

ACTITUDES HACIA LA CIENCIA EN ESTUDIANTES DE SECUNDARIA

XAVIER CRUZ LARA
GLORIA MARTÍNEZ MARTÍNEZ
SKARY ARMANDO LÓPEZ OSUNA
UPN UNIDAD 142

TEMÁTICA GENERAL: EDUCACIÓN EN CAMPOS DISCIPLINARES

RESUMEN

El objetivo general del estudio se conforma en el interés por conocer las actitudes que los estudiantes de secundaria manifiestan hacia la ciencia y los científicos. El trabajo parte del planteamiento de que dada la importancia de la actividad científica y el auge que está tomando la educación científica en la secundaria, es importante adentrarse en conocer cuáles son las actitudes que tienen los alumnos respecto a la ciencia, lo que permitirá implementar medidas correctivas por parte de los profesores para su enseñanza y aprendizaje.

La muestra se conformó con 150 estudiantes inscritos en una secundaria pública en la ciudad de Guadalajara, Jal. La información se obtuvo a través de la aplicación de un instrumento estructurado, el cual previamente fue sometido a un proceso de juicio y aplicación piloto, lo que permitió el análisis de las actitudes hacia la ciencia en sus tres dimensiones: Cognitivo, Afectivo y Tendencia a la Acción.

Los resultados muestran que los estudiantes expresaron actitudes favorables hacia la ciencia más positivas que negativas. Se discuten los probables factores que intervienen en el establecimiento de tales actitudes.

Palabras clave: Ciencia, actitudes, estudiantes, secundaria.

INTRODUCCIÓN

La modernización de las sociedades se encuentra asociada al grado de avance científico y tecnológico, que ha impactado de manera radical las condiciones y estilos de vida de la mayoría de las personas. El tránsito que vivimos del siglo XX al siglo XXI es un período profundamente marcado por el desarrollo científico y tecnológico (Nuñez, s.f.)

La importancia de la ciencia y la tecnología aumenta en la medida en que genera avances significativos que impactan en la sociedad, por ejemplo: el uso de internet, conexiones virtuales y redes sociales, la generación de nuevas áreas de estudio como la nanotecnología, robótica, biotecnología, los procesos de fabricación de forma inteligente y robotizada, las energías renovables, el fortalecimiento de distintas áreas de la medicina, el reciclamiento de materias primas, los avances en la genética y del genoma humano, son algunos de los tantos avances que se han dado a partir del binomio ciencia-tecnología (Maldonado, 2016).

Por tal motivo, la enseñanza de las ciencias es uno de los rubros en el que los países desarrollados han puesto gran empeño, como motor de cambio social y progreso económico. En México educar en y para la ciencia ha sido una tarea compleja. Se han puesto en marcha diversos proyectos para promover la educación científica que permitan a los estudiantes la adquisición de competencias en el rubro de ciencias, aunque no se han obtenido los resultados esperados (Cervantes, 2013).

Lo anterior se refleja en los resultados del Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes –PISA– obtenidos en el año 2015. Nuestro país se ubicó en el rubro de ciencias el nivel dos con 416 puntos, mientras que en el rubro de competencias matemáticas se ubicó en el nivel uno de la escala global, es decir, 408 de 800 puntos (OCDE, 2016).

Esta situación es preocupante, debido a que el sistema educativo mexicano tiene la obligación de atender la necesidad de la formación científica en sus alumnos, siendo la institución escolar la encargada de promover la educación científica. Distinto autores (Gutiérrez, 1988, Moreno, 1988) sostienen que la escuela representa el ámbito donde pueden ser adquiridas las competencias que permitan que los estudiantes aprender conocimientos desarrollados por las disciplinas científicas y adquieran una perspectiva crítica de lo que es la ciencia, sino que incluso desarrollen actitudes favorables que lleven a los estudiantes a querer formar parte activa de la actividad científica.

En México se requieren estudios que aborden la orientación de las actitudes que manifiestan los estudiantes de secundaria hacia la ciencia. Al respecto, en el tercer estado del conocimiento que

publica el Consejo Mexicano de Investigación Educativa –COMIE– respecto a las investigaciones realizadas en educación en ciencias naturales en el nivel de educación básica que comprende la década 2002-2012, los trabajos reportados se centran en su mayoría en el docente. En relación a los trabajos que versan sobre los alumnos estos giran sobre los procesos de aprendizaje. Sin embargo no se reportan trabajos que den cuenta de las actitudes que manifiestan los estudiantes en relación con la ciencia (Gómez, García y García, 2013).

