

La percepción de la ciencia, tecnología e innovación en estudiantes del nivel medio y medio superior de la Zona Metropolitana de Guadalajara, México.

The perception of science, technology and innovation in students of middle and Higher Education of the Metropolitan Area of Guadalajara, Mexico.

Rocío Calderón García
Universidad de Guadalajara, México
rocio.calderon@redudg.udg.mx

Resumen

La ciencia ha fortalecido a través de la historia, la consolidación de los procesos tecnológicos y ha impactado en la cultura de los pueblos. Al formar parte de la cultura de la sociedad -incipiente en algunos casos, consolidada en otros- la ciencia ha colaborado en el entendimiento del momento histórico que viven las personas, se habla entonces de una cultura científica. En México, en los últimos 12 años, se han realizado diversos intentos por conocer aspectos diversos de la cultura científica de los mexicanos, a partir de conocer su percepción social de la ciencia. Las encuestas aplicadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. El Sistema Educativo Mexicano reconoce que la educación debe proporcionar una formación científica básica para brindar una plataforma común que atienda las necesidades educativas de los adolescentes y dé respuesta a las demandas de la sociedad, impulsando a la vez vocaciones que habrán de contribuir al desarrollo científico y tecnológico del país.

En general, la enseñanza de la ciencia ha tratado de promover en los estudiantes una actitud científica, es decir intentar que adopten como formas de acercarse a los problemas los métodos de indagación y de experimentación usualmente atribuidos a la ciencia (Pozo, 2009).

La presente investigación analiza la imagen que sobre ciencia y tecnología tienen los estudiantes del nivel medio y medio superior de la Zona Metropolitana de Guadalajara del Estado de Jalisco México, utilizando una metodología cuantitativa a través de la técnica de la encuesta “Percepción de los jóvenes sobre la ciencia y la profesión científica” del Observatorio de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación del Centro de Altos Estudios Universitarios de la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI), tomando una muestra representativa de 1,222 alumnos.

La imagen global obtenida es ligeramente positiva, las características más valoradas son las contribuciones a la curación de enfermedades, a mejorar la vida diaria o para el desarrollo social y el futuro. La percepción de los impactos negativos son: la incapacidad para resolver la pobreza o el hambre y la falta de confianza social. Por último, se examinan las implicaciones de los resultados de la educación científica y la comprensión pública de la ciencia y la tecnología.

Palabras claves: Percepción, ciencia, vocaciones científicas.

Abstract

Science has strengthened throughout history, the consolidation of technological processes and has impacted the culture of peoples. Become part of the culture of the society - emerging in some cases, consolidated in other- science has contributed to the understanding of the historic moment that people live, one speaks then of a scientific culture. In Mexico, for the past 12 years, have been made various attempts to learn about diverse aspects of the scientific culture of Mexicans, from know your social perception of science. The surveys implemented by the National Council of Science and Technology (CONACYT). The Mexican educational system recognizes that education should provide a basic scientific training to provide a common platform that serves the educational needs of adolescents and to respond to the demands of society, at the same time promoting vocations which will contribute to the scientific and technological development of the country.

In general, the teaching of science has tried to promote a scientific attitude in students, i.e. try to adopt as ways of approaching the problems methods of inquiry and experimentation usually attributed to science (Pozo, 2009).

This research analyzes the image level students have middle and Higher Education of the Metropolitan Zone of Guadalajara in Jalisco State, on science and technology, using a quantitative methodology through the technique of the survey "Perception of young people about science and the scientific profession" of the Science Observatory, Technology and the Innovation of the Centre of High University Studies of the Organization of IberoAmerican States (OEI), taking a representative sample of 1,222 pupils.

The overall image is slightly positive, the most valued features are contributions to the cure of diseases, to improve everyday life or for social development and the future. The perception of the negative impacts are: the inability to resolve the poverty or hunger and the lack of social trust. Finally, discusses the implications of the results of science education and public understanding of science and technology.

Key words: Perception, science, scientific vocation.

Fecha recepción: Enero 2015 **Fecha aceptación:** Junio 2015

Introducción

El Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad del Centro de Altos Estudios Universitarios de la OEI estableció como línea de investigación la percepción social desde el 2008 con lo cual orientó sus estudios hacia la articulación entre el ámbito científico-tecnológico y el sistema educativo de nivel medio, bajo el denominador común de la problemática de la promoción de las carreras científicas entre los estudiantes, teniendo como líder del proyecto al Dr. Carmelo Polino quien ha coordinado diversos estudios sobre estas temáticas en Iberoamérica con el objetivo de promover en los jóvenes las vocaciones científicas y tecnológicas así como analizar la

imagen de los jóvenes sobre los científicos y las materias de ciencia (Polino, 2007, 2010, 2011). La ejecución de los proyectos que se han emprendido ha sido posible gracias al trabajo de una amplia red de colaboración representada por organismos e instituciones clave de la región, muchas de las cuales hace más de una década que cooperan activamente con la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) en el desarrollo de los temas de percepción social y cultura científica.

