

Congreso Iberoamericano de Educación

METAS 2021

Un congreso para que pensemos entre todos la educación que queremos
Buenos Aires, República Argentina. 13, 14 y 15 de septiembre de 2010

ESPACIO IBEROAMERICANO DEL CONOCIMIENTO

PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA EN MÉXICO. RETOS Y PERSPECTIVAS

Dra. Martha Vergara Fregoso¹
Dra. Elvira Fuentes Márquez²
Dra. Lya E. Sañudo Guerra³
Mtra. Ilda Esparza Martínez⁴
Mtra. Rosario Ríos Audelo⁵
Dra. Rocío Calderón García⁶
Dr. Armando Martín Ibarra López⁷

¹ Profesora- Investigadora en la Universidad de Guadalajara
mavederu@yahoo.com.mx, mararaka@hotmail.com,

² Profesora- Investigadora en la Universidad de Valle de Atemajac
elvira.fuentes@univa.mx

³ Profesora- Investigadora en el ISIDM-SEJ
Lyasa54@yahoo.com.mx

⁴ Estudiante del Doctorado en Cooperación y Bienestar Social, Universidad de Guadalajara-Universidad de Oviedo
ildaesmar@gmail.com, ildaesmar@hotmail.com

⁵ Estudiante del Doctorado en Cooperación y Bienestar Social en la Universidad de Guadalajara
riosaudelo17@yahoo.com.mx

⁶ Profesora- Investigadora en la Universidad de Guadalajara
rocio.calderon@csh.udg.mx

⁷ Profesor- Investigador en la Universidad de Guadalajara
armando.ibarra@univa.mx

Sección del Congreso: Espacio Iberoamericano del Conocimiento

Palabras Clave: Percepción, ciencia, tecnología y cultura científica

PERCEPCIÓN SOCIAL DE LA CIENCIA EN MÉXICO. RETOS Y PERSPECTIVAS

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 Estado de 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 presente investigación fue que la percepción ciudadana de la ciencia y la tecnología de los ciudadanos de Jalisco, incide en sus relaciones sociales, toma de decisiones, en sus acciones y actitudes dentro de su vida cotidiana, además se describen las actividades asociadas a la ciencia y la tecnología que realizan los ciudadanos del Municipio de Guadalajara.

Antecedentes

La ciencia y la tecnología se han convertido en la sociedad contemporánea en el centro alrededor del cual se entrelazan las relaciones sociales y la vida social. La sociedad del conocimiento (UNESCO, 2007) como se le ha denominado al modelo de la sociedad a la que aspiraríamos, precisamente por el desarrollo que ha tenido el conocimiento tecnológico y científico en estos momentos, se convierte en el ámbito natural para que el tema de la tecnociencia (Torres, 2007) forme parte de los procesos formativos y constitutivos de las nuevas identidades sociales.

El entender cómo la población incorpora los conceptos de ciencia y tecnología en sus agendas de discusión, en la toma de decisiones sobre su vida y en sus actividades cotidianas, se convierte hoy en día en una explicación necesaria para entender los procesos de formación y expresión del ser humano contemporáneo. De ahí que es pertinente revisar trabajos que antecedan a esta forma de acercarse a los sujetos de esta sociedad. Cuando menos los estudios formales hasta la fecha han pasado por tres cortas etapas pero claramente identificadas por su ubicación geográfica, sus períodos de conformación, sus formas de constituir los objetos de estudio, sus enfoques, las disciplinas implicadas y sus explicaciones sobre este campo de estudio.

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 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 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 Science Board* 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)

Perspectiva teórica en los estudios realizados sobre ciencia y tecnología

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. La sociedad del conocimiento (UNESCO, 2007) como se le ha denominado al modelo de la sociedad a la que aspiraríamos se convierte en el ámbito natural para comprender los procesos formativos y constitutivos de las nuevas identidades sociales. Es prioritario lograr el entendimiento de cómo la población incorpora los conceptos de ciencia y tecnología en sus agendas de discusión, la toma de decisiones sobre su vida y en sus actividades cotidianas. Se convierte, hoy en día, en una explicación necesaria para desentrañar los procesos de formación y expresión del ser humano contemporáneo. (Torres, 2007)

De ahí que resulta pertinente revisar trabajos que anteceden a esta forma de acercarse a los sujetos de esta sociedad. Para este documento, sólo se mencionarán los estudios formales hasta la fecha. Se puede decir que de acuerdo a la revisión de los estudios realizado

s, se identifican cuatro cortas etapas pero claramente identificadas por su ubicación geográfica, sus períodos de conformación, sus formas de constituir los objetos de estudio, sus enfoques, las disciplinas implicadas y sus explicaciones sobre este campo de estudio.

1. De la sociología formalista de Durkheim al constructivismo de Moscovici: El primer acercamiento a la representación de la realidad.
2. La alfabetización científica y la comprensión pública de ciencia: estudios de percepción social de la ciencia.
3. Los eurobarómetros: comprensión pública de ciencia y tecnología.

4. La educación y la comunicación científica para la participación ciudadana.

De la sociología formalista de Durkheim al constructivismo de Moscovici: El primer acercamiento a la representación de la realidad

Aunque los estudios pioneros sobre lo que definen y usan los sujetos en relación a los conceptos de ciencia y tecnología, se encuentran en la tradición anglosajona a partir de la década de los noventa en los dos hemisferios del atlántico, Estados Unidos de Norteamérica y en el Reino Unido, es necesario hacer una recapitulación en los orígenes de la sociología francesa con Emile Durkheim, y su propuesta teórica sobre las *representaciones colectivas*.