Justificación

La cuestión afectiva y particularmente el aspecto actitudinal son considerados como centrales en el estudio de la enseñanza de las ciencias. García y Sánchez (2006) expone la preocupación por el poco interés de los estudiantes de nivel medio respecto a la ciencia, y al parecer tal declinación continúa en los siguientes grados, originando actitudes negativas hacia la ciencia y las clases de ciencia

Investigadores como Vázquez et al (2006), sostienen el supuesto teórico de que los niños manifiestan un gusto muy favorable respecto al mundo de la ciencia, pero que conforme transcurre la edad y los años de escolaridad, principalmente en el nivel medio, dicha aceptación tiende a declinar

Otros autores (Hernández et al, 2011; Rodríguez et al, 2007), plantean que prevalece entre los estudiantes una manifestación negativa hacia la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia, y presentan algunas posibles razones por las que dicha actitud negativa pudiera generarse, entre las que destacan: la manera como se enseña la ciencia; la falta de interés en las actividades escolares, reducidas casi siempre a la transmisión verbal de conocimientos elaborados y a su recepción. Ciertas características de los centros y los profesores; el poco tiempo que el alumno está implicado de manera activa en tareas de aprendizaje; sin dejar de lado el tipo de actitudes que los estudiantes manifiestan respecto a la ciencia, entre otros aspectos.

Lo anterior hace, que el aspecto actitudinal sea percibido como central en el estudio de la enseñanza de las ciencias. Se plantea que una actitud negativa hacia la ciencia trae como consecuencia una disminución de la matrícula en carreras y cursos de ciencia. La situación anterior resulta por demás preocupante para cualquier país que sustenta su desarrollo en el grado de avance científico y tecnológico (Acevedo, 2007).

Ocuparse por el terreno afectivo es ya una cuestión ineludible, ya que si la educación es vista como proceso complejo, en el que se pretende la formación de la persona, habrá que tomar cuenta

que tal formación implica la adquisición y desarrollo de un conjunto de saberes y haceres y una postura actitudinal y valoral de los sujetos ante estos aprendizajes.

Dada la importancia de la actividad científica y el auge que está tomando la educación científica en la secundaria, es importante adentrarse en conocer cuáles son las actitudes que tienen los estudiantes de secundaria respecto a la ciencia, con el fin de emprender estrategias que modifiquen el conocimiento, los gustos y las preferencias que tienen los estudiantes respecto a la labor científica y los científicos.

Por todo lo anterior, el presente trabajo de investigación establece el siguiente objetivo:

- Conocer cuáles son las actitudes que los estudiantes de secundaria manifiestan acerca de la ciencia, los científicos y su trabajo.

MÉTODO

Tipo de estudio

El estudio se inserta y confluye dentro del campo de la educación científica, la línea de investigación seguida son las actitudes hacia la ciencia. Lo anterior hace que este estudio asuma un enfoque metodológico de tipo cuantitativo y descriptivo.

Población

Participaron 150 estudiantes de la Secundaria Técnica 153 del turno matutino, ubicada en la ciudad de Guadalajara Jal. Fueron elegidos de manera aleatoria utilizando un muestreo estratificado con asignación proporcional, para lo cual se eligieron 50 alumnos por cada grado –1º, 2º y 3º–.

Instrumento

El instrumento de obtención de información fue retomado de la investigación de Moreno (1998). Dicho instrumento fue adaptado y sometido a un nuevo proceso de valoración por jueces – donde participaron seis académicos con experiencia en investigación educativa– y se realizó una aplicación piloto a una muestra de 30 estudiantes.

Procedimiento

El trabajo de campo se realizó en el ciclo escolar 2016-I, se contó con el apoyo de la bibliotecaria de la secundaria 153, quien administró el instrumento en forma individual.

Los resultados obtenidos se procesaron en una base de datos del programa Statistical Package for Social Sciences (SPSS), lo que permitió realizar un análisis univariado de cada variable.

RESULTADOS

Datos generales. En relación a las características de la muestra objeto de estudio, se encontró que el 54% de los estudiantes son hombres y 46% mujeres. Su promedio de edad es de 13 años, distribuido en un rango de 12 a 16 años. El 94% de los alumnos realizaron sus estudios de primaria en escuelas públicas. El tiempo que duraron en realizar sus estudios fue de 6 años (92%).

En lo referente al conocimiento de la ciencia y los científicos.