Los proyectos se han realizado entre el 2008 y el 2010 en la que se entrevistó a casi nueve mil estudiantes en Iberoamérica que conforman una muestra representativa de alumnos de nivel medio y medio superior de algunas capitales, ciudades y sus ámbitos periféricos: Asunción, Bogotá, Buenos Aires, Lima, Madrid, Montevideo y São Paulo. En el 2012 se inicia el proyecto en la Zona Metropolitana de Guadalajara, en Jalisco, México, tomando este estudio como parte de mi formación del Máster en Gestión de la Ciencia y la Innovación y realizando el trabajo de campo en diciembre del 2013.

Estado actual de conocimientos

El apoyo a los jóvenes para el estudio de la ciencia y la tecnología refleja una necesidad de las políticas públicas expresada en las **Metas Educativas 2021** como programa dinamizador del espacio iberoamericano del conocimiento. De esta manera, el Observatorio ha recogido un problema que se plantean de forma creciente en las instituciones educativas y científicas, esto es, la preocupación por el declive o estancamiento relativo de las matrículas universitarias en áreas de las ciencias exactas, naturales e ingenierías que son clave para enfrentar los desafíos de futuro que tienen los sistemas productivos y económicos de las democracias contemporáneas de Iberoamérica. (Daza, 2011).

Uno de los puntos especialmente sensibles para el tema de la formación científica y, desde luego, para las políticas de promoción de las vocaciones en ciencias, es el problema de la insuficiente calidad de la formación que brinda hoy la escuela media. En el documento de las Metas 2021 (A. Marchesi, 2009), se plantea al respecto que entre los principales retos están la falta de competitividad de las escuelas públicas, las dificultades de un currículo

atractivo y los magros resultados de desempeño académico que tienen los alumnos en la región, comparados con los jóvenes de los países desarrollados. Evaluaciones de rendimiento como SERCE (UNESCO-OREALC) y PISA (OCDE) marcan la distancia que hay entre los países latinoamericanos -especialmente- y los países desarrollados.

Si apelar a las cifras es de especial relevancia para las políticas de evaluación educativa, también es importante observar qué pasa en el contexto pedagógico de las aulas, donde se da la interacción diaria entre profesores y estudiantes. Por un lado, disponemos de algunos indicios parciales para afirmar que una parte importante de los adolescentes, por ejemplo, señala que las materias científicas los aburren o son difíciles de comprender, o bien que no creen que les hayan aumentado su apreciación por la naturaleza u ofrezcan soluciones o mejoras en su vida diaria. Estos datos provienen de una encuesta aplicada a una muestra representativa de estudiantes de Buenos Aires y São Paulo, y son parte de una investigación en curso del Observatorio Iberoamericano de la Ciencia, la Tecnología y la Sociedad de la OEI, donde participan también jóvenes de Asunción, Bogotá, Lima, Lisboa, Madrid, Montevideo y Santiago de Chile.

Por otro lado, los profesores también reconocen limitaciones que afectan a la calidad. En el caso concreto de Buenos Aires, otra investigación en curso del Observatorio indica, preliminarmente, que los docentes están preocupados porque tienen que dedicar una parte importante del tiempo de clase a contener a sus alumnos (sea por problemas de conducta o de desamparo familiar); que los programas se cumplen cada vez menos, porque no hay tiempo para agotarlos; que las huelgas desdibujan la planificación docente; que los estudiantes tienen déficits de atención importantes; que les cuesta relacionar contenidos de una materia con otra, o encontrarle sentido y utilidad concreta a lo que están viendo en clases; y que tampoco tienen un acompañamiento en el núcleo familiar que les sirva de sostén y aliciente.

La sensación generalizada es que las cosas se han nivelado hacia abajo. La pregunta que resta es: ¿en qué medida esto representa una pintura extensible a la realidad en Iberoamérica? y, a su vez, ¿cuánto de esta problemática se observa, con sus lógicos matices, en otros países de la región latinoamericana?

Con estos indicios, sin embargo, no cuesta comprender las tremendas dificultades que enfrenta el segmento de estudiantes que puede permitirse seguir estudios superiores cuando egresa de la escuela. Incluso los jóvenes que provienen de familias con cierto capital (simbólico y material), llegan a la conclusión de que la escuela media no los preparó suficientemente bien para estudiar en una universidad. Y no se trata únicamente de conocimientos (que es un problema de por sí de una considerable magnitud), sino también de habilidades y disposiciones para enfrentarse a la vida universitaria. Hay allí un desfase importante, ya mencionado por muchos especialistas, pero que parece acrecentarse en la medida en que la crisis educativa se profundiza.

Y éste es el telón de fondo sobre el cual hay que proyectar algunos de los temas que conciernen a la promoción de las vocaciones científicas entre los adolescentes, adoptando criterios socialmente inclusivos. Sin duda, más allá de que es necesario que un país tenga virtudes institucionales que hagan atractiva la profesión científica para los jóvenes, no podemos dejar de reconocer que la formación en ciencias e ingenierías está en buena medida atada a la suerte que corra la educación media, hoy en un cono de sombras.

