



Revista Eureka sobre Enseñanza y  
Divulgación de las Ciencias

E-ISSN: 1697-011X

revista@apac-eureka.org

Asociación de Profesores Amigos de la  
Ciencia: EUREKA  
España

Pelcastre Villafuerte, Leticia; Gómez Serrato, Alma Rosa; Zavala, Genaro  
Actitudes hacia la ciencia de estudiantes de educación preuniversitaria del centro de  
México

Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, vol. 12, núm. 3, 2015, pp.  
475-490

Asociación de Profesores Amigos de la Ciencia: EUREKA  
Cádiz, España

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=92041414005>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

# Actitudes hacia la ciencia de estudiantes de educación preuniversitaria del centro de México

Leticia Pelcastre Villafuerte<sup>1</sup>, Alma Rosa Gómez Serrato<sup>2</sup>, Genaro Zavala<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación, México D.F., México; <sup>2</sup> Tecnológico de Monterrey, Monterrey, México; <sup>3</sup> Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile. [lpelcastre@inee.edu.mx](mailto:lpelcastre@inee.edu.mx), [args@itesm.mx](mailto:args@itesm.mx), [genaro.zavala@itesm.mx](mailto:genaro.zavala@itesm.mx)

[Recibido en marzo de 2015, aceptado en junio de 2015]

El propósito de esta investigación fue conocer cuáles son las actitudes hacia la ciencia de un grupo de estudiantes de segundo semestre de educación preuniversitaria, que asiste a una escuela privada de Morelos, México. La muestra estuvo conformada por 174 jóvenes de ambos sexos, entre 15 y 18 años de edad. En la recolección de datos se utilizó un cuestionario estandarizado (PAC), con índices de consistencia interna significativos, conformado por 50 afirmaciones que utiliza una escala tipo Likert y que evalúa los aspectos de *Enseñanza, Imagen, Repercusión social* y *Características* de la ciencia. El análisis de los resultados se hizo con base en la estadística descriptiva e inferencial, y se evidenció que los alumnos tienen una actitud favorable y positiva hacia la ciencia. Una comparación entre los indicadores mostró que las actitudes más positivas están relacionadas con la *Imagen*, y las menos positivas con el aspecto *Social*. En general, no hay diferencias significativas entre las respuestas de los hombres y de las mujeres. Los hallazgos encontrados cobran importancia por la implicación directa que las actitudes tienen dentro del proceso de enseñanza aprendizaje de las ciencias.

**Palabras clave:** actitudes hacia la ciencia; educación en ciencias; educación preuniversitaria; Protocolo de Actitudes PAC.

## Attitudes toward science of high school students from central Mexico

The objective of this research was to determine the attitudes toward science of students from the second semester of high school, attending a private school in Morelos, Mexico. The sample consisted of 174 boys and girls between 15 and 18 years old. In the data collection it was used a standardized questionnaire (PAC), with significant internal consistency index, including 50 statements using a Likert scale that assesses the *Teaching, Image, Social Impact* and *Characteristics of science*. The analysis of the results was based on descriptive and inferential statistics, and it was evident that students have a favorable and positive attitude towards science. A comparison between the indicators showed that more positive attitudes are related to the *Image*, and less positive to the *Social* aspect. Overall, no significant differences between the responses of men and women were found. The findings become important for the direct implication that attitudes have in the process of teaching and learning of science.

**Keywords:** attitudes toward science; science education; high school; attitudes protocol PAC.

## Introducción

El rendimiento escolar es una problemática que ha sido analizada desde diversos puntos de vista, y las actitudes se han convertido en un tema primordial en la investigación didáctica, pues junto con los componentes conceptual y procedimental ayudan a entender mejor el proceso educativo y a intervenir en él.

Las actitudes deberían ser consideradas como contenidos u objetivos que deben trabajarse en la escuela, pues se ha comprobado que pueden favorecer o interferir directamente en el aprendizaje de los alumnos (García y Sánchez, 2006; Ormrod, 2005; Pozo y Gómez, 2004). Sin embargo, no se contemplan en el plan de clase del profesor ni mucho menos se evalúan (Guisasola, Robinson y Zuza, 2007; Pozo y Gómez, 2004; Solbes, 2009a).

En el caso de la enseñanza de las ciencias, se espera que el estudiante adquiera los conceptos básicos de las disciplinas, y que desarrolle habilidades y actitudes que le permitan la adquisición del conocimiento científico (Pozo y Gómez, 2004). En países como Estados

Unidos, Inglaterra y España se han realizado diversos estudios empíricos acerca de las actitudes de los profesores y alumnos hacia la ciencia. Pero en México son muy escasos estos trabajos, y aún menos los que hacen referencia a la educación preuniversitaria, que constituye para muchos jóvenes la etapa en la que determinan la especialidad para continuar sus estudios profesionales, y para muchos otros representa la conclusión de su educación formal.