Dimensión Cognitiva. Los alumnos logran identificar la mayoría de *Nombres Científicos*, como: Charles Darwin (87.3%), Isaac Newton (80.3%) y Albert Einstein (71.%). Existen *Nombres No Científicos* que los alumnos logran acertar como Peña Nieto (95.8%), Pancho Villa (93%), Benito Juárez (91.5%), Chicharito (93%) y Chapo Guzmán (91.5%) (cuadro 1).

Cuadro 1.
Nombres de personajes: ¿Es un científico?

	Si	No	No lo sé
Benito Juárez	1.4 %	91.5 %	7.0 %
Albert Einstein	71.8 %	8.5 %	18.3 %
Chapo Guzmán	2.8 %	91.5 %	5.6 %
Bill Gates	27.9 %	22.1 %	50.0 %
Will Smith	18.6 %	64.3 %	17.1 %
Cristóbal Colón	2.9 %	91.2 %	5.9 %
Charles Darwin	87.3 %	7.0 %	5.6 %
Chicharito	1.4 %	93.0 %	5.6 %
Peña Nieto	---	95.8 %	4.2 %
Luis Pasteur	32.9 %	32.9 %	34.3 %
Carlos Slim	23.9 %	36.6 %	39.4 %
Issac Newton	80.3 %	8.5 %	11.3 %
Pancho Villa	---	93.0 %	7.0 %
López Doriga	2.9 %	81.4 %	15.7 %
Chespirito	1.4 %	95.8 %	2.8 %
Nezahualcóyotl	12.7 %	66.2 %	21.1 %

La mayoría de los estudiantes consideran como disciplinas científicas a la biología (97.1%), la física (60.6%) y astronomía (57.7%). En dos disciplinas manifiestan dudas respecto si son científicas o no, como psicología (40.6%) y matemáticas (29.6%). Poco más de la mitad de los alumnos consideran como ciencias a la robótica (56.3%) y tecnología (52.9%) y en menor porcentaje a la computación (47.9%). Tienen claro cuales actividades o disciplinas no son científicas, como la religión (0%) música (2.8%), deportes (4.2%), yoga (9.9%), artes (9.9%) y dibujo industrial (11.3%) (cuadro 6).

Cuadro 2.
Tipos de disciplinas ¿Es ciencia?

	Si	No	No lo sé
Biología	97.1 %	2.9 %	---
Veterinaria	37.1 %	45.7 %	17.1 %
Música	2.8 %	93.0 %	4.2 %
Derecho	1.4 %	87.1 %	11.4 %
Deportes	4.2 %	87.3 %	8.5 %
Computación	47.9 %	43.7 %	8.5 %
Magia	15.9 %	75.4 %	8.7 %
Ingeniería Mecánica	35.7 %	44.3 %	20.0 %
Dibujo industrial	11.3 %	76.1 %	12.7 %
Psicología	40.6 %	39.1 %	20.3 %
Física	60.6%	32.4%	7.0%
Telefonía	23.9%	67.6%	8.5%
Yoga	9.9%	76.1%	14.1%
Tecnología	52.9%	38.6%	7.1%
Artes	9.9%	77.5%	11.3%
Robótica	56.3%	31.0%	12.7%
Historia	5.8%	82.6%	11.6%
Administración	12.9%	70.0%	17.1%
Matemáticas	29.6%	59.2%	11.3%
Religión	---	87.1%	12.9%
Geografía	18.8%	63.8%	17.4%
Comunicación	24.3%	55.7%	20.0%
Astronomía	57.7%	26.8%	15.5%

Respecto al gusto o rechazo por la ciencia y los científicos.

Dimensión afectiva. En la primer escala de *Fácil*, los estudiantes manifestaron opiniones inclinadas con agrado y gusto por la ciencia (57.1%), ninguno expreso que fuera difícil. En la escala *Desagradable*, la gran mayoría manifestó una opinión favorable acerca de la ciencia (84.7%). Respecto a la escala *Divertida*, los estudiantes orientan su gusto hacia la ciencia como muy divertida (40%) y poco divertida (53.3%). En la escala *Conocida*, las opiniones de los estudiantes tendieron a concentrarse principalmente en aceptar que la ciencia es muy conocida (66.7%). En la última escala *Terrorífica*, los gustos entre los estudiantes ubicaron a la ciencia como nada terrorífica (66.7%) (cuadro 3).

Cuadro 3.

¿Cómo te parece la ciencia?

