmentó a la población de acuerdo a sus opiniones y se establecieron los factores que inciden o explican su actitud hacia la ciencia y la tecnología.

Las hipótesis básicamente se orientaron a definir a las variables sociales como causas de otras variables o factores. Así, el sexo puede ser causa de mayor o menor involucramiento, conocimiento básico de ciencia y tecnología, interés por eventos científicos y tecnológicos y por apoyo a políticas científicas y tecnológicas. De igual manera, se plantea el impacto de las variables edad y escolaridad en tales variables.

La investigación de origen

La investigación marco del presente trabajo, tiene como propósito analizar la percepción ciudadana sobre la ciencia y la tecnología en el Municipio de Guadalajara, Jalisco-México, con la finalidad de realizar propuestas dirigidas a la implementación de políticas públicas en beneficio de la ciudadanía; para ello un punto de partida de la investigación fue que la percepción ciudadana de la ciencia y la tecnología de los ciudadanos del Municipio de Guadalajara, incide en sus relaciones sociales, en la toma de decisiones, en sus acciones y actitudes dentro de su vida cotidiana.

Para la realización de lo anterior, las preguntas que guían la investigación están dirigidas al conocimiento de ¿Cuál es la percepción social de la ciencia y la tecnología que tienen los ciudadanos de Guadalajara, Jalisco-México? ¿Cuáles son las actividades asociadas a la ciencia y la tecnología que realiza la ciudadanía del Municipio de Guadalajara? ¿Cuáles son las expectativas que tiene la ciudadanía del Municipio de Guadalajara con respecto a la ciencia y la tecnología? ¿Qué propuestas se deben realizar a las políticas públicas en torno a la ciencia y tecnología para el desarrollo social de los ciudadanos del Municipio de Guadalajara?

Cabe señalar, que debido a que el contenido del presente texto, representa sólo un avance de la investigación, se dará respuesta a la primera cuestión: ¿Cuál es la percepción social de la ciencia y la tecnología que tienen los ciudadanos de Guadalajara, Jalisco-México?

Metodología para la presente investigación

La investigación se llevó a cabo a través de un paradigma cuantitativo, y se tomaron como principal fuente el enfoque teórico-metodológico desarrollado por la Red Iberoamericana de Indicadores de Ciencia y Tecnología (RICYT/CYTED) del programa CTS+I (Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación) de la OEI (Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura, con sede en Madrid) y la Tercera Encuesta Nacional de la Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología 2007 la cual es una iniciativa de la Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT) y el Centro de Investigaciones Sociológicas (CIS).

El enfoque valora una cultura científica centrada en la sociedad, reconociendo la importancia de la percepción social de la ciencia y la tecnología, la comprensión de contenidos de conocimiento científico, los procesos de comunicación social de la ciencia y la participación social en temas de ciencia y tecnología. Este enfoque exige una mirada a las instituciones educativas, a la comunidad científica, a los medios de comunicación y a los mecanismos de evaluación social de la ciencia, así como a los intereses, actitudes, conocimientos y prácticas sociales que perciben, conocen o manifiestan los individuos.

El tratamiento de estas variables se realiza mediante la elaboración de indicadores de "cultura científica", cuyas primeras propuestas fueron originadas por la *National Science Foundation* (NSF) en 1970 y que a la fecha han sido referencia y práctica común de estos temas. Es conveniente aclarar que los términos percepción, comprensión, comunicación y participación, aunque parten de esquemas interpretativos diversos, se encuentran, en este enfoque, estrechamente ligados, por lo que su tratamiento conjunto conduce al análisis y evaluación de la cultura científica de una sociedad en general y en este caso de un segmento de la población en particular.

Se parte de reconocer que la ciencia además de generar conocimiento, ayuda a modificar la realidad y a transformar nuestras aspiraciones en lo individual y en lo colectivo, de tal

manera que se encuentra inmersa en una dimensión Ideológica-cultural, donde se enfatiza en las finalidades y objetivos de la ciencia; sistemas de valores y códigos éticos; creencias sociales y en la dimensión Afectiva o emotiva: que refiere a las emociones que provoca la ciencia provoca en los individuos, así como ciertas actitudes hacia la ciencia e interés por los temas científicos; evaluación de la ciencia; participación ciudadana en las decisiones sobre asuntos científicos de interés social (Acevedo Díaz, s/f).