En este contexto surge la necesidad de realizar investigaciones diagnósticas como la presente, que nos aproximen al conocimiento de las actitudes hacia la ciencia, para entender las razones del aprovechamiento de los alumnos, pero sobre todo como una herramienta que permita al profesor orientar su práctica en el salón de clase. Así, el objetivo principal del estudio fue conocer las actitudes hacia la ciencia de un grupo de estudiantes de educación preuniversitaria que asisten a una escuela privada del centro de México.

La definición clásica de las actitudes se refiere a ellas como las tendencias o disposiciones adquiridas y relativamente duraderas a evaluar de un modo determinado un objeto, una persona, suceso o situación y actuar en concordancia con dicha evaluación (Pozo, 2000). Tienen una estructura tridimensional formada por los componentes cognitivo, afectivo y conductual (Casales, 1989; Montero, 1994; Moscovici, 1985).

Se han identificado básicamente cuatro fuentes de formación de actitudes: la familia, la escuela, las relaciones sociales y laborales, y algunos mecanismos para su adquisición como: imitación, identificación, instrucción y enseñanza (Casales, 1989).

Es claro que las actitudes deben ser inferidas pues no pueden ser observadas directamente, y para su medición se han manejado básicamente dos tipos de instrumentos: las escalas tipo Likert y el diferencial semántico de Osgood (Casales, 1989). Aunque algunos autores (Ortega, 1986; Ortega, Saura, Minguez, García y Martínez, 1992; Vázquez, Acevedo, Manassero y Acevedo, 2006) ponen en duda la validez de ambas técnicas, hoy en día son las más populares y utilizadas.

El estudio de las actitudes se enmarca principalmente en dos teorías: la Socio Cognitiva y la de Representaciones Sociales, ambas se centran en el hecho de que los individuos aprendemos unos de otros. La teoría Socio Cognitiva sostiene que los sujetos aprenden por observación, imitación y modelado, siendo este último uno de los procesos más importantes en la formación de actitudes, en el cual los aprendices copian los gustos, aversiones, prejuicios y conductas positivas o negativas de un modelo (Pozo, 2000), mediado por un proceso motivacional (Ormrod, 2005).

La teoría de las Representaciones Sociales explica que los procesos de socialización, las habilidades para el intercambio, la comunicación social y las actitudes, proporcionan representaciones culturalmente compartidas (Montero, 1994). Las cuales permiten entender de una manera integral y compleja cómo los estudiantes han construido a lo largo de su vida sentimientos, pensamientos, imágenes, creencias, estereotipos, gustos, etc., respecto a la ciencia, dándole un significado particular dependiendo de su grupo social, los medios a los que están expuestos y a las relaciones sociales (Domínguez, 2012; Lacolla, 2005).

La teoría de las Representaciones Sociales propone que los medios de comunicación tienen mucha influencia sobre las actitudes. Muchos programas de televisión presentan a la ciencia como algo peligroso o misterioso, y a los científicos como omnipotentes, excéntricos y antisociales, que trabajan para el gobierno o las fuerzas armadas (Domínguez, 2012). Las películas, videojuegos, noticias, e internet también ejercen una influencia negativa en las actitudes de los alumnos (Solbes, 2009b; Solbes y Vilches, 2002; Vázquez *et al.*, 2006).

La publicidad en los periódicos hace alusión a magnitudes, terminología y materiales científico-tecnológicos para vender toda clase de productos, utilizando conceptos erróneos, incompletos y exagerados, lo que se traduce en un enfoque simplista, aproblemático y ahistorical de la ciencia (Ezquerro y Fernández, 2014). Igualmente, los cómics muestran una imagen empobrecida, deformada, elitista e individualista de la ciencia y la actividad científica (Gallego, 2007). Esto es lo que reciben y aceptan críticamente los jóvenes.

En el presente trabajo se hace referencia a las actitudes hacia la ciencia como “las disposiciones, tendencias o inclinaciones a responder hacia todos los elementos (acciones, personas, situaciones o ideas) implicados en el aprendizaje de la ciencia” (García y Sánchez, 2006), incluyendo sus implicaciones sociales (Pozo y Gómez, 2004; Solbes, 2009a).