	Muy	Poco	Nada
Fácil	57.1 %	42.9 %	---
Desagradable	6.9 %	55.2 %	37.9 %
Interesante	84.7 %	11.9 %	3.4 %
Divertida	40.0 %	53.3 %	6.7 %
Difícil	12.8 %	59.0 %	28.2 %
Conocida	66.7 %	16.7 %	16.7 %
Terrorífica	11.1 %	22.2 %	66.7 %

En relación a las ideas reales o estereotipadas que tienen los estudiantes acerca de los científicos, los resultados muestran que en la escala *Necesarios*, los estudiantes inclinaran sus opiniones en considerar a los científicos como muy necesarios para la sociedad (94%). En la escala *Alegres*, se puede señalar que la opinión de los estudiantes se orientaron al polo negativo, en el sentido que los científicos fueron concebidos como personas poco alegres (65.4%). En lo que respecta a la escala *Ricos*, las opiniones se inclinaron hacia la consideración de personas más ricas que pobres

(59.1%). En la escala *Divertidos*, los valores de los estudiantes se orientaron al polo negativo, en el sentido que los científicos fueron concebidos como poco divertidos (59.3%). Respecto a la escala *Trabajadores*, existe la imagen estereotipada muy difundida entre los estudiantes, de identificar al científico como personas muy trabajadoras (78.9%). En relación a la escala *Terroríficos*, las opiniones de los estudiantes apuntaron sus respuestas al valor de nada terroríficos (57.1%). Tocante a la categoría de *Sociables*, los estudiantes dividen sus opiniones, debido a que las puntuaciones se concentran en muy sociables (38.7%) y poco sociables (45.2%). En la escala *Ordenados*, los estudiantes ubicaron sus opiniones al concebir a los científicos como muy ordenados (81.1%). En cuanto a la escala *Concentrados* los alumnos manifestaron sus opiniones hacia el polo positivo, es decir, con una imagen del científico muy concentrado (88.9%) (cuadro 4).

Cuadro 4.
Los científicos son

	Muy	Poco	Nada
Necesarios	97.4%	2.6%	---
Alegres	26.9 %	65.4 %	7.7 %
Ricos	59.1 %	36.4 %	4.5 %
Divertidos	18.5 %	59.3 %	22.2 %
Aburridos	41.9 %	48.4 %	9.7 %
Trabajadores	78.9 %	13.2 %	7.9 %
Terroríficos	4.8 %	38.1 %	57.1 %
Sociables	38.7 %	45.2 %	16.1 %
Ordenados	81.8 %	9.1 %	9.1 %
Concentrados	88.9 %	5.6 %	5.6 %

Las inclinaciones y preferencias

Dimensión Tendencia a la Acción. En cuanto a la lectura de libros, los porcentajes tienden a ubicar las inclinaciones principalmente en los libros de tipo no científico, como "Los juegos del hambre" (47.1%), "La vuelta al mundo en 80 días" (41.4%), "Viaje al centro de la tierra" (40.6%) y "Harry Potter"

(35.3%). En cambio, la mayoría de alumnos preferirían leer en último lugar libros con contenidos disciplinares como "La revolución mexicana" (56.9%) (cuadro 5).

Cuadro 5.
Libros de preferencia

	Primer lugar	Segundo lugar	Tercer lugar
Diario de Greg	26.5 %	20.6 %	52.9 %
50 sombras de Grey	31.9%	20.3%	47.8 %
La vuelta al mundo en 80 días	41.4%	30.0%	28.6%
La revolución mexicana	18.5%	24.6%	56.9%
Los juegos del hambre	47.1%	37.1%	15.7%
El principito	17.4%	30.4%	52.2%
El viaje al centro de la tierra	40.6%	40.6 %	18.8%
Harry Potter	35.3%	30.9%	33.8%
Los viajes de Ulises	21.7%	33.3%	44.9%
Libro salvaje	24.6%	27.5%	47.8%

Los porcentajes de preferencias por la lectura de revistas son aquellas de tipo científico, como: "Muy interesante" (62.7%) y "National Geografic" (50.7%), y continua en preferencia una revista no científica como "Deportes" (47.1%). Respecto a las revistas que menos leerían, las inclinaciones estuvieron distribuidas hacia publicaciones de tipo no científico, donde se ubican H para hombres (67.2%) TV/Novelas (55.9%) y Mis XV (52.2%). Por tanto, las actitudes hacia la ciencia sobre éste punto tienden a ser más favorables que desfavorables (cuadro 6).