El Universo de estudio son los ciudadanos del Municipio de Guadalajara en el estado de Jalisco. Para el estudio se determinó el tamaño muestra con el estadístico de proporción poblacional sugerido por Weiers (2006:344). Una vez definido el tamaño de la muestra se conformó la muestra mediante el procedimiento de números random que proponen Hernández, Fernández y Baptista (2007). La recolección de los datos se realizó mediante el instrumento de encuesta.

De tal manera que la Encuesta contiene 6 apartados a los que se le denominan categorías, la primera refiere a los datos generales de los entrevistados, mientras que las otras categorías hacen referencia a:

1. Datos generales del entrevistado
1. Papel de la ciencia y la tecnología
2. Papel de la ciencia en el desarrollo tecnológico
3. Percepción social de la ciencia y la tecnología
4. Difusión de la ciencia y la tecnología.
5. Participación ciudadana

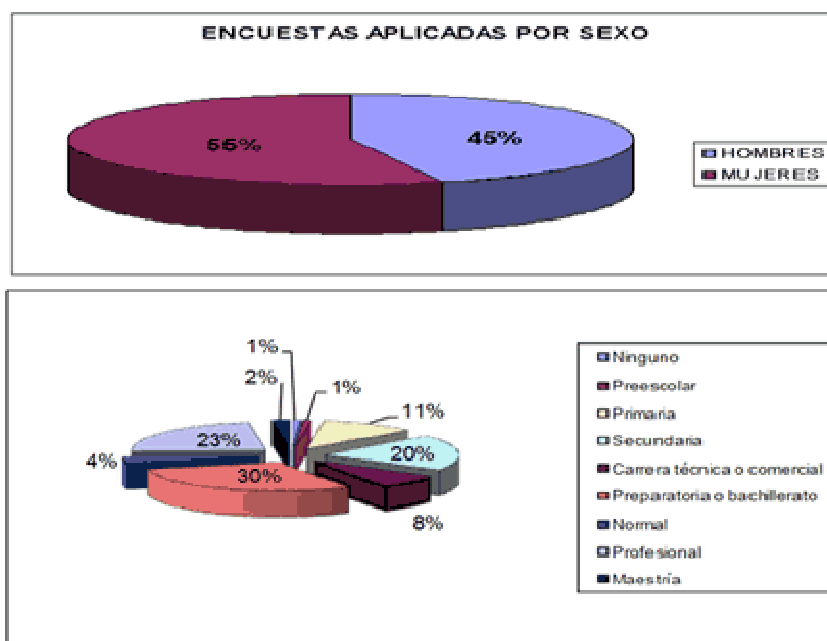
Determinación del tamaño de la muestra

Para determinar el tamaño de la muestra se tomaron en cuenta los datos del Consejo Estatal de Población en el 2008, donde el Municipio de Guadalajara, Jalisco-México, contaba con 1.041.512 habitantes. El tipo de muestreo fue aleatorio estratificado con un intervalo de confianza del 95% y un margen de error de +/- 6.0.%, dando como resultado un tamaño de muestra de 198 casos. De tal manera que la elección de sujetos de la muestra se retomó la propuesta que realiza Creswell (2008), en la cual recomienda la importancia de elegir un método donde cada individuo tenga la misma posibilidad de ser elegido. Para ello se usó la Unidad Primaria de Muestreo (UPM) AGEB el cual es el Área Geoestadística Básica: las AGEB se dividen en urbanas y rurales. (INEGI, 2003: 23). El procedimiento descrito responde a una de las características que deben tomarse en cuenta al elegir el proceso para la selección de las personas como lo dice Los sujetos de estudio fueron los ciudadanos que habitan en la ciudad de Guadalajara, se realizaron encuestas domiciliarias a los hogares, las personas encuestadas tenían una edad a partir de los 18 años o más. Las encuestas fueron aplicadas durante los meses de octubre y noviembre del 2009 y la muestra fueron 201 hogares.