La concepción utilizada por Durkheim en sus análisis sobre religión, suicidio y el trabajo, le trajeron explicaciones de esos fenómenos que le permitieron constituir un enfoque teórico-metodológico para acercarse a las representaciones que los sujetos generan en la colectividad. Esa tipología sobre las representaciones se acercaba de manera subjetivista a las concepciones de los sujetos.

Esta concepción ha venido constituyendo una línea de investigación en todo el mundo, con un enfoque modernizado y remozado en la década de los setenta por Serge Moscovici, dado que lo colectivo y social no son equivalentes, le otorga al concepto de Durkheim la precisión hacia *representaciones sociales* enfoque vinculado mayormente a la psicología social para destacar lo que piensan y sienten los sujetos y grupos acerca de la representación social de la realidad.

Este enfoque emanado de la sociología clásica y precisada por Moscovici, nutre de manera importante a los estudios sobre representaciones sociales en diferentes ámbitos de la realidad social. Este campo de estudio permite subrayar los factores sociales de la percepción, así como el acercamiento a los grupos y sus normas que generan y tienen sobre la representación de la realidad social.

Es importante subrayar que este concepto sin duda como lo subrayan Ibáñez (1998) y Torres (2007) no sólo incorpora todas las ventajas heurísticas propias de conceptos de tradición psicológica como imágenes, percepciones, actitudes, marcos de interpretación, y procesamiento de informaciones, sino que se vincula con concepciones sociológicas de mayor alcance conceptual como normas, valores, ideología y cultura en general.

Sin duda este referente en los estudios sobre percepción y representación social sobre ciencia y tecnología será pertinente considerarlo en los estudios actuales en la medida que lo reflexionemos como antecedente y superación histórica.

La alfabetización científica y la comprensión pública de ciencia: Estudios de percepción social de la ciencia

También denominados estudios de percepción pública de la ciencia y la tecnología Inician en Estados Unidos a finales de los años 50, son reanudados y sistematizados en la década de los 70. Son estudios sobre la alfabetización y comprensión pública de la ciencia y la tecnología.

Esta representación, como lo señala Torres Albero (2005), descansa en lo que Gross (1994:6-9), ha llamado modelo deficitario que asume la simultánea existencia de un déficit de información y formación en la ciudadanía así como de una suficiente capacidad entre los científicos. Considera conveniente desarrollar procesos de comunicación en el que los científicos, usualmente, a través de medios de comunicación informen al público que se identifica como analfabeta en términos científicos. Se cree que la actividad divulgativa incrementará la comprensión de estos temas de la ciudadanía, con el consiguiente apoyo a las iniciativas de desarrollo científico y tecnológico.

En este modelo se pueden identificar las siguientes premisas:

1. La idea de que se logrará una mayoritaria apreciación positiva de la ciencia y la tecnología entre la opinión pública.
2. La tecnociencia como agente modernizador de las sociedades.
3. El vínculo entre los niveles de instrucción educativa y/o alfabetización tecno científica y la valoración que se hace de la ciencia y la tecnología.

Estos estudios se han centrado en aspectos como:

Interés. Establecer una comparación entre el interés por temas científicos y tecnológicos con otros temas como la política, el deporte...

Conocimiento. Mediante preguntas se determina el nivel o grado de conocimiento científico.

Percepción general de la ciencia y la tecnología. Orientado a la obtención de de una valoración Pública general de la investigación.

Estos estudios tienen su racionalidad en una visión de carácter económico- financiero, como lo demuestran diversos estudios (Manzini, 2003) que muestran que las sociedades alfabetizadas científicamente son más fuertes económicamente, ya que una ciudadanía informada puede ser más innovadora a la vez que más crítica de los productos de la ciencia y la tecnología. El ver a la ciencia como un proceso, en lugar de cómo un producto, la desmitifica y abre las puertas a las personas ordinarias para que vean por ellas mismas y como participantes, este proceso de descubrimiento.

Este modelo ha inspirado el tipo de medidas que se han propuesto para hacer frente a la falta de apoyos y ha contribuido al modelo lineal de innovación y prospectiva que conlleva a la elaboración de políticas públicas sobre prospectiva de la ciencia y la tecnología. Como ejemplo está el convenio Andrés Bello que agrupa a diez países: Bolivia, Chile, Colombia, Cuba, Ecuador, España, Panamá, Paraguay, Perú y Venezuela. De 2003 a 2010

Los euro barómetros: Comprensión pública de ciencia y tecnología

Los euro barómetros, estudios realizados en la Unión Europea en los años 1992 y 2005. Desde la perspectiva de estudios de comprensión pública de la ciencia y la tecnología y la alfabetización científica, se orientaron al apoyo de políticas públicas de financiación de cierto tipo de investigaciones. Aunque este tipo de estudios se presentan como referentes de la actitud pública hacia la ciencia y la biotecnología, generalmente sus preguntas están orientadas hacia la investigación. Como ejemplo se encuentra la Encuesta Monográfica sobre Actitudes Sociales hacia la Ciencia y la Tecnología del CIRES (Centro de Investigación de la Realidad Social) realizada en 1992.

El modelo de déficit ha sido objeto de múltiples críticas en los últimos años y se le han cuestionado aspectos técnicos como los instrumentos y escalas utilizados; los conceptos de ciencia y cultura científica de la que parte; a la hipótesis explicativa central que considera que la percepción depende principalmente del conocimiento; que no prestaba atención a las aplicaciones concretas de la ciencia y la tecnología, por mencionar algunas.