Cuadro 6.

Revista de preferencia

	Primer lugar	Segundo lugar	Tercer lugar
Mis XV	28.4%	19.4%	52.2%
Muy interesante	62.7%	19.4%	17.9%
TV/Novelas	23.5%	20.6%	55.9%
PC Word	17.9%	37.3%	44.8%
Astro Mágico	20.6%	51.5%	27.9%
National Geographic	50.7%	33.3%	15.9%
H para hombres	9.0%	23.9%	67.2%
Deportes	47.1%	25.7%	27.1%
Cómo Funciona	26.5%	33.8%	39.7%
Tú	32.3%	23.1%	44.6%

Referente a las preferencias de los programas de televisión, en primer lugar se ubican programas como "Los Simpsons" (42.9%), "The Walking Dead" (41.4%) y "Mil maneras de morir" (39.1%); en cambio, "El juego de los números" (53.6%) y "La ciencia de lo absurdo" (48.6%) destacan en el tercer lugar de las preferencias. En suma, fueron observadas preferencias mas desfavorables que favorables hacia programas científicos (cuadro 7).

Cuadro 7.
Programas de televisión de preferencia

	Primer lugar	Segundo lugar	Tercer lugar
El juego de los números	20.3%	26.1%	53.6%
Los Simpsons	42.9%	37.1%	20.0%
El Chavo	26.1%	27.5%	46.4%
The Walking Dead	41.4%	28.6%	30.0%
Master Chef	30.0%	32.9%	37.1%
La familia peluche	28.6%	32.9%	38.6%
La ciencia de lo absurdo	32.9%	18.6%	48.6%
La rosa de Guadalupe	28.4%	28.4%	43.3%
Mil maneras de morir	39.1%	30.4%	30.4%
La CQ	20.6%	29.4%	50.0%

De los lugares que preferirían visitar de la ciudad de Guadalajara, los alumnos manifestaron hacerlo fundamentalmente en los de tipo NO científico, como el Zoológico de Guadalajara (47.1%), Chapala (41.4%) y el Estadio Jalisco (40.6%). En cuanto a los lugares de tipo científico, como el Museo Cabañas y el Trompo Mágico, no fueron elegidos en primer lugar, sino como segunda y tercera opción; lo que significa que dichos estudiantes estuvieron más interesados en ir a lugares de diversión que a sitios científicos (cuadro 8).

Cuadro 8.
Lugares que prefieres visitar

	Primer lugar	Segundo lugar	Tercer lugar
Basílica de Zapopan	21.7%	27.5%	50.7%
Estadio Jalisco	40.6%	26.1%	33.3%
Plaza Forum	37.1%	24.3%	38.6%
Chapala	41.4%	30.0%	28.6%
Museo Trompo Mágico	34.3%	22.9%	42.9%
Casa de los Perros	30.9%	35.3%	33.8%
Zoológico de Guadalajara	47.1%	31.4%	21.4%
Catedral de Guadalajara	18.8%	33.3%	47.8%
Museo Cabañas	30.0%	35.7%	34.3%
Rotonda de Jaliscienses	15.9%	20.3%	63.8%

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos en el estudio, muestran que la orientación de las actitudes hacia la ciencia en la muestra de estudiantes de secundaria tendieron a ser favorables en la mayoría de las categorías analizadas. Tales resultados son contrarios con los hallazgos de investigaciones reportadas en estudiantes de otros niveles educativos (Moreno, 1998; Gutiérrez, 1998), donde se reporta actitudes desfavorables hacia la ciencia.

No obstante, que las opiniones de los estudiantes respecto a la aceptación de la ciencia fueron positivas en la mayoría de los casos, habría que preguntarse: ¿Qué están pensando los alumnos de secundaria cuando se habla de ciencia?, ¿cómo la perciben?, ¿qué referentes tienen cuando se habla de actividad científica?. El hecho de que un grupo significativo de estudiantes consideren como ciencias a la robótica, tecnología y la computación, hace pensar que los contenidos científicos lo vinculan con el uso de herramientas tecnológicas.

Dado el contacto continuo que tienen los estudiantes en las redes sociales y conexiones virtuales (Internet, facebook, whatsapp, twitter, videojuegos), haría pensar que pueden tener una concepción tecnológica y eminentemente práctica vinculada a la ciencia, donde la dimensión afectiva juega un papel importante. La emoción que produce en los adolescentes el uso de la tecnología influye para que experimenten sentimientos positivos respecto a la labor científica, dada la relación estrecha

que existe entre ciencia y tecnología, incluso consideradas como inseparables y en consecuencia han llegado a ser actividades casi indistinguibles.