IV. Algunos hallazgos de la investigación

Con la finalidad de realizar algunas inferencias para identificar los usos, necesidades y expectativas de la ciencia en la ciudadanía del municipio de Guadalajara, se agruparon los resultados mediante una base de datos, siguiendo el concepto de por: Grupos de Edades, profesión, grado escolar, por cada sector en el cual está dividido el municipio, por cada zona en la cual está dividido el municipio, por sexo, por ingreso. En cuanto a los resultados de la aplicación de la Encuesta se tienen los siguientes:

En la actualidad la opinión de las personas que conforman las sociedades se ha convertido en un punto importante a considerar al momento de la toma de decisiones, en el caso de la ciencia, la tecnología y la educación, son considerados en la actualidad como herramientas importantes para el desarrollo y bienestar de las sociedades e individuos.



- La muestra quedó conformada por 55.2% de mujeres y 44.8% de hombres.
- En cuanto a la formación, se tiene que: el 1% no cuenta con instrucción, el 1% sólo tiene el Preescolar, el 11.4% Primaria, el 20.4%, Secundaria, 30.3% Bachillerato, 3.5% Normal, 7.0% Carrera Técnica o Comercial, 22.9% profesional y el 2.0% Posgrado
- La edad de los encuestados fue: 40.8% de 18 a 29 años, 19.4%, de 30 a 39 años, 17.4%, de 40 a 49 años, 10.8% de 50 a 59 años y el 11.4%.de 60 o más años

a) *Respecto al papel de la ciencia y la tecnología*

El papel de la ciencia y la tecnología consiste en proveer a la ciudadanía de las soluciones que ayuden a cubrir sus necesidades de manera integral, un buen empleo, un medio

ambiente limpio, un entorno seguro, atención médica adecuada, educación de calidad, etc. Sin duda los retos son grandes ya que los beneficios no dependen de una sola parte o grupo, sino del esfuerzo y trabajo conjunto de sociedad, instituciones y gobierno

La opinión de los entrevistados sobre el papel de la ciencia y la tecnología, es positiva, ya que 70,5% considera que puede cumplir con las expectativas, aunque se tiene que trabajar en estrategias de difusión para cambiar lo relacionado a la creación de empleos y erradicación de la pobreza.

b) Papel que tiene la ciencia en el Desarrollo Tecnológico

Los ciudadanos encuestados relacionan el desarrollo científico tecnológico con el desarrollo de la ciudad, ya que afirman que los desarrollos tecnológicos dependen de la investigación y el desarrollo de esta, además de la importancia que tiene en la ciudad. Destacan que es importante que el gobierno apoye a la investigación a pesar de que los resultados no sean inmediatos, ratificando con esto la importancia de esta. En términos generales el 85,8% de los encuestados está de acuerdo en la importancia que tiene para la ciudad, la ciencia, así como el desarrollo de tecnologías que impacten en la solución de problemas.

c) Percepción social de la ciencia y la tecnología

Entre los resultados se tienen que el 57,6% de los entrevistados percibe que los temas de ciencia y tecnología abordados en los distintos medios de comunicación le son familiares de manera cercana, mientras el 39,4% de manera lejana, de igual manera el 59,4% expresan que los temas de ciencia y tecnología abordados en los distintos medios de comunicación le son entendibles, mientras que el 28% manifiestan que no entienden.