Para que haya científicos, ingenieros y ciudadanos con buena formación de base tiene que haber al mismo tiempo una demanda social concreta. Vivir en el siglo XXI nos hace reflexionar sobre los cambios vertiginosos que ha sufrido nuestra sociedad, cambios ambientales, ideológicos, pero sobre todo es importante reconocer que vivimos en la era de las tecnologías, quedando atrás la forma tradicional de comunicarnos, para insertarnos en la denominada era de las comunicaciones, donde el uso del internet, la tecnología celular y los juegos de video están haciendo que nuestros jóvenes hagan de la tecnología una actividad más en su vida cotidiana. Donde también el gusto por la ciencia, y por las vocaciones científicas es cada vez más difícil fomentarlo, es decir los jóvenes prefieren cursar carreras que no contengan materias de ciencias, sobre todo matemáticas., pues los parece que hay carreras más prácticas que les requieren menos esfuerzo intelectual y les reditúa mayores ganancias económicas.

En un estudio realizado por. (Gartner Isaza, 2010), sobre CyT con estudiantes y docentes de la universidad de Caldas. Algunos resultados muestran estudiantes que asocian la CyT

con efectos positivos para el desarrollo de la humanidad, señalan también que el desarrollo de la CyT se ve implícita en las comunicaciones, en el sector salud y productivo, donde se reconocen sus beneficios y como consecuencia se ve favorecido el área del desarrollo humano y social, pero por otro lado comentan los encuestados que la CyT también ha colaborado para el desarrollo armamentista, lo que ha potencializado los riesgos para destruir la humanidad.

A pesar de sus beneficios los estudiantes manifiestan que la CyT no está accesible para todas las personas, y en cuanto a la imagen del científico la consideran poco atractiva, mal remunerada y poco reconocida por la sociedad, aunque en términos generales les parece más atractiva que a los docentes. A los científicos se les dificulta encontrar trabajo, además de que considerar que en esa región no hay un desarrollo adecuado de la ciencia enfatiza los encuestados.

(Ídem) En cambio en Bogotá si se valora la profesión como científico, pero coinciden con otras opiniones de que no es bien remunerada, ni atractiva para los jóvenes. Por el contrario en España el FECYT Citado por. (Gartner Isaza, 2010), menciona que la profesión como investigador es atractiva para los jóvenes y si hay un alto reconocimiento social, esta apreciación positiva se incrementa a medida de que aumenta la edad en las personas.

Continuando con los estudios internacionales, como uno de los múltiples objetivos de la educación en CTS, está la alfabetización científica y tecnológica para todas las personas, y como meta de la ciencia para esta alfabetización, es necesaria la enseñanza de contenidos exclusivos y no excluyentes, además es importante insistir en el aprendizaje de procedimientos y actitudes, así como de adoptar criterios de evaluación acordes con esos contenidos. Como cita Vázquez Alonso & Acevedo Díaz. (Actitudes del alumnado sobre ciencia, tecnología y sociedad, evaluadas con un modelo de respuesta múltiple, 2006).

En esta investigación se rescatan frases como: el que los científicos investigan temas que son de importancia para algunas personas, algunos alumnos que intervienen en esta investigación comentan que no les gusta la ciencia y que no se les debe obligar a lo contrario, pero también aceptan que el avance de la ciencia conduce a nuevas tecnologías,

donde estas proporcionan a la sociedad los medios para mejorar o destruirse a sí misma. (Ídem).

Otra idea que los alumnos manifiestan es que la ciencia no se relaciona con el mundo real, es decir que no les ayuda a resolver situaciones de la vida cotidiana. Lo que de alguna manera ha ocasionado que los jóvenes tengan como principales opciones de estudio las carreras tradicionales, como medicina, ingeniería y leyes entre otras y no sientan ninguna simpatía por el estudio de la ciencia como una profesión.

Continuando con las creencias de los estudiantes sobre CTS, otro estudio realizado por (Acevedo Díaz, 2001), reporta que los estudiantes visualizan a los científicos como personas brillantes, honradas y muy dedicadas al trabajo, además los consideran imprescindibles para la sociedad, aunque coinciden con la creencia de que su actividad como científicos es aburrida, que son personas solitarias que trabajan aislados, y que algunas veces están locos. Contrario a esto otros encuestados consideran a los científicos como personas que se relacionan con los demás como personas comunes.

Continuando con las opiniones de estudiantes de diferentes países, los canadienses por su parte, suelen confundir ciencia con tecnología, debido en parte al mito de que la tecnología es ciencia aplicada, y que además la ciencia influye de manera más positiva que la tecnología en la sociedad, dado que ellos asocian ciencia con investigación médica [es decir descubrimientos para la cura de enfermedades], y por otro lado a la tecnología la asocian con contaminación, y armamento [como guerras, destrucción contaminación, etc.]. (Ídem).

En investigación realizada en Israel por Ben-Chaim y Zoller en 1991, citados por (Acevedo Díaz, Vázquez Alonso, Manassero Mas, & Acevedo Romero, 2002), prevalece la opinión de que los científicos son los principales responsables de los daños que ocasionan sus descubrimientos., además refieren sobre la obligación que tienen los científicos de informar a la sociedad de una forma clara y comprensible sobre sus descubrimientos.

En España. (Solbes & Vilches, 2002), realiza un estudio sobre las visiones de los estudiantes de secundaria acerca de las interacciones de CTS, y algunos de los resultados son, que los estudiantes valoran positivamente el papel jugado por la física y la química, comentan que estas materias ayudan a que se tenga una vida más cómoda, que han apoyado para que la sociedad avance tanto técnica como humanamente, puesto que su objetivo es ayudar al desarrollo y bienestar humano.