Habría que investigar a fondo las creencias que manifiestan los alumnos respecto al binomio ciencia-tecnología con el empleo de otras técnicas de investigación -incluso de tipo cualitativo-, con la finalidad de tener una mayor comprensión de las concepciones que tienen los estudiantes respecto a la ciencia, los científicos y su trabajo.

Para finalizar, es necesario destacar que los resultados obtenidos no son concluyentes ni definitivos, representan un punto de partida para continuar investigando y encontrar posibles regularidades empíricas, identificando variables que se relacionan con las actitudes hacia la ciencia, sean de tipo personal (género, edad, grado escolar), escolar (características del profesor, materia de enseñanza) o de tipo social, entre otras variables. Lo que permitirá una mayor comprensión del objeto estudiado.

REFERENCIAS

Acevedo, D. (2003). Actitudes hacia el aprendizaje de las ciencias físicas, naturales y matemáticas en BUP y COU. Un estudio sobre 3 dimensiones. Enseñanza de las ciencias. Número extra, (IV Congreso) 13-14.

Acevedo, J. (2007). Las actitudes relacionadas con la ciencia y la tecnología en el estudio PISA 2006. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 4, núm. 3, septiembre, 2007, pp. 394-416, Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: EUREKA. España. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articuloBasic.aa?id=92040303>

Cervantes, E. (2013). Educar en la ciencia. Ciudad Juárez: UACJ.

García Ruiz, M. & Sánchez Hernández, B. (2006). Las actitudes relacionadas con las ciencias naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria. *Perfiles Educativos*, vol. XXVIII, núm. 114, octubre-diciembre, 2006, pp. 61-89. Instituto de Investigaciones sobre la Universidad y la Educación. México. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articuloBasic.aa?id=13211404>

Gómez, A., García, A., García, C. (2013). Estado de la investigación en educación en ciencias naturales en el nivel de educación básica, durante la década 2002-2011. En Ávila, A., Carrasco, A., Gómez, A., Guerra, M., López, G., Ramírez, J., et al. Una década de investigación educativa en conocimientos disciplinares en México. 2002-2011 México: ANUIES, COMIE.

Gutiérrez, V. (1998). Actitudes de los Estudiantes hacia la ciencia. Aguascalientes: PILES.

Hernández, V., Gómez, E., Maltes, L., Quintana, M., Muñoz, F., Toledo, H., Riquelme, V., Henríquez, B., Zelada, S. & Pérez, E. (2011). La actitud hacia la enseñanza y aprendizaje de la ciencia

en alumnos de Enseñanza Básica y Media de la Provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos-Chile. *Estudios Pedagógicos*, vol. XXXVII, núm. 1, 2011, pp. 71-83, Universidad Austral de Chile. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articuloBasic.aa?id=173519395004>

Maldonado, J. (2016). La ciencia y la tecnología: su importancia en la vida cotidiana. Recuperado de: http://www.milenio.com/firmas/columna_ciencia_y_tecnologia_columna_ciencia_y_tecnologia/ciencia-tecnologia-importancia-vida-cotidiana_18_712908744.html

Moreno, V. (1998). Actitudes hacia la ciencia de estudiantes en bachillerato de Aguascalientes. Cuaderno de trabajo educación 88. Aguascalientes: Gobierno del Estado de Aguascalientes.

OECD (2016). Programa para la evaluación internacional de alumnos (PISA). Recuperado de: <https://www.oecd.org/pisa/PISA-2015-Mexico-ESP.pdf>

Rodríguez, W., Jiménez, R., & Caicedo-Maya, C. (2007). Protocolo de actitudes relacionadas con la ciencia: adaptación para Colombia. *Psychologia. Avances de la disciplina*, vol. 1, núm. 2, julio-diciembre, 2007, pp. 85-100. Universidad de San Buenaventura. Bogotá, Colombia. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articuloBasic.aa?id=297224996001>

Vázquez, A., Acevedo, J., Manassero, M. & Acevedo, P. (2006). Actitudes del alumnado sobre ciencia, tecnología y sociedad, evaluadas con un modelo de respuesta múltiple REDIE. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 8, núm. 2, 2006, Universidad Autónoma de Baja California. México. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.aa?id=15508205>