En el contexto de la educación secundaria y preuniversitaria los resultados de estudios han mostrado que los jóvenes tienen una actitud negativa respecto al conocimiento y aprendizaje de las ciencias, aunque reconocen los beneficios de la ciencia y la tecnología, y su impacto en la sociedad (Corral, Fuentes y Maldonado, 2007; Osborne, Simon y Collins, 2003; Vázquez *et al.*, 2006; Vázquez, Manassero y Talavera, 2010). Además, tienen presentes algunas imágenes descontextualizadas y deformadas del perfil de un científico y su trabajo, debido a la influencia de los medios de comunicación (Domínguez, 2012; Kitts, 2009; Solbes y Vilches, 2002; Vázquez *et al.*, 2006). Entre los jóvenes prevalece una actitud negativa hacia la enseñanza de las ciencias en las escuelas (Corral *et al.*, 2007; Hernández *et al.*, 2011; Vázquez *et al.*, 2006), que es fomentada por los docentes, por las técnicas didácticas utilizadas, el desconocimiento de los contenidos, particularmente sobre la relación ciencia y tecnología, y sus actitudes negativas (Acevedo, Vázquez, Manassero y Acevedo, 2002, 2003, 2005; García y López, 2005; García y Orozco, 2008; García y Sánchez, 2006; Osborne *et al.*, 2003; Rodríguez, 2009).

Las investigaciones también evidencian diferencias entre sexos en algunas cuestiones específicas (Porro y Acevedo, 2011), siendo por lo general los hombres quienes manifiestan actitudes más favorables hacia la ciencia (Simon, 2010; Vázquez *et al.*, 2006; Vázquez y Manassero, 2008).

No ha habido muchos estudios en el espectro latinoamericano respecto a las actitudes hacia la ciencia por parte de estudiantes preuniversitarios. En Colombia se han presentado dos estudios en este contexto. Hernández (2012) presenta un estudio con estudiantes en el grado 11 donde sus resultados evidencian una positiva diferencia de actitudes hacia la ciencia de estudiantes cuyos padres tienen estudios universitarios o de posgrado aunque no encontraron diferencias en función del género. Por otra parte, Molina, Carriazo y Casas (2013) presentan un estudio desde el grado 5 al 11 en donde tampoco encuentran diferencias significativas en los resultados por género. Lo que sí se encuentra es un declive en la actitud hacia las ciencias a medida que se incrementa el grado del estudiante. Por último en Chile, Matus (2013) presenta un estudio con estudiantes universitarios en el que encuentra diferencias entre mujeres y hombres con resultados neutros en el caso de las mujeres y desfavorables en el caso de los hombres. Algo interesante que Matus encuentra es que los resultados fueron más favorables para su población completa en el ingreso en el año 2011 comparada con los resultados de la población de ingreso en el 2008.

En México, el país en el que se hizo esta investigación, Bruner y Acuña (2006), hicieron una comparación en seis escuelas de educación preuniversitaria pertenecientes a una de las instituciones de educación superior pública más importantes de América Latina. Encontraron que los estudiantes tienen una actitud indiferente hacia la ciencia, no hubo diferencias por género, por clase social, ni por años de estudio.

Santos (2006), realizó un estudio para valorar la actividad científica en jóvenes mexicanos y encontró que la gran mayoría reconoce que la ciencia tiene más beneficios para la humanidad que efectos negativos. En otros estudios con alumnos de educación preuniversitaria se han obtenido índices de actitud positivos pero bajos (García, Peña y Vázquez, 2009) y una correlación positiva entre las actitudes y la calificación (Díaz, 2010).

Finalmente, Domínguez (2012) hizo un análisis extenso de las Representaciones Sociales de la ciencia en estudiantes de diferentes carreras de una universidad del occidente de México, y señala que los jóvenes de ambos sexos tienen una definición casi única de la ciencia, y poseen una imagen de los científicos muy estereotipada. Los alumnos mostraron actitudes positivas hacia las actividades científicas, pero no están informados sobre cómo se hacen, ni en dónde se llevan a cabo.

## Metodología

En virtud de que la actitud es una característica personal sobre la cual el investigador no tiene control directo se diseñó un estudio transversal exploratorio de prospección no experimental. La población de estudio estuvo constituida por estudiantes de educación preuniversitaria que asisten a una institución educativa privada del centro de México, de la cual se seleccionaron, por un muestreo de conveniencia, 174 alumnos, hombres y mujeres, de segundo semestre, de un nivel socioeconómico de medio a alto.