Durant, Baver y otros (2000) hacen un análisis de euro barómetro de 92, encontrando que la variabilidad de los datos actitudinales en los distintos países permite afirmar que la estructuración de los mismos obedece a una lógica más amplia en la que el factor alfabetización científica no interviene de forma exclusiva, que su impacto sólo alcanza un determinado umbral y en algunos ámbitos.

Para Michael 1992; Kallerud y Ramberg 2002, las nociones de ciencia en general y ciencia en particular representan puntos de vista distintos sobre la ciencia. Para estos autores la percepción de la ciencia en general tiene que ver con la función cultural y social de la ciencia. Esta función es independiente de la valoración que se realice de las aplicaciones concretas de los distintos ámbitos científico-tecnológicos. La dinámica social de ambas nociones es distinta.

El estudio realizado por el CIS (Centro de Investigaciones Sociológicas) en 2001 confirma que parecen claras diferencias entre la valoración de la investigación, de la aplicación en diferentes organismos y de los distintos productos de esas aplicaciones. (Atienza y Luján 1997; Luján y Todt 2000)

La educación y la comunicación científica para la participación ciudadana

Aceptando las premisas teórico-metodológicas del enfoque anglosajón de la alfabetización científico-tecnológica y la participación social en la toma de decisiones tecno científicas para una ciudadanía informada, que se viene haciendo en la Comunidad Europea y en los países del primer mundo como Estados Unidos de Norteamérica, Canadá y Japón y por el interés reciente del grupo Hispano-americano del convenio Andrés Bello se hace eminente la participación de países de otras latitudes como el nuestro. Lo interesante de una incorporación tardía a esta problemática es que encontramos una rica infraestructura informativa y experiencias en los procesos investigativos y formativos de la población en este campo.

Una de las tendencias de este enfoque de educación y comunicación es sin duda, que además de hacer investigación, considera el desarrollo de estrategias de socialización, formación y divulgación de la tecnociencia en ámbitos formales e informales. Es decir, desde la segunda mitad del siglo pasado se viene constituyendo una línea de investigación respecto de la formación en las universidades referente a la enseñanza de la ciencia, concerniente a lo que se introduce en las clases en cuanto a la gestación y uso de conocimientos científicos, el *currículum* sobre ciencias, el entendimiento de los problemas de la humanidad sin una tecnociencia sostenible y sustentable, en pocas palabras poner de relieve en la enseñanza universitaria y en muchos casos desde la educación básica el enfoque sociedad-ciencia-tecnología, o lo que algunos prefieren denominar la dimensión CTS del currículo de ciencias (Acevedo y otros, 2005).

Esta perspectiva producto de las necesidades escolares en la enseñanza de la ciencia y tecnología y de la promoción de políticas de participación ciudadana para la ciencia desde los gobiernos, se ha convertido en una especie de investigación-intervención en pro del entendimiento de la ciencia y tecnología para que los estudiantes en un futuro, las usen y apliquen en su vida cotidiana para la conformación de una ciudadanía cada vez más informada y por ende democratizada. La junta de Andalucía (2005) ha resumido este enfoque en cuatro ámbitos temáticos:

- Enseñar las ciencias en la escuela
- La ciencia en el currículo escolar
- Escuela y divulgación científica
- Educación científica y sociedad

El primer ámbito: Enseñar ciencias en la escuela, se ha convertido en una perspectiva de estudio sobre la educación científica, es decir como se enseñan los resultados de la investigación científica o los que se han producido hasta la actualidad, o bien la de orientar la enseñanza de ciencias hacia generar una cultura científica. A la fecha se han elaborado contenidos de la enseñanza de las ciencias, metodologías para enseñar-aprender ciencias, la organización de los espacios y los tiempos para enseñar-aprender ciencias, la evaluación de la enseñanza-aprendizaje de las ciencias, la formación del profesorado en ciencias y las relaciones entre escuela y medio. (Yus, McDonald, Tonucci y Rissotto, Elichí y Rizzi, Serrano, Domínguez; 1997)

El segundo ámbito, la ciencia en el *currículum* escolar, se refiere a la incorporación de preguntas para el diseño que tengan que ver con: ¿Para qué se enseñan ciencias?, ¿Cómo contribuir a la formación y desarrollo del individuo como persona?, ¿Cómo proporcionar elementos de una cultura científica básica que le permita entender mejor el mundo en que se desenvuelve y proporcionar al alumnado la formación científica que pueda necesitar para realizar después determinados estudios o actividades profesionales? Estas reflexiones tendrán que estar articuladas directamente con los contenidos, tiempos, organización de recursos y asignaturas de los programas educativos.

Este tercer ámbito: Escuela y divulgación científica escapa de los ambientes formales de la educación y se coloca más en los ámbitos de la comunicación, sin duda las estrategias de divulgación científica, por sus características no formales, activas, participativas e incluso lúdicas, sirven de apoyo a los procesos educativos escolarizados, reforzando aprendizajes, orientando intereses, proporcionando ideas, en breve ayudando a crear una ciencia más real y cercana que la que permite el sistema educativo.

Este ámbito incorpora además de los intereses educativos, a los comerciales e ideológicos y se entremezcla con procesos educativos de sustentabilidad, de ecología, de conocer el potencial de los recursos con los que cuentan las regiones y el mundo, y sus canales para potenciar este campo se vinculan de manera directa con los medios de comunicación, con editoriales, Internet y juegos científicos en museos infantiles y laboratorios interactivos, es decir este ámbito se operacionaliza en los lugares donde se hace, se usa y donde se expone ciencia y tecnología. Aquí es donde se están generando nuevas líneas de investigación e intervención en todos los países no sólo en los del primer mundo, como lo es el uso público en espacios protegidos, ciencia doméstica, ciencia en la calle, exposiciones, ciencia activa, ferias de ciencia, concursos científicos y tecnológicos, centros de ciencia planetarios y equipamientos de naturaleza.