Respecto a la presentación de publicidad en distintos medios de comunicación con la afirmación “científicamente probada”, para 33% representa un producto dudoso, para el 28,8% probado en un laboratorio y para el 21,2% que es totalmente cierto, y por su parte sólo para el 6,1% que es falso. Por último para el 51,8% de los encuestados el conocimiento científico es verdadero, para el 22,8% a veces falso y dudoso para 18,3%. Mientras que para el 0,5% es falso.

d) Difusión de la ciencia y tecnología

La información sin duda es una herramienta que nos permite tomar decisiones lo más apegado a la realidad, por lo que a mayor información se tiene, menos posibilidades de equivocación existen, por lo que una sociedad informada tendrán la capacidad y los argumentos para establecer sus criterios de decisión. En una sociedad tecnificada como lo es la tapatía, donde prácticamente la totalidad de la población tiene al menos el acceso a un medio de comunicación (radio, televisión, periódico, revistas o internet), tomo relevancia la difusión de la ciencia y la tecnología en la tarea de hacer llegar la información relacionada con la C y T.

Así, el 99% de los ciudadanos encuestados manifiestan que por lo menos una vez cada quince días accesan a la información con alguno de los medios de información, mientras que el 75% manifiesta que las revistas científicas, el internet y la escuelas son los principales responsables de difundir la información referente a la ciencia y la tecnología, y por contraparte la televisión a pesar de que el 97% de los encuestados cuentan con una en su hogar no la mencionan como una de las principales en la difusión, que si la comparamos con el internet donde el 60% manifiesta tener en su hogar.

Cabe señalar que los ciudadanos encuestados mencionan que la educación es uno de las principales medios de difusión, con lo cual se pone de manifiesto que la educación es una de los pilares en la formación integral de los individuos y sociedades.

e) Medios y fuentes de difusión

Una de las características más importantes de las sociedades desarrolladas es la referida a contar con acceso a los diferentes medios de información que les permiten estar actualizados a los sucesos y noticias, tanto de su contexto como de otras sociedades. Es un hecho innegable

que debido a su nivel de ingresos tienen la posibilidad de consumir información de un número amplio y variado de medios de información y difusión, como es el caso de revistas, periódicos, revistas especializadas, revistas científicas, televisión, radio o internet. Esto ofrece además la posibilidad de tener diferentes perspectivas de una determinada información.

Es importante conocer con qué medios de información, así como con qué productos tecnológicos cuenta el ciudadano en su hogar. De esta manera que por lo menos el 80% de los entrevistados admiten contar con televisión, refrigerador, radio, lavadora, teléfono celular, reproductor de DVD y horno de microondas, mientras que el uso de aparatos considerados como de nueva tecnología como lo son computadora, focos ahorradores, servicio de internet, reproductor MP3 e impresora se encuentran en por lo menos el 52% de los hogares tapatíos.

En cuanto a los temas de preferencia por los ciudadanos tapatíos que fueron encuestados se hace referencia primero a la televisión donde destacan dos tipos de programas, las películas con una preferencia del 70% y las noticias con un 75%, donde los documentales sobre ciencia y tecnología. No están tan abajo con una preferencia prácticamente del 48%.

f) Participación ciudadana

Es importante destacar que el 99% de los encuestados comentan estar muy de acuerdo o de acuerdo en lo referente a la importancia de que los ciudadanos estén informados de las ventajas y desventajas del uso de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana, y en el mismo sentido aunque en un 96% en lo referente a que la participación del ciudadano en la decisión de políticas públicas debe de ser mayor.

Por el contrario los tapatíos consideran que el apoyo a las actividades de ciencia y tecnología en el municipio no es bueno, ya que el 42,5% se pronuncia por esto, y tan solo el 48,5% están muy de acuerdo o de acuerdo al respecto.

A partir del análisis de los resultados de la Encuesta aplicada a los habitantes del Municipio de Guadalajara, se puede decir que resulta evidente que la falta de comunicación y vinculación entre los actores sociales, repercute en las formas como se toman las decisiones que afectan a la ciencia y la tecnología en el Municipio; motivo por el cual en el siguiente momento de la investigación se aplicarán algunas entrevistas y se realizará un grupo focal con algunos informantes claves, a fin de contar con otros insumos para la realización de algunas propuestas dirigidas a las políticas públicas en torno a la ciencia y tecnología para el desarrollo social de los ciudadanos del Municipio de Guadalajara.