Se utilizó el Protocolo de Actitudes relacionadas con la Ciencia (PAC), que es una versión en castellano del *Attitudes toward Science Protocol* desarrollado por Wareing en 1982 (Vázquez y Manassero, 1997). Es un instrumento estandarizado, con alto índice de consistencia interna; integrado por 50 frases cortas, positivas y negativas, que utiliza una escala tipo Likert de cinco niveles ([Anexo](#)).

La prueba contempla cuatro indicadores: *Enseñanza* (relacionada con la enseñanza aprendizaje de la ciencia y la tecnología); *Imagen* (relacionada con las interacciones entre Sociedad, Ciencia y Tecnología); *Social* (temas específicos de Ciencia y Tecnología con repercusión social); y *Características* (valores relacionados con el conocimiento científico y técnico, sus métodos y procedimientos, y la naturaleza colectiva de la ciencia). Estos indicadores con sus respectivos ítems se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Categorías, indicadores e ítems del PAC

Categorías	Indicadores	Ítems del PAC (ver <a href="#">Anexo</a> )
Positiva	Enseñanza	4, 14, 15, 21, 22, 23, 25, 28, 29, 30, 40, 43, 50
	Imagen	2, 7, 10, 18, 19, 37, 38, 39, 49
	Social	1, 3, 5, 6, 8, 12, 13, 20, 24, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 41
Negativa	Características	9, 11, 16, 17, 26, 27, 42, 44, 45, 46, 47, 48

Antes de la aplicación del instrumento se realizó una prueba piloto, con el fin de hacer los ajustes necesarios a las afirmaciones para que fueran comprendidas perfectamente por los participantes, además de medir el tiempo de respuesta promedio, pues a pesar de ser un cuestionario estandarizado no se tiene registro de su uso en México. Como resultado del piloteo, se realizaron pequeños ajustes en la redacción de seis frases.

La administración de la encuesta se realizó, en un solo día, en los salones de clase y se trató de un cuestionario auto administrado. Las respuestas de los alumnos se analizaron con base en la estadística descriptiva e inferencial utilizando el programa Excel. Asimismo, se realizó una comparación entre los cuatro indicadores a través de un análisis de varianza (ANOVA), el cual fue complementado con una prueba de diferencias mínimas significativas (LSD por sus siglas en inglés).

Para hacer comparaciones directas entre las puntuaciones obtenidas en cada ítem e indicador, se transformó la escala Likert en valores ordinales que fueron de mayor a menor en el caso de los ítems positivos, y de forma inversa para los ítems negativos. Por lo tanto, un valor cercano a 5 indicó una actitud más positiva en el caso de los ítems positivos, y una actitud más negativa en el caso de los ítems negativos.

Se utilizó una prueba  $\chi^2$  para analizar las diferencias significativas entre las respuestas de hombres y mujeres (con un  $\alpha = 0.05$ ), lo que se complementó con una prueba LSD. La fiabilidad del instrumento de medición fue estimada a través del coeficiente “alfa de Cronbach”.

## Resultados

El 91% de los jóvenes que contestaron el PAC tenía entre 15 y 16 años, las características de la muestra se presentan en la tabla 2. La fiabilidad del instrumento, medida mediante el coeficiente  $\alpha$  de Cronbach, arrojó un valor de 0,872.

**Tabla 2.** Características de los alumnos que contestaron el PAC

Secundaria de procedencia	Mujeres	Hombres	Total
Privada	91	83	174

En promedio las respuestas de los alumnos se ubicaron en 3.87, lo que representa una actitud moderadamente favorable hacia la ciencia. La categoría que más se repitió fue 4. Las medias de los ítems se distribuyeron entre 2.66 y 4.50, el ítem con una actitud más favorable fue negativo: “La ciencia debería ser eliminada de las escuelas” (ítem 23), la mayoría de los alumnos estuvo en desacuerdo con esta afirmación (Tabla 3). El ítem que mostró una actitud menos favorable también fue negativo “Cuanto mayor conocimiento científico existe, más preocupaciones hay para nuestro mundo” (ítem 18) la mayoría de los alumnos estuvo de acuerdo con esta afirmación (Tabla 3).

**Tabla 3.** Resultados de la aplicación del PAC en una muestra de alumnos de una escuela privada de educación preuniversitaria del estado de Morelos, México (n=174).