Por último el cuarto ámbito: Educación científica y sociedad se apunta a seguir considerando a la ciencia en casi el hito de la verdad, durante el siglo anterior fue considerada la reina de la objetividad y de la verdad y en este siglo va camino a constituirse junto con la tecnología en un elemento fundamental de todas las explicaciones de la vida contemporánea. Sin duda ese lugar que ha ganado la ciencia se articula al mismo desarrollo de las tecnologías de la información y de los medios de comunicación. La concepción de considerar a la ciencia y a la tecnología como recurso de la sociedad actual se consolidó después de la segunda guerra mundial al integrar la tecnología y la ciencia ya que anteriormente se consideraban dominios independientes del saber.

La tecnociencia tiene así un papel muy importante en las sociedades actuales, sin duda, la concepción de la sociedad del conocimiento quedó como anillo al dedo, al mismo desarrollo y consolidación de su reinado.

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.

Los estudios de percepción ciudadana que se han llevado a cabo 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 tener una forma de establecer mecanismos para incorporar las opiniones de la población en las políticas públicas con respecto a temas de ciencia y tecnología. En México se realizó la encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología por primera vez en 1997. Esta encuesta 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.

Este primer estudio sobre la percepción pública de la ciencia y la tecnología 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.⁸ (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.

El público involucrado en la ciencia y la tecnología en México representa 8.9% del público bien informado, lo que equivale a 1% de la muestra total. Por su parte, el público interesado representa el 26.0% del público bien informado y el público no interesado el 65.1% restante.

La relación positiva entre las variables del público involucrado y nivel de escolaridad es muy fuerte. Se observa que no hay representantes de público involucrado con nivel de primaria, mientras que aquéllos que ostentan un grado de licenciatura o mayor casi triplican a los que tienen estudios de bachillerato. Por rango de edad, también el que más sobresale es el de 30 a 39 años.

El 77.3 por ciento de los entrevistados presenta un esquema positivo hacia el avance científico y tecnológico. Por su parte, respecto a los esquemas negativos el 56.5 por ciento canalizaron sus inquietudes ante el avance científico hacia planteamientos positivos.

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

⁸ Percepción de la ciencia y la tecnología en México 1997 (p-6)

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.⁹

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 diseño de la muestra es probabilístico, polietápico y por conglomerados, donde la unidad última de selección es una persona de 18 años cumplidos o más al momento de la entrevista.

Se utilizó el marco muestral de propósitos múltiples del INEGI, constituido por la información cartográfica y demográfica obtenida a partir del Censo de Población y Vivienda de 1995. El tamaño de la muestra se calculó con base en la utilización de parámetros relacionados con algunos indicadores de interés, de los que se tomó como variable de referencia a la proporción de hogares que gastan en artículos de cultura y recreación.

Tamaño de muestra calculado 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: Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Puebla, León, Torreón, San Luis Potosí, Mérida, Cd. Juárez, Veracruz, Acapulco, Aguascalientes, Morelia, Toluca, Villahermosa, Tuxtla Gutiérrez, Tijuana, Matamoros, Culiacán, Hermosillo, Campeche, Cuernavaca, Oaxaca, Zacatecas, Colima, Querétaro, Tlaxcala, La Paz, Cancún y Pachuca.

De las 3,000 viviendas seleccionadas se recogió respuesta de 2,552, de las cuales fueron seleccionadas una persona de cada una de manera aleatoria. La muestra fue constituida por 40.3% de hombres y 59.7% de mujeres. Por grupos de edad, 31.3%

⁹ Encuesta sobre la Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México, 2002

fueron personas con edades comprendidas entre los 18 y los 29 años, 28.4 entre 30 y 39 años, 19.5 entre 40 y 49 años, 9.8 entre 50 y 59 años, y el restante 11% fueron personas con 60 años o más.

Las preguntas que se formularon a los entrevistados, se realizaron en 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 hicieron 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 de Conacyt, se cuestionó qué es CONACYT y cuáles son sus funciones.

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 objetivo de la ENPECYT 2005 consistió en 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.

El diseño de la muestra consistió en un ejercicio probabilístico, polietápico y por conglomerados. Se consideró un nivel de confianza del 90 por ciento, un error relativo máximo esperado de un 15 por ciento, y una tasa de no respuesta de 15 por ciento. Se obtuvo un tamaño de muestra de 3,100 viviendas, considerando como variable de referencia la proporción de la población con nivel de instrucción primaria con interés

moderado en el uso de nuevos inventos y tecnologías para el agregado nacional, que por ser una proporción baja (10.43%), permite que el resto de las variables con proporciones superiores queden cubiertas con esta dimensión. Para proporciones inferiores derivadas del desglose de variables o de sus cruces con otras, o simplemente de características de baja prevalencia, se tendrán errores más altos. Se aplicó en hogares de 32 ciudades de 100,000 habitantes o más. En 28 ciudades se seleccionaron 100 viviendas y en cuatro ciudades 75 casas, y en cada una se seleccionó aleatoriamente a una persona, de 3100 cuestionarios que se aplicaron, se obtuvieron 2,856 cuestionarios contestados.

Entre los resultados, se tienen los siguientes:

En cuanto al modelo causal a probar, la intención fue replicar el modelo de análisis de trayectorias de Jon D. Miller. Debido al gran volumen de variables, en primera instancia se recurrió a redimensionarlas a partir de un análisis factorial exploratorio, para generar los factores que determinen el conocimiento básico sobre ciencia y tecnología, el nivel de involucramiento y la política científica y tecnológica, los cuales son factores causados por variables sociales, como la edad, el sexo y la escolaridad.