V. Reflexiones

En la medida en que la ciencia, como cuerpo de conocimientos, y la tecnología, como sus respectivas aplicaciones, y los investigadores, organizados en comunidades de hacedores de ciencia, se tornan más influyentes en las sociedades, en esa misma medida, la reflexión acerca del vínculo ciencia- tecnología-sociedad se hace más apremiante. De una parte, los cambios sociales que intervienen sobre los programas de investigación; y, de otra, la enorme gama de procesos ambientales, económicos, financieros, comerciales, culturales y socio-políticos influenciados por el desarrollo científico y tecnológico, no podrán estar ausentes en cualquier intento de comprensión del mundo contemporáneo y, por consiguiente, de la posibilidad de advertir riesgos y opciones para una mejor vida humana.

Medir de una forma u otra la percepción públicas sobre la ciencia y la tecnología en una tarea difícil, ya que en esta medición intervienen factores sociales, económicos, educativos, políticos, religiosos, culturales o hábitos cotidianos, sin embargo resulta ser un factor relevante

el nivel de información con la que el individuo cuenta, ya que a mayor nivel más capacidad para entender los temas y pueden orientar la actitud favorable o desfavorable hacia los temas de ciencia y tecnología.

Notas

1. Es una investigación interinstitucional y el equipo está Integrado por: Universidad de Guadalajara: Dra. Martha Vergara Fregoso, Dra. Rocío Calderón, Mtra. Rosario Ríos Audelo, Mtra. Ilda Esparza Martínez, Universidad del Valle de Atemajac: Dr. Armando M. Ibarra López, Dra. Elvira Fuentes Márquez. Instituto Superior de Investigación y Docencia para el Magisterio: Dra. Lya E. Sañudo Guerra, y Mtra. Martha Daniela García Moreno.

Bibliografía

- ACEVEDO DÍAZ, José Antonio, “Las dimensiones de la ciencia como práctica”. En línea:
<http://www.oei.es/divulgacioncientifica/opinion0037.htm>
[Consultado el 13 de marzo de 2010]
- ACEVEDO, José; VÁZQUEZ, Ángel; MARTÍN, Mariano, *et al*(2005), “Naturaleza de la ciencia y la educación científica para la participación ciudadana: una revisión crítica”, *Eureka* revista sobre enseñanza y divulgación de las ciencias, Vol. 2, No. 2: 121-140. En línea:
http://www.apac-eureka.org/revista/Volumen2/Numero_2_2/Acevedo_el_al_2005.pdf
- ANUARIO ESTADÍSTICO INEGI (2003). En línea:
<http://cuartoinforme.sonora.gob.mx/portal/Runscript.asp?p=ASP\pg168.asp>
- BELL, B. F. y PEARSON, J. (1992), “Better learning”, *International Journal of Science Education*, 14 (3).
- BODMER, W. (1985), “Public Understanding of Science”. The Royal Society. En línea:
<http://royalsociety.org/displaypagedoc.asp?>
- CALVO HERNANDO, M. (2003), *Divulgación y Periodismo Científico: entre la claridad y la exactitud*. México: Dirección General de Divulgación de las Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.
- CARULLO, Juan Carlos (2001), “La percepción social de la ciencia y la tecnología: conceptos, metodologías de medición y ejemplos significativos”. *Second Symposium on Biosafety*, Brazilian. Brasil.
- _____ (2002), “La percepción pública de la ciencia: el caso de la Biotecnología”. Red Regional de Bioseguridad – RNBio. Programa de biotecnología para América Latina y el Caribe. En línea: <http://www.conicit.go.cr/boletin/boletin12/percepcion.pdf>
- CRESWELL, J. W. (2008), *Quantitative Procedures. Research Design*, London: SAGE Publications: 153-176.
- CONACYT. 2008. Informe de labores 2008. En línea:
<http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/INFLAB08.pdf> [Consultado el 12 de enero de 2009]
- DIARIO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN, 5 de junio del 2002. En línea:
<http://www.editorialcarton.com.mx/unihg1/unihg.pdf> [Consultado el 7 de julio del 2009]
- DÉSAUTELS, J., LAROCHELLE, M., GAGNE, B. y RUEL, F. (1993), “La formation l’enseignement des sciences: le virage épistémologique” *Didaskalia*, 1 : 49-67.