En la percepción que tienen de los científicos opinan que estos deberían de preocuparse más en buscar remedios para curar enfermedades, en lugar de preocuparse por crear armas nucleares., pues están conscientes que la ciencia ayuda a muchas personas a vencer alguna enfermedad, sin embargo saben también que algunos productos dañan el medio ambiente. (Ídem)

Opinan también que los científicos ayudan a la humanidad con sus inventos y que son personas dispuestas a dar todo por la ciencia, investigando para dar respuesta a algunos problemas, Pocos estudiantes encuentran aspectos negativos en los científicos, como lo relacionado con la fabricación de la bomba atómica, y/o armamento en general, así como la clonación de seres vivos. (Ídem)

Como lo menciona. (Acevedo Díaz, Vázquez Alonso, Manassero Mas, & Acevedo Romero, 2002), en estudio de evaluación sobre los efectos de la materia CTS, en España, en el cuál algunos alumnos de bachillerato hacen cuestionamientos sobre ¿Por qué inventar máquinas para ahorrar trabajo si luego éstas causan desempleo? O ¿Por qué defender un país con armas nucleares si estas amenazan la vida sobre la tierra? Por eso creen que es conveniente que las personas deban estudiar más sobre ciencia para poder comprenderla mejor, ya que ésta, opinan solo influye de forma directa en aquellas personas que muestran interés por la misma.

Consideran que es importante se conozcan las consecuencias positivas y negativas de la CyT, recordando siempre que el objetivo de la ciencia es hacer de nuestro mundo un mejor lugar para vivir. De igual manera. (Polino, 2011), señala que las ciencias no son vistas como opciones profesionales, solo un 20% de los estudiantes encuestados manifestó interés

por el trabajo científico, mientras que un tercio opinó que las carreras científicas no eran consideradas atractivas para los jóvenes de su generación.

Continuando con la misma idea, un buen número de adolescentes afirman que las materias científicas son aburridas, o que se les hace difícil su comprensión, y ésta situación la relacionan con la didáctica que utilizan los profesores que enseñan ciencia, donde las ciencias no les deja un aprendizaje significativo, es decir como ya se ha mencionado aprender ciencia no les garantiza la solución de problemas cotidianos. (Ídem).

Esto podría ser un argumento del por qué los jóvenes no están interesados en elegir carreras que tengan que ver con la ciencia, pues el poco o inadecuado acercamiento que han tenido con ellas no ha despertado su interés. De acuerdo a lo anterior se hace necesario hablar de una alfabetización científica y tecnológica, señala Acevedo et al; 2002; Manassero y Vázquez, 2001; Rubba y Harkness, 1993; Solbes y Vilches, 2001 y 2004), citado por. (García-Ruíz, Peña González, Alonso, & Ángel, 2009) En virtud de que los estudios realizados en México, arrojan como resultados, que los profesores y estudiantes no tienen la comprensión adecuada de CTS.

Así como los problemas de concepción y actitudes de los profesores de educación básica y media superior hacia la ciencia y el ambiente. Otro problema es que sólo el 7% de los alumnos que concluyen la educación básica continúan hasta la educación superior, de los cuáles un número muy reducido trabaja en el área que se formó. Estos niños y jóvenes que no continúan sus estudios están en desventaja en el acceso al conocimiento en CyT, con relación a los que si logran terminar una carrera.

Un indicador de la necesidad de esta alfabetización son las actitudes hacia la CTS y la relación que guarda con el medio ambiente, Esto muestra que en México existe una mínima enseñanza sobre CTS, lo que hace que haya una pobre comprensión de su relación con los temas ambientales, lo que nos obliga a todos a mostrar una actitud adecuada sobre CyT y sus relaciones con la salud y el medio ambiente. (Ídem)

Continuando con los estudios realizados en México. (Márquez Nerey & Tirado Segura, 2009), muestra que los adolescentes que tienen mayor escolaridad, tienden a tener juicios más cultos ante las posibilidades del saber científico. En cuestión de tecnología, el internet ocupa un lugar muy importante en sus imaginarios tecnológicos, pues acuden a él para resolver todas sus dudas y es por ellos el sitio más visitado como fuente de consulta escolar. Otros resultados que arroja el estudio es la inadecuada orientación vocacional en ciencias, como una de las consecuencias del poco éxito de la divulgación y la apropiación de los conocimientos científicos y tecnológicos entre los adolescentes.

Por su parte los estudiantes de escuelas públicas relacionan el conocimiento científico con una relación positiva hacia la ciencia y el interés en carreras de ciencias físicas y naturales, mientras que los alumnos de escuelas privadas, lo asocian con la tecnología y con hábitos de comportamiento de carácter personal, los hijos de madres con estudios secundarios asocian los conocimientos científicos con actitudes positivas a la CyT, y los hijos de madres con estudios universitarios le sumaron la utilidad de lo aprendido. (Ídem).