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 variable sexo causó impacto en tres variables: Nivel de escolaridad, Conocimientos básicos sobre CyT, y Política científica y tecnológica.
- En lo referente a nivel de escolaridad, el coeficiente path -0.057 indica que en general los hombres tienen mayor escolaridad que las mujeres. De la misma manera, muestran mayor conocimiento en cuestiones de ciencia y tecnología, ya que el coeficiente correspondiente fue -0.0928 . Pese a que ambos resultados son significativos, también son débiles, pues los coeficientes path son muy cercanos a cero.
- Por otro lado, de manera opuesta encontramos el resultado en política científica y tecnológica, ya que con un coeficiente de 0.1819 , se concluye que en este caso son las mujeres quienes muestran una mejor actitud hacia los apoyos gubernamentales para la realización y promoción de actividades científicas y tecnológicas.

- En lo referente a la variable edad, ésta sólo incidió significativamente en dos variables: Escolaridad y conocimientos básicos sobre ciencia y tecnología. En el primer caso, el coeficiente path es de -0.294, lo que indica que los jóvenes tienen mayores niveles de escolaridad que las personas de mayor edad.
- De igual manera, son los jóvenes quienes muestran mayores conocimientos sobre ciencia y tecnología que las personas de mayor edad, con un coeficiente path de -0.0481.
- En cuanto al nivel de escolaridad incide significativamente en tres variables: Conocimientos básicos sobre ciencia y tecnología, involucramiento en ciencia y tecnología, y en política científica y tecnológica.

Algunos datos importantes

Es común pensar que conforme una persona tenga mayor nivel de escolaridad, sus conocimientos básicos sobre ciencia y tecnología también serán mayores. Esta hipótesis se demuestra en este caso cuando el coeficiente path resulta de 0.3991, el más alto de los resultantes del ejercicio. Por su signo positivo, se concluye que conforme mayor es el nivel de escolaridad, mayor también es su nivel de conocimientos básicos sobre ciencia y tecnología.

De igual manera, se puede decir que el nivel de escolaridad incide directamente en el nivel de involucramiento en temas de ciencia y tecnología de las personas. El coeficiente *path* resultante de este ejercicio fue de 0.0776. El signo positivo indica que, en efecto, hay una relación directa entre el nivel de escolaridad y el nivel de involucramiento; sin embargo, el valor es un tanto bajo.

Paradójicamente, aunque también sería lógico pensar que el nivel de escolaridad es un factor que implica una mayor propensión a apoyar las políticas en ciencia y tecnología, en este ejercicio se muestra lo contrario, ya que el coeficiente path fue de -0.2225; es decir, por su signo negativo se concluye que conforme la escolaridad de las personas es mayor, su propensión a apoyar a las políticas públicas en ciencia y tecnología es menor. Es de notar que además de ser un valor significativo, también es relativamente alto.

Finalmente, un deseo teórico es conocer los efectos que tiene la variable Conocimientos sobre ciencia y tecnología en las variables Involucramiento en ciencia y tecnología y en Política científica y tecnológica. Sin embargo, los resultados del ejercicio estadístico para estos casos no resultaron significativos al 5 por ciento, por lo que no se puede afirmar nada respecto a estos impactos.

Se han realizado otras investigaciones en torno a la **calidad y productividad**, principio en donde la ciencia aparece en el mundo empresarial. Este trabajo muestra como las certificaciones ISO -9000 (Estándares internacionales de calidad) han ido evolucionando y adaptándose a las diversas empresas de acuerdo a sus necesidades. Estos sistemas de certificación promueven que se puede llegar a tener una mejor gestión de los procesos productivos, administrativos y de servicio y Conacyt resalta la importancia de conocer la composición y distribución de las certificaciones con la finalidad de proveer información que conduzca a detectar cuál es la capacidad exportadora y competitiva del país, y de esta forma apoyar para el diseño de políticas públicas que contribuyan al desempeño de la economía nacional. Derivado de este interés se ha formulado la *Encuesta Nacional de Innovación*, esta iniciativa fue respaldada por organismos internacionales.

La finalidad de la encuesta fue, mostrar que las empresas que innovan tienen como fin reducir costos, mantener su participación en el mercado, mejorar la calidad de sus productos, aumentar la participación en el mercado o crear nuevos mercados, teniendo como el objetivo primordial es contar con un gasto en ciencia, tecnología e innovación respecto del PIB, que sea suficiente para posicionar a México en el contexto global como un país altamente competitivo.

De igual manera, cabe mencionar que en diferentes instituciones de educación superior en nuestro país, se han realizado artículos relacionados con el presente proyecto de investigación, por un lado encontramos, la Percepción Pública de la Ciencia en México¹⁰ quien concluye que la ciencia es realmente impopular en nuestro país, que los países que invierten en ciencia tienen un ingreso per cápita muy superior en relación a nuestro país, resalta igualmente la pregunta de quiénes son los científicos y el papel de los medios de comunicación para la divulgación de la ciencia.

En el I congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación que se llevó a cabo en junio del 2006, se presentó una ponencia titulada Percepción de la ciencia entre los jóvenes de Tabasco. Medios de comunicación y sociedad¹¹, en dicho documento se explica que la divulgación científica es un tema que se remonta al año 1990 en la Universidad Juárez de Tabasco en sus centros de investigación, en temas agrícolas, de salud, agropecuarios, en donde se hicieron videos y se obtuvieron reconocidos premios internacionales. Por otra parte esta investigación se orientó a los jóvenes de entre 18 y 30 años por medio de 500 encuestas realizadas en la vía pública, esto para conocer el interés que tienen en la Ciencia y la Tecnología, en diversas áreas. El resultado; reconocer que en México la inversión en ciencia y

¹⁰ De la Peña, José Antonio, (2005) "La percepción pública de la ciencia en México" Ciencias, abril-junio número 078, UNAM, México D.F.