- Encuesta Nacional sobre Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología ENPECyT 1997, 2001, 2003 y 2005. En línea:
http://www.inegi.gob.mx/inegi/contenidos/espanol/eventos/vigenero/dia29/panel4_mesas/Medio_ambiente_cyt/CyT-E-genero-INEGI.pdf
- Eurobarómetro Especial 282 (2007), *La investigación científica en los medios de comunicación*. Comisión Europea – Dirección General de Investigación, Diciembre 2007.
- Eurobarómetro 55.2 (2001), *Europeans, science and technology*. European Commission – Research Directorate General.
- FECYT (2007), Apuntes sobre los estudios de percepción social de la ciencia y de la tecnología.
- GARCÍA GARCÍA, Miguel Ángel (2007), “Percepción de la Ciencia y la Tecnología en México, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)”. Ponencia presentada en la Reunión Internacional en Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología de los países del Convenio Andrés Bello “Popularización y percepción pública de la ciencia y la tecnología” Caracas, República Bolivariana de Venezuela, agosto 22 a 24 de agosto 2007. En línea:
http://ciencia.convenioandresbello.org/memorias/ascyt/III_Reunion/html/cnf.html
- GIL, Daniel (1997), “El currículum de ciencias en el ciclo 12 – 14: Algunas proposiciones Relativas a la introducción de la formación científica de los futuros ciudadanos y ciudadanas”, en *Kikiriki*, Volumen 10, Marzo-Agosto, Número 44 – 45. Sevilla: Movimiento Cooperativo Escuela Popular.
- GIL, Daniel y VILCHES, Amparo. (2005). “Inmersión en la cultura científica para la Toma de decisiones. ¿Necesidad o mito?”, en Revista *Eureka*, Volumen 2, Número 3: 302 – 329.
- GUTIÉRREZ-JULIÁN, M.; GÓMEZ-CRESPO, M.A. y MARTÍN-DÍAZ, M. J. (en prensa), ¿Es cultura la ciencia?, En MEMBIELA, P. (Ed.), Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva Ciencia/Tecnología/Sociedad. Una aproximación científica a la formación científica de la ciudadanía. Narcea: Madrid.
- HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos; BAPTISTA LUCIO, Pilar (1997), *Metodología de la Investigación*. Mc Graw Hill, México.
- HODSON, D. (1993), “In Search of a Rationale for Multicultural Science Education”, *Science Education* 77 (6): 585-711.
- Informe Educación y Cultura Científica (2005), Documento para el debate sobre el estado de la educación y la cultura científica en la Comunidad Autónoma de Andalucía. España.
- Instituto de Investigaciones Jurídicas, Universidad Nacional Autónoma de México. En línea:
<http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/9/> [Consultado el 22 de agosto del 2008]
- Instituto Tecnológico de Morelia (2006), “Percepción de la ciencia y la tecnología en la comunidad estudiantil: perspectiva de estudiantes de posgrado” en el Segundo Congreso Internacional de Orientación Educativa y Vocacional Prácticas, reflexiones y propuestas en la construcción de los aprendizajes: Compromiso con un sistema educativo en transformación, 25, 26 y 27 de marzo de 2009. Mexicali, Baja California, México. En línea: <http://fch.mx1.uabc.mx/memoriaseduc/portada.htm>
- LUJÁN, J. (2003), “Sobre las imágenes sociales de la ciencia: ciencia en general frente a aplicaciones concretas”. *Primer taller de Indicadores de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana*. Salamanca, España.
- LÓPEZ CEREZO, José A. y CÁMARA HURTADO, Montaña (2005), “Apropiación social de la ciencia”, en *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España – 2004*, Madrid: FECYT.
- MEDELLÍN TORRES, Pedro (2007), *Marco de políticas públicas en prospectiva científica y tecnológica en los países del convenio Andrés Bello*. Bogotá: Secretaría Ejecutiva del Convenio Andrés Bello.