Continuando con los jóvenes mexicanos, estos manifiestan que sí valoran la CyT, aunque están poco informados e interesados en los temas científicos y tecnológicos, no conocen a los científicos mexicanos, pues su interés radica en las actividades sociales y deportivas más que en cuestiones de CyT. Por ello se vuelve de suma importancia la divulgación científica como un recurso didáctico, fuente de aprendizaje, y objeto de estudio en el ámbito de la educación no formal y como complemento de la formal, asociando para ello la currícula y la formación global de los jóvenes, que les permita aprender a conocer, aprender a ser, aprender a convivir y aprender a aprender, como lo señala la UNESCO., citado por. (Ídem)

Por su parte (Santos Fajardo, 2006), en estudio con los jóvenes de Tabasco, señala que estos jóvenes encuestados expresan su idea de ciencia citando grandes descubrimientos que los hacen encontrar su relación, comentan que la causa principal de mejorar la calidad de vida se debe a los avances sobre CyT, así también opinan que la aplicación de la CyT aumenta las posibilidades de trabajo, comentan que los principales problemas de la ciencia, consisten en utilizar el conocimiento para las guerras y la pérdida de valores morales.

Para concluir Santos Fajardo, comenta que México quién sigue sin invertirle lo suficiente al rubro de la CyT, esto a pesar de la recomendación hecha por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico [OCDE], a pesar de ello, los jóvenes entre 18 y 30 años consideran muy importante la labor de la CyT. Aun a pesar de que para ellos resulta poco atractiva, mal remunerada, y poco reconocida socialmente, situación que provoca que algunos investigadores se vayan al extranjero, donde les proporcionan más medios para que realicen investigación con mejores salarios. (Ídem)

En relación a la figura que se tiene del científico, en estudio realizado por. (Dominguez-Gutierrez, 2009), los estudiantes mexicanos lo describen como buscador de la verdad, críticos y con una mente privilegiada, les parece también una persona compleja, difícil y extraña, Gutiérrez Morfileño, citado por. (Santos Fajardo, 2006), dice que los científicos son personas, con batas blancas, lentes y edad avanzada, Imagen que han vendido los medios masivos de comunicación, y con la cual obviamente no se identifican (Dominguez-Gutierrez, 2009), concluye que a los jóvenes la palabra ciencia les provoca sentimientos contrarios como felicidad, flojera, desinterés, placer, pero que además los profesores no los motivan, que tienen confusiones entre CyT, y además con frecuencia confunden a un científico con un comunicador o un pseudo-científico.

Por último, en evaluación de los efectos de la materia CTS,. (Vázquez Alonso Á. , Acevedo Díaz, Manassero Mas, & Acevedo Romero, 2006), cierran diciendo que es necesario que la enseñanza de las ciencias esté en la misma sintonía de los objetivos del movimiento de CTS, que favorezca en la actitud de los estudiantes el tema de CyT. Por lo que propone que los conocimientos estén basados en una cultura científica, abierta a otras disciplinas, que las propuestas de contenido eviten la excesiva obstrucción y traten cuestiones académicas y teóricas. Pues los estudiantes no les encuentran conexión con la vida cotidiana.

La enseñanza de las ciencias en educación básica, debe ser obligatoria, tener como objetivo que los estudiantes comprendan la funcionalidad de la CyT en la actualidad, sin pretender solo formar científicos. (Ídem). Podemos concluir diciendo que conocer la percepción que tienen los jóvenes de secundaria y bachillerato sobre la ciencia y su atracción por ella

como profesión, nos dará elementos para promocionar una cultura científica dentro de las universidades promoviendo la creación de talleres que aporten conocimientos científicos pero significativos a los estudiantes de bachillerato.

Por otro lado se ha cuestionado a los sistemas de educación sobre la necesidad de satisfacer la demanda de profesionistas calificados, arrojando que las carreras científicas no les parecen atractivas a los jóvenes, que no la visualizan como parte de su futuro, pues ellos consideran que son carreras que no les permitirán una fácil inserción en el mercado laboral y que además no les generará retribuciones económicas. Y aun cuando están obligados a llevar materias de ciencia, opinan que son aburridas, difíciles que no les entienden y que no encuentran que les aporta para su vida diaria.

Por todo ello, queda claro la importancia de una alfabetización científica desde la educación básica, con profesores que despierten y fomenten el gusto por la ciencia y que esto genere herramientas suficientes para encaminar adecuadamente hacia una orientación vocacional, donde la figura del científico y sus actividades no se formen a partir de los medios de comunicación, sino a través de una metodología empleada por el docente, que consista en un acercamiento cotidiano a la ciencia y a las actividades que realiza un científico. También es importante que el docente concientice a los estudiantes desde los niveles básicos de educación a distinguir la ciencia de la tecnología, los beneficios que nos proporciona cada una de ellas, así como la obligación de utilizarla de forma responsable. Sobre todo si se ha sostenido que la sociedad actual es la del conocimiento.

Marco metodológico

Objetivo General:

Analizar la percepción de los estudiantes sobre ciencia y tecnología en el nivel medio y medio superior de la Zona Metropolitana de Guadalajara con la finalidad de realizar propuestas que permitan impulsar una cultura de divulgación de la ciencia en los jóvenes.