¹¹ Santos Fajardo, César Manuel, (2006) "Percepción de la ciencia entre los jóvenes de Tabasco. Medios de comunicación y sociedad" Universidad Juárez Autónoma de Tabasco"

tecnología es limitada, la percepción de los jóvenes es que dan importancia a estos temas, reconocen la labor que se hace en los centros de investigación, pero igualmente coinciden en que es muy importante la divulgación como una forma de mejorar la calidad de vida.

Percepción de la ciencia y la tecnología en la comunidad estudiantil: perspectiva de estudiantes de posgrado¹², es otro trabajo elaborado en el Instituto Tecnológico de Morelia, aquí el cuestionamiento principal es preguntarse por qué es escasa la participación de los estudiantes en programas de posgrado, una hipótesis que plantean es que existe una pobre percepción general acerca de la ciencia y la tecnología, para su investigación diseñaron una encuesta en diversos niveles educativos de nivel básico hasta el universitario, entre otras preguntas se les cuestionó qué es un científico, qué productos necesitan de desarrollo tecnológico, entre otras, las respuestas que mostraron más interés por parte de los alumnos fueron los de primaria, por lo que concluyen que es ahí en donde se debe fomentar la vocación científica.

En secundaria, los estudiantes tienen interés pero no tienen espacios para experimentar y en el nivel de preparatoria se refleja en los estudiantes una falta de información acerca de la importancia de la ciencia y la tecnología, la cual solo relacionan con el nivel de confort pero no en otros aspectos de la vida cotidiana. En la universidad se percibe que hay poco interés en temas como el impacto ambiental y desconocen las necesidades de investigación en su región. Sus conclusiones; una mejor atención a los niveles básicos, capacitación al profesorado, promover cambios en los programas educativos en todos los niveles y ser coherentes con las necesidades del país. Proponen que el gobierno vincule actividades académicas con actividades de investigación y que exista una mayor vinculación con el sector industrial.

Importancia de la Ciencia, Tecnología e Innovación en Jalisco

El actual escenario a nivel mundial se caracteriza por ser altamente turbulento; en este, los cambios son continuos, todo está en permanente transformación. Exige de los países mayores niveles de competitividad. Ahora bien, un país alcanzará esta si, al mismo tiempo, logra consolidar su estabilidad macroeconómica, su institucionalidad y desarrollar sobre todo la Ciencia y Tecnología.

¹² Doñan Ramírez, R., Chávez Campos, G.M. Esquivel Gordillo C.F., Gutiérrez Gnechi A. (2007) “percepción de la ciencia y la tecnología en la comunidad estudiantil: perspectiva de estudiantes de posgrado. Instituto Tecnológico de Morelia, Departamento de Ingeniería Electrónica, Morelia, Michoacán, México.

Resulta importante la realización de esta investigación ya que a partir de la revisión de los antecedentes respecto a la cultura científica, nos percatamos de que hoy más que nunca, la ciencia y la tecnología son herramientas indispensables en la construcción de sociedades modernas e incluyentes; de igual manera considerar que el fortalecimiento de la investigación científica y la innovación tecnológica son tareas imprescindibles para apoyar el desarrollo del país y para competir en un entorno cada vez más dominado por el conocimiento y la información.

Dentro del marco normativo que regula la actividad en ciencia y tecnología en México tenemos en primer término a la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, que en su Artículo 3, Fracción V, dispone que el Estado, además de impartir la educación preescolar, primaria y secundaria, promoverá y atenderá todos los tipos y modalidades educativos - incluyendo la educación superior - necesarios para el desarrollo de la Nación, apoyará la investigación científica y tecnológica, y alentará el fortalecimiento y difusión de nuestra cultura.¹³

Derivado de lo anterior tenemos que el 29 de diciembre de 1970, se crea el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por disposición del H. Congreso de la Unión como un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, integrante del Sector Educativo, con personalidad jurídica y patrimonio propio¹⁴.

Este organismo es el responsable de elaborar las políticas de ciencia y tecnología en México. Desde su creación hasta 1999 se presentaron dos reformas y una ley para coordinar y promover el desarrollo científico y tecnológico y el 5 de junio del 2002 se promulgó una nueva Ley de Ciencia y Tecnología. En esta Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 05 de junio del 2002 en su capítulo III (Principios Orientadores del Apoyo a la Actividad Científica y Tecnológica) en su Artículo XII establece que “Se promoverá la divulgación de la ciencia y la tecnología con el propósito de ampliar y fortalecer la cultura científica y tecnológica en la sociedad”. Indicando que el Gobierno del Estado de Jalisco y el Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología (CONACYT) con base en lo dispuesto en la Ley de Ciencia y Tecnología han constituido un fideicomiso con recursos concurrentes denominado “Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de Jalisco¹⁵”, siendo uno de los propósitos en atender problemas, necesidades y oportunidades del Estado.

En este contexto en el Plan Nacional de Desarrollo 2007-2012 se destaca que “la investigación científica, así como el desarrollo y la innovación tecnológica son precursores esenciales de la competitividad y el crecimiento económico, la presente administración se ha propuesto darles fuerte impulso, promoviendo vínculos más profundos y estrechos entre el sector productivo y los centros educativos y de investigación, además de favorecer el desarrollo de mecanismos de financiamiento adicionales a la asignación directa de recursos fiscales, así como asegurar que los recursos públicos se canalicen a áreas prioritarias para el país”.¹⁶

¹³ Instituto de Investigaciones Jurídicas, en: <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/9/>, fecha de consulta 22 de agosto del 2008.