- MASSARINI, Luisa y POLINO, Carmelo, (2008), *Jornadas iberoamericanas sobre la ciencia en los medios masivos: los desafíos y la evaluación del periodismo científico en Iberoamérica*. Santa Cruz de la Sierra, AEI, RICYT, CYTED, SciDevNet, OEA.
- MATTHEWS, M. R. (1998), "In defense of modest goals when teaching about the nature of science", *Journal of Research in Science Teaching*, 35(2): 161-175.
- MEMBIELA, Pedro (2001), "Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad: formación científica para la ciudadanía". En línea: <http://de.scientificcommons.org/6995204>
- OCDE (1997), *National Innovation Systems*. París: OECD Publications.
- OCDE (2009), *Perspectivas económicas de América Latina 2009*.
- ORDAZ DÍAZ, Juan Luis (2009), *México: impacto de la educación en la pobreza rural*. Serie Estudios y Perspectivas, nº 150, Sede subregional de la CEPAL en México.
- POLINO, Carmelo (2002), "Indicadores de percepción pública de la ciencia. Aplicación de la experiencia RICYT/OEI en la encuesta nacional de Argentina y comparación internacional". En línea: <http://www2.ricyt.org/interior/difusion/pubs/elc2003/12.pdf>
- _____ (2003) "Percepção pública da ciência e desenvolvimento científico local", *ComCiência*, Julio. En línea: <http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura19.shtml>. [Consultado el 18 de marzo del 2009]
- _____ (2007), "Manual Iberoamericano de Indicadores de Percepción Social de la Ciencia". En línea: www2.ricyt.org/docs/altec/Carmelo_Polino.ppt [Consultado el 20 de agosto del 2008]
- POLINO, Carmelo; FAZIO, María Eugenia y VACCAREZZA, Leonardo (2003), "Medir la percepción pública de la ciencia en los países iberoamericanos. Aproximación a problemas conceptuales", En línea: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=740909>. [Consultado el 20 de septiembre de 2008]
- POLINO, Carmelo, FAZIO, M. E. y LOPEZ CERESO, J. A. (2005), "Estándar iberoamericano de indicadores de percepción social de la ciencia y la cultura científica". Documento 01 presentado para la discusión en el marco de la reunión de Santa Cruz de Tenerife, 26 y 27 de septiembre de 2005.
- THOMAZ, M.F.; CRUZ, M.N.; MARTINS, I.P. y CACHAPUZ, A.F. (1996). Concepciones de futuros profesores del primer ciclo de primaria sobre la naturaleza de la ciencia: Contribuciones de la formación inicial. *Enseñanza de las Ciencias*, 14 (3).
- UNESCO -ICSU (1999), "Declaración de Budapest. Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico". París. Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI: Un nuevo compromiso. Budapest (Hungría). En línea: <http://www.campusoei.org/salactsi/budapestdec.htm>
- UNESCO (2005), *Hacia las sociedades de conocimiento*. Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, En línea: <http://www.unesco.org/publications>.
- UNESCO (2000), *Informe Mundial de la UNESCO sobre la Comunicación y la Información 1999-2000*. París: UNESCO.
- VOGT, C.; POLINO, C. (org.) (2003) *Percepção Pública da Ciência- Resultados da Pesquisa na Argentina, Brasil, Espanha e Uruguai*. Campinas: UNICAMP – FAPESP.
- VOGT, C., RIGHETTI, S., FIGUEIREDO, S., et al (2008) "Percepción pública de la ciencia. Estudios realizados en São Paulo y en Brasil y la búsqueda integrada de estándares nacionales e internacionales", Primer Congreso Iberoamericano de Ciudadanía y Políticas Públicas en Ciencia y Tecnología, FECyT/OEI/RICYT/CSIC, Madrid, 5-8 de febrero de 2008.