Objetivos particulares:

- Conocer la percepción que los estudiantes del nivel medio y medio superior de la Zona Metropolitana de Guadalajara, Jalisco, tienen sobre las vocaciones científicas y su visión respecto a su propia formación profesional, analizando si consideran la profesión científica como una opción laboral.
- Identificar la imagen que los estudiantes tienen sobre la ciencia y la tecnología y sobre los científicos, detectando sus intereses respecto a la ciencia y la manera en que perciben a quienes se dedican a la labor científica.
- Indagar sobre la aportación que las materias científicas hacen en los diferentes ámbitos de los estudiantes determinando si el estar en contacto con estas materias ha modificado su estilo de vida.
- Determinar si los hábitos informativos de los estudiantes son suficientes, según el consumo que hacen de los medios informativos y el tipo de consultas que realizan.

Metodología

Tipo de estudio:

La investigación es de tipo aplicada y se utilizó como técnica la encuesta auto administrada dentro de los planteles educativos. Se seleccionó la muestra correspondiente para cada grupo, los alumnos fueron citados en las aulas de cómputo de las Instituciones de Educación Superior seleccionadas y contestaron el cuestionario en línea en la siguiente dirección electrónica: www.surveymonkey.com para el caso de la muestra seleccionada en la Zona Metropolitana de Guadalajara.

Instrumento:

El instrumento que se utilizó para la realización del estudio es un cuestionario que ha sido aplicado en el estudio realizado por Polino y Chiappe, en 2008 en Buenos Aires, Argentina, en el que se midió la percepción de los jóvenes sobre la ciencia y la profesión científica, cuyos resultados se publicaron en 2009.

Método y procedimiento

La encuesta se aplicó a una muestra representativa de estudiantes de nivel medio y medio superior de las áreas metropolitanas de las ciudades de Asunción, Bogotá, Buenos Aires, Lima, Madrid, Montevideo y São Paulo de 2008-2010 y de 2012-2013 en la Zona Metropolitana de Guadalajara. El diseño general consistió en una encuesta autoadministrada, implementada bajo supervisión, en los propios establecimientos educativos. Los diseños de las muestras en cada ciudad respetaron parámetros comunes para la comparación contemplando al mismo tiempo las especificidades de los distintos universos poblacionales, utilizando en cada caso las estadísticas proporcionadas por los organismos públicos competentes.

Vitrina metodológica

Se trató de una muestra por conglomerados en dos etapas: la primera consistió en la selección probabilística con probabilidad proporcional al tamaño de los establecimientos educativos y la segunda en la selección por cuotas de una división a ser encuestada al interior de cada escuela. Es importante mencionar que las cuotas fueron definidas según el “año de estudio”.

Dimensiones de análisis

1. Imagen de la ciencia y la tecnología
2. Representación acerca de los científicos y las carreras de esta profesión
3. Percepción sobre la formación profesional y las carreras científicas
4. Valoración del aporte de las materias científicas en distintos aspectos de la vida
5. Hábitos informativos sobre ciencia y tecnología
6. Caracterización socio-demográfica de los estudiantes

Resultados y discusión

En el siguiente cuadro se muestra un comparativo de los nueve estudios realizados en Iberoamérica del 2009 al 2013, destacando el área geográfica de aplicación que para los casos de Asunción, Buenos Aires, Lima, São Paulo y Guadalajara aplicaron en las Zonas Metropolitanas, cuidando siempre la representatividad y con un nivel de confianza del 95%.

Cuadro No. 1

Comparativo de los estudios de percepción de la ciencia en los jóvenes realizados en Iberoamérica 2009-2013

Ciudad	Area Geográfica	Año de estudio	Tamaño de la muestra y margen de error	Trabajo de campo
Asunción	Área Metropolitana de Asunción (AMA) que incluye a la ciudad de Asunción y las ciudades periféricas.	Estudiantes de Primero a Tercer año de la Educación Media.	1.248 casos, con un margen de error de $\pm 2.8\%$ (para un nivel de confianza del 95%).	Junio-Septiembre de 2009.
Bogotá	Bogotá	Estudiantes de 10° y 11° grados.	1.199 casos, con un margen de error de $\pm 2.8\%$ (para un nivel de confianza del 95%).	Octubre-Noviembre de 2009.
Buenos Aires	Área Metropolitana (AMBA) que incluye a la ciudad de Buenos Aires y a los 24 partidos del Gran Buenos Aires “tradicional.”	Estudiantes de Primero al tercer año del Polimodal (Gran Buenos Aires) y Tercero a Quinto año del secundario (Ciudad de Buenos Aires).	1.080 casos, con un margen de error de $\pm 2.8\%$ (para un nivel de confianza del 95%).	Octubre-Noviembre de 2008.