¹⁴ Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en: <http://www.conacyt.mx/>, fecha de consulta 22 de agosto del 2008.

¹⁵ *Ibid.*, Fondo Mixto, <http://www.conacyt.mx/Fondos/FondosMixtos.html>, fecha de consulta 22 de agosto del 2008.

¹⁶ Plan Nacional de Desarrollo. En: <http://pnd.presidencia.gob.mx/>, consultado 22 de agosto del 2008

En el Plan Estatal de Desarrollo del Estado de Jalisco con visión al 2030 se establece que la Ciencia y la Tecnología y el Desarrollo de Jalisco estarán en estrecha vinculación así el Programa Sectorial 2007-2013 señala “la ciencia, la tecnología y la innovación son elementos básicos en el desarrollo económico y social de un estado y sus regiones” enfatizando que “el aspecto social, la ciencia, la tecnología y la innovación juegan un papel fundamental en la movilidad social, los niveles educativos y la generación de oportunidades que caracterizan a las nuevas sociedades basadas en el conocimiento”¹⁷

Asimismo, relacionando el presupuesto de ciencia y tecnología del año 2007 como porcentaje del PIB estatal, respecto a la meta planteada para el año 2013 cuantificada en 0.30 por ciento, existe un incremento del 0.59 por ciento. Para el año 2008 el presupuesto asignado es de 236 millones de pesos, con un porcentaje de incremento de 168 por ciento respecto al año 2007; esto representa 1.99 por ciento del presupuesto federal asignado para ciencia y tecnología que asciende a 11 millones 876 mil pesos.

Con respecto al tamaño de la economía en el estado de Jalisco, medido por el valor del Producto Interno Bruto (PIB), las erogaciones realizadas en ciencia y tecnología, en el año 2006 representaron un 0.0120 por ciento, mientras en el año 2007, las aportaciones al presupuesto en ciencia y tecnología administradas por el COECYTJAL significan un 0.0137 por ciento del valor del PIB en ese año, lo cual muestra un avance en el año 2007 del 14 por ciento, en relación a la proporción observada en 2006.

En 2007 se incrementó en un 62 por ciento el número de las instituciones académicas y empresas proponentes de proyectos en ciencia, tecnología e innovación, respecto al año 2006 (de 64 a 104). Asimismo, se ha logrado la formación de redes institucionales de acuerdo con las necesidades del sector productivo y social. Tal es el caso del grupo de homólogos del sector de tecnologías de la información, microelectrónica y multimedia.

Es así como en el ámbito económico, el conocimiento es fuente crucial de valor añadido en la producción de bienes y servicios. Fenómenos tan variados como la extraordinaria productividad de los vegetales transgénicos, la efectividad de los medicamentos, o el rápido envejecimiento de los teléfonos móviles, el software, junto con el asesoramiento especializado muestran ese papel central del conocimiento en el mundo productivo. Pero también en la política pública éste juega un rol decisivo con la creciente institucionalización del consejo científico en los ámbitos más diversos, ya sea salud pública, obras públicas, agricultura, educación, cultura o deporte.

¹⁷ Consejo Estatal de Ciencia y Tecnología en Jalisco. Programas Sectoriales Especiales, 2. Ciencia y Tecnología para el Desarrollo, Jalisco, México, 2008 pág. 13.

En este marco, dos de los grandes desafíos de la sociedad del conocimiento son, por un lado, la apropiación de ese conocimiento por el sistema productivo y, por otro, su apropiación por la sociedad civil.

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 de estado de Jalisco, se agruparon los resultados mediante una base de datos en la cual se consideraron los grupos de edades, profesión, grado escolar, por cada sector en el cual está dividido el municipio, por sexo, por ingreso; por lo que algunos resultados de la Encuesta, son 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.

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 97.0% 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.

Entre las actividades empresariales que se realizan en el estado de Jalisco se tienen que:

Jalisco es la tercera entidad de la república con mayor desarrollo económico-productivo en México, dada su situación geográfica, se ubica en el centro occidente del país, es un estado con recursos naturales, humanos y con una diversificación de su sector empresarial extensa, con inversión nacional y extranjera. El sector empresarial se compone de diferentes tipos de empresas:

- Comerciales
- Servicios: Turístico, Salud, Profesionales, Educativos, Financieros.
- Transformación o Industrial: Plantas procesadoras, alimentos, productos de higiene, partes automotrices, ensambladoras, componentes electrónicos, productos para la construcción, constructoras, papeleras, ingenios, químicas, software, textiles, hilados y tejidos, plásticos, vidrio.
- Artesanal
- Agrícola: Cultivos a cielo abierto, en invernaderos y por hidroponía.
- Agropecuaria: Cuencas lecheras, productores de carne de diferentes especies. (tenerías)
- Pesca: Puertos y lagos.
- Minera: Bolaños, Grupo México, Peñoles.

Existen 48 corredores industriales en 13 municipios.

Acatic 1, Arandas 1, El Salto 5, Guadalajara 4, La Barca 1, Lagos de Moreno 1

San Diego de Alejandría 1, Tala 1, Tlajomulco de Zúñiga 6, Tlaquepaque 7, Zapopan 17, Zapotlán el Grande 1, Zapotlanejo 2.

Diagnóstico del Sector

El 60.8% de la población ocupada labora en el sector de servicios, el 30.2% lo hace en el sector secundario o industrial y el 8.4% labores en el sector primario.

De un total de 101,417 unidades económicas registradas, el 94.46% son microempresas con 10 empleados en promedio, ocupan al 44% del personal ocupado y generan el 15.96% del PIB del estado.

Las pequeñas empresas con 11 a 50 empleados, participan con el 16% del empleo y el 14.21% del PIB del estado.

Las empresas medianas con 51 a 250 empleados, tienen el 13% del personal ocupado y representan el 18.86% del PIB estatal.

Las empresas grandes con mas de 250 empleados, ocupan al 27% y aportan el 50.97% del PIB.

Industria manufacturera	Comercio	Servicios
Estructura del PIB manufacturero	Aportación al PIB es de 26%	Servicios comunales, financieros y transporte representan el 42% del PIB estatal.
Maquinaria y equipo 19%	Comercios mayoreo 7,335 establecimientos	Comercio exterior Jalisco participa con el 8.7% de las exportaciones nacionales y con el 9.5% de las importaciones. Servicios comunales 15%
Metálica básica 2%	Comercios menudeo 105,078 establecimientos	
Minerales no metálicos 3%	(año 2003)	
Química y plástico 12%		
Imprentas 1%		
Madera 4%		
Textil, vestido, cuero 6%		

Alimentos, bebidas y tabaco	49%		Servicios financieros	14%
Otras manufacturas	4%		Transporte y almacenaje	13%
<p>Principales servicios: Alojamiento y preparación de alimentos y bebidas.</p> <p>Salud: Servicios profesionales y científicos.</p> <p>Transporte: Correos y almacenamiento, Apoyo a negocios, Manejo de residuos. Esparcimiento. Servicios inmobiliarios y de alquiler.</p>				

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 orienta la actitud favorable o desfavorable hacia los temas de ciencia y tecnología.

A partir de los resultados parciales obtenidos en la investigación, queda pendiente el diseño de la propuesta dirigida a la implementación de políticas públicas en beneficio

de la ciudadanía.

Bibliografía

Acevedo, José, Vázquez Ángel, Martín Mariano, Oliva José María, Acevedo Pilar Fátima Paixão María 6 y María Antonia Manassero. (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

Anuario Estadístico INEGI (2003). En

<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 Disponible en <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 (2002), "La percepción pública de la ciencia: el caso de la

Biología". Red Regional de Bioseguridad – RNBio. Programa de biotecnología para América Latina y el Caribe.

<http://www.conicit.go.cr/boletin/boletin12/percepcion.pdf>

Carullo, J.C. (2001), "La percepción social de la ciencia y la tecnología: conceptos, metodologías de medición y ejemplos significativos". *Second Symposium on Biosafety*, Brazilian. Brasil.

Creswell, J. W. (2008). Quantitative Procedures. Research Design: 153-176).

London: Editorial SAGE Publications.

CONACYT. 2008. Informe de labores 2008.

En: <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/docs/contenido/INFLAB08.pdf> Consultado el 12 de enero de 2009.

Diario Oficial de la Federación el 05 de junio del 2002. En <http://www.editorialcarton.com.mx/unihg1/unihg.pdf> Consultado el 7 de julio del 2009

Désautels, J., Larochelle, M., Gagné, B. Y Ruel, F. (1993). La formation a l'enseignement des sciences: le virage épistémologique. *Didaskalia*.

Encuesta Nacional sobre Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología ENPECyT 1997, 2001, 2003 y 2005. En

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 2007.

http://ciencia.convenioandresbello.org/memorias/ascyt/III_Reunion/html/cnf.html

Gil, Daniel. (Marzo – Agosto, 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, Número 44 - 45.

España: 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. Pp: 302 – 329.

Gutiérrez-Julián M.; Gómez-Crespo M.A. y M.J. Martín-Díaz (en prensa). ¿Es cultura la ciencia?, En P. Membiela (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. Consultado el 22 de agosto del 2008. <http://info4.juridicas.unam.mx/ijure/fed/9/>.

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. <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”. En *Primer taller de Indicadores de percepción pública, cultura científica y participación ciudadana*. Salamanca, España.

López Cerezo, José A. y Cámara H., Montaña (2005), "Apropiación social de la ciencia", en *Percepción social de la ciencia y la tecnología en España – 2004*, Madrid: FECYT.

Medellín, Torres P. (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 Carmelo Polino (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, AECI, 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.

Membiola, Pedro. (2001). „Enseñanza de las ciencias desde la perspectiva ciencia-tecnología-sociedad: formación científica para la ciudadanía“. En <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:

<http://www2.ricyt.org/interior/difusion/pubs/elc2003/12.pdf>

Polino Carmelo, María Eugenia Fazio y Leonardo Vaccarezza (2003), "Medir la percepción pública de la ciencia en los países iberoamericanos. Aproximación a problemas conceptuales", consultado el 20 de septiembre de 2008.

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=740909>

Polino Carmelo. (2003) "Percepção pública da ciência e desenvolvimento científico local", *ComCiência*, Julio. Consultado el 18 de marzo del 2009.

<http://www.comciencia.br/reportagens/cultura/cultura19.shtml>

Polino Carmelo, M.E Fazio y J.A.L Cerezo. (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.

Polino, Carmelo (2007), "Manual Iberoamericano de Indicadores de Percepción Social de la Ciencia". En www2.ricyt.org/docs/altec/Carmelo_Polino. Consultado el 20 de agosto del 2008. Ppt

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". Paris. Conferencia Mundial sobre la Ciencia para el siglo XXI: Un nuevo compromiso. Budapest (Hungría). En: <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: <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., Castelfranchi, Y., Knobel, M., Evangelista, R. y Martineli, G. (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.