Ciudad	Area Geográfica	Año de estudio	Tamaño de la muestra y margen de error	Trabajo de campo
Lima	Area Metropolitana.	Estudiantes de 3° a 5° Año de Secundaria.	1.300 casos, con un margen de error de $\pm 2.8\%$ (para un nivel de confianza del 95%).	Septiembre- Noviembre de 2009.
Madrid	Comunidad Autónoma de Madrid .	Estudiantes de 3° y 4° de la ESO y 1° y 2° de Bachillerato.	1.316 casos, con un margen de error de $\pm 2.8\%$ (para un nivel de confianza del 95%).	Abril-Mayo de 2010.
Montevideo	Montevideo	Estudiantes de 4°, 5° y 6° año de Liceo.	1.485 casos, con un margen de error de $\pm 2.4\%$ (para un nivel de confianza del 95%).	Abril-Julio de 2009.
São Paulo	Município de São Paulo (regions Centro, Leste, Norte, Sul).	Estudiantes de 1° a 3° Año de Ensino Medio.	1.204 casos, con un margen de error de $\pm 2.4\%$ (para un nivel de confianza del 95%).	Octubre- Noviembre de 2008.
Guaalajara	Zona Metropolitana de Guadalajara	Estudiantes del 3 año de secundaria y 1°, 2° y 3 de bachillerato.	1,222 casos, con un margen de error de $\pm 2.4\%$ (para un nivel de confianza del 95%).	Julio- diciembre del 2013

Fuente: Polino, C. (2011). Los estudiantes y la ciencia. Encuesta a Jóvenes Iberoamericanos, Buenos Aires, OEI. Calderón, R y Jiménez, J. (2013). Estudio de Percepción de la Ciencia en Jóvenes de la ZMG, México, UdG.

Para evitar sesgos en la información se buscó lograr tener unas muestras representativas equilibradas por sexo, sin embargo encontramos ligeramente más participación de la mujer en relación al varón, esto coincide con el aumento de la matrícula por parte de las mujeres

en Latinoamérica, no siendo el caso de España donde ligeramente tenemos más participación por parte de los varones.

Dentro de los parámetros establecidos también se buscó que la aplicación no se diera en un solo región (público o privado) si no que participaran ambos de acuerdo a su nivel de absorción de matrícula para los niveles secundarios y de bachillerato encontrando una mayor participación de Instituciones de Educación Superior Públicas, sin embargo se destaca que en Lima participaron mayoritariamente Instituciones de tipo privado con un 73.9 de los casos.

En cuanto a la distribución por tramos educativos la selección de los estudios comprendió como primer tramo los niveles de educación secundaria y segundo tramos de primero a tercero de bachillerato y el último de los tramos se clasificó de cuarto a sexto de bachillerato, encontrando una mayor participación entre el segundo y tercer tramos, esto es muy importante dado que en estos tramos los alumnos generalmente se encuentran en la elección de carrera y es cuando más podemos influir a través de una adecuada orientación vocacional.

Otro punto que se abordó en la encuesta fue el relacionado con la imagen del científico encontrando que los jóvenes que participaron en estos estudios coincidieron por considerar que este tipo de profesionales son personas apasionadas por su trabajo, rigurosas en su desempeño, que tienen la mente abierta a las ideas, la creatividad y la innovación, una proporción relativamente baja los consideran como raros y aislados, concluyendo que los jóvenes tienen una imagen favorable del científico y sus actitudes en su desempeño laboral, lo que contrasta con las ideas de una persona antipática y antisociable que algunos medios de comunicación expresan.

Conclusiones

La percepción de la ciencia, tecnología e innovación de los estudiantes del nivel medio y medio superior de la ZMG es coincidente con los hallazgos encontrados con los estudios realizados en Iberoamérica sobre esta línea de investigación por la OEI. En el imaginario

de los jóvenes suele predominar las representaciones populares sobre los científicos como apasionados por su trabajo, de razonamiento lógico y con una mente abierta a nuevas ideas entre otras características.

En este mismo sentido la muestra indica que los estudiantes no comparten todos los estereotipos del imaginario sobre los científicos que están presente en los medios como raros, distraídos o solitarios. Los jóvenes del presente estudio no muestran un interés especial por dedicarse profesionalmente a la ciencia, la falta de este atractivo se puede ligar al tema de la enseñanza de la ciencia, dado que en algunos hallazgos significativos se encuentra la dificultad que los alumnos experimentan por las materias de ciencia. La ponderación de estos factores puede influir en la elección de las carreras profesionales.

Es necesario resaltar antes de finalizar que la cultura científica es una cultura del conocimiento en la cual se destaca la importancia que representa para el sistema educativo generar personas que puedan solucionar problemas no sólo con la aplicación de conceptos concretos, sino con los hábitos desarrollados en su interacción con las redes del conocimiento en sus etapas de formación. Los resultados obtenidos con esta investigación nos plantea el asumir el reto por impulsar la divulgación y la apropiación de los conocimientos científicos y tecnológicos entre los adolescentes de Guadalajara lo que requiere esfuerzos presentes y futuros que permitan innovar y trabajar con creatividad.

Bibliografía

- Acevedo Díaz, J. A. (2001). Una breve revisión de las creencias CTS de los estudiantes. Recuperado el 03 de Febrero de 2012, de <http://www.oei.es: http://redie.uabc.mx/ojs/index.php/redie/article/view/145>
- Acevedo Díaz, J. A., Vázquez Alonso, Á., Manassero Mas, M. A., & Acevedo Romero, P. (Enero-Abril de 2002). Actitudes y creencias CTS de los alumnos: su evaluación con el cuestionario de opiniones sobre Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación* (2).
- CEPAL (2005): Panorama social de América Latina – 2005, Santiago de Chile, Naciones Unidas.
- Daza, S. (2011), “Imagen de la ciencia y la tecnología entre los estudiantes iberoamericanos”, en C. Polino (comp.), *Los estudiantes y la ciencia. Encuesta a jóvenes iberoamericanos*, Buenos Aires, Observatorio CTS, OEI. ISBN 978-987-26134-6-4. Disponible en: www.observatoriocts.org
- Demellenne, D. (2011), “Los jóvenes y sus estudios futuros”, en C. Polino (comp.), *Los estudiantes y la ciencia. Encuesta a jóvenes iberoamericanos*, Buenos Aires, Observatorio CTS, OEI. ISBN 978-987-26134-6-4. Disponible en: www.observatoriocts.org
- Dominguez-Gutierrez, S. (24 de Julio de 2009). La ciencia en estudiantes mexicanos. Recuperado el 18 de Enero de 2012, de <http://www.oei.es: http://www.oei.es/cienciayuniversidad/spip.php?article455>
- FECYT-OEI-RICYT (2009), *Cultura científica en Iberoamérica. Encuesta en grandes núcleos urbanos*, Madrid, FECYT.
- García-Ruiz, M., Peña González, G., Alonso, V., & Ángel. (21 de Septiembre de 2009). Las actitudes de los estudiantes de bachillerato hacia la ciencia, la tecnología y la sociedad en relación con la responsabilidad social hacia la contaminación ambiental. Recuperado el 10 de Marzo de 2012, de http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/contenido/contenido0104T.htm: http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_04/ponencias/0672-F.pdf
- Gartner Isaza, L. (01 de Marzo de 2010). Percepción acerca de la ciencia y la tecnología en estudiantes y docentes de la universidad de caldas. Recuperado el 10 de marzo de 2014, de http://www.scielo.unal.edu.co: http://www.scielo.unal.edu.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1909-24742010000100004&lng=es&nrm

- Gutierrez, C. (08 de Julio de 2010). La innovación desde la perspectiva del CIO. Obtenido de [http://www.aventianews.com:](http://www.aventianews.com/http://www.aventianews.com/es/notices/2010/07/la_innovacion_desde_la_perspectiva_del_cio_175.php)
http://www.aventianews.com/es/notices/2010/07/la_innovacion_desde_la_perspectiva_del_cio_175.php
- Marchesi, A. (2009): *Las Metas Educativas 2021. Un proyecto iberoamericano para transformar la educación en la década de los bicentenarios*. Documento básico, Buenos Aires, Santillana.
- Márquez Nerey, E., & Tirado Segura, F. (22 de Julio de 2009). Percepción social de la ciencia y la tecnología de adolescentes mexicanos. Recuperado el 23 de Noviembre de 2011, de [http://www.oei.es:](http://www.oei.es/http://www.oei.es/cienciayuniversidad/spip.php?article452)
<http://www.oei.es/cienciayuniversidad/spip.php?article452>
- OEI (2010), 2021. *Metas Educativas. La educación que queremos para la generación de los bicentenarios*, Madrid, OEI-CEPAL-Secretaría General Iberoamericana.
- Polino, C. {comp.} (2011), *Los estudiantes y la ciencia. Encuesta a jóvenes iberoamericanos*, Buenos Aires, Observatorio CTS, OEI. ISBN 978-987-26134-6-4. Disponible en: www.observatoriocts.org
- Polino, C. Castelfranchi, Y. (en prensa): «Public information and attitudes to science and technology in Iberoamerica: contributions from a regional survey (2007) », en M. Bauer, R. Shukla, N. Allum (Eds.), *The Culture of Science - How does the Public relate to Science across the Globe?*, New York, Routledge.
- Polino, C. (2007): «Valoración de los científicos y de la ciencia como profesión. Visiones comparativas de argentinos y españoles », en *Percepción Social de la Ciencia y la Tecnología en España – 2006*, Madrid, Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECYT).
- Santos Fajardo, C. M. (23 de Junio de 2006). Percepción de la ciencia entre los jóvenes de Tabasco. *Medios de comunicación y sociedad*. Recuperado el 20 de Septiembre de 2010, de [http://www.oei.es/:](http://www.oei.es/http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa5/m05p18.pdf) <http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa5/m05p18.pdf>
- Solbes, J., & Vilches, A. (2002). Visiones de los estudiantes de secundaria acerca de las interacciones Ciencia, Tecnología y Sociedad. *Enseñanza de las ciencias*, 1(2), 80-91.
- Tenti Fanfani, E. (2008): “La enseñanza media hoy: masificación con exclusión social y cultural”, en G. Tiramonti, N. Montes (comps.), *La escuela media en debate*, Buenos Aires, Manantial.
- Vázquez Alonso, Á., & Acevedo Díaz, e. a. (2006). Actitudes del alumnado sobre ciencia, tecnología y sociedad, evaluadas con un modelo de respuesta múltiple. *Redie*, 8(2).
- Vázquez Alonso, Á., Acevedo Díaz, J. A., Manassero Mas, M. A., & Acevedo Romero, P. (2006). Evaluación de los efectos de la materia CTS de bachillerato en las actitudes

CTS del alumnado con una metodología de respuesta múltiple. Eureka, 3(3), 317-348.1.8.1. Siglario