Reactivos	Contenido	Indicador	$\bar{X}$	$\sigma$
1	Un mundo mejor para vivir	Social	4.26	0.77
2	No gusta a nadie	Imagen	4.30	0.78
3	Ahorra tiempo y esfuerzo	Social	3.85	0.95
4	Muy difícil de aprender	Enseñanza	3.17	1.06
5	Cura enfermedades	Social	4.30	0.99
6	Más preocupación para el mundo	Social	2.66	1.08
7	No es aburrida	Imagen	3.79	1.00
8	Ayuda a la gente	Social	3.88	0.91
9	Es lógica	Características	3.60	1.13
10	Siento mal sólo de pensar en ella	Imagen	3.93	1.17
11	Curiosidad es esencial	Características	4.20	0.87
12	Mejora la salud	Social	3.86	1.01
13	No resuelve problemas energéticos	Social	3.32	1.01
14	Requiere de mucha inteligencia	Enseñanza	3.12	1.12
15	Estudian porque se les obliga	Enseñanza	3.20	1.11
16	Conocer el mundo	Características	4.14	0.90
17	Estimula la curiosidad	Características	4.16	0.72
18	El mejor trabajo	Imagen	2.70	1.03
19	Realmente valiosa	Imagen	4.36	0.64
20	Conocer la luna y los planetas	Social	3.90	1.03
21	Clases inactivas	Enseñanza	3.85	0.83

**Tabla 3.** Continuación.

Reactivos	Contenido	Indicador	$\bar{X}$	$\sigma$
22	Peor materia escolar	Enseñanza	4.17	0.88
23	Eliminar de la escuela	Enseñanza	4.50	0.80
24	Vida más larga	Social	3.82	1.01
25	Alumnos robots	Enseñanza	3.28	0.84
26	Desanima curiosidad	Características	4.18	0.79
27	Ayuda a pensar mejor	Características	3.88	0.78
28	Pesadilla su estudio	Enseñanza	3.92	1.04
29	Mejores estudiantes sin la ciencia	Enseñanza	4.31	0.69
30	Sin sentido para los no científicos	Enseñanza	4.09	0.95
31	Evita catástrofes	Social	3.82	0.89
32	Futuro mejor	Social	3.68	1.06
33	Nos prepara para el futuro	Social	3.80	0.91
34	Riesgo para la salud	Social	3.76	1.01
35	Vida menos monótona	Social	3.05	1.17
36	No ir a la Luna	Social	4.33	0.88
37	Completamente aburrida	Imagen	4.21	0.85
38	Excusa para juguetear	Imagen	4.17	0.79
39	Detestable	Imagen	4.12	0.99
40	Extremadamente útil	Enseñanza	4.11	0.93
41	Necesaria para todos	Social	4.03	0.85
42	Satisface la curiosidad	Características	3.76	0.91
43	No útil	Enseñanza	4.29	0.95
44	Aceptar opiniones diferentes	Características	3.83	0.92
45	Defiende de la superstición	Características	3.84	0.88
46	Aprecio a ideas nuevas	Características	4.22	0.60
47	Conocimiento incambiable	Características	3.65	1.13
48	Es superstición	Características	3.96	1.10
49	Muy interesante	Imagen	4.13	0.76
50	Sirve fuera de la escuela	Enseñanza	4.13	0.86

Una comparación por indicador mostró que las actitudes más positivas están relacionadas con la *Imagen*, y las menos positivas con lo *Social*, los indicadores de *Características* y *Enseñanza* fueron intermedios, aunque las diferencias fueron mínimas.

### Por sexo

Los reactivos con la calificación más alta y baja coincidieron en ambos sexos. En el caso de los ítems positivos (Tabla 4), hombres y mujeres no consideran que el trabajo científico sea el mejor (ítem 18), aunque reconocen que la ciencia es valiosa (ítem 19). En el caso de los ítems negativos (Tabla 5), creen que la ciencia genera más preocupaciones que beneficios (ítem 6), aunque hay una tendencia a “No estoy seguro”, y no están de acuerdo en prescindir de la ciencia escolar (ítem 23).

Una prueba  $\chi^2$  reveló que hay diferencias significativas en tres reactivos formulados en negativo. En el caso del ítem 14 ( $p = 0.01 < 0.05$ ), las mujeres piensan que para destacar en la ciencia no hay que ser muy inteligente, en cambio los hombres no están seguros de eso. Para el ítem 25 ( $p = 0.03 < 0.05$ ), tanto las mujeres como los hombres piensan que los alumnos en la clase de ciencias no se comportan como robots, aunque los hombres están más cerca del “No estoy seguro”. Finalmente, en el ítem 34 ( $p = 0.00 < 0.05$ ) ambos sexos están en desacuerdo con que “La ciencia es un riesgo para la salud”, aunque en el caso de los hombres los datos varían en mayor medida con respecto a la media.

**Tabla 4.** Medias y desviaciones estándar de los ítems positivos del PAC contestado por los alumnos de una escuela privada de educación preuniversitaria del estado de Morelos, México (n=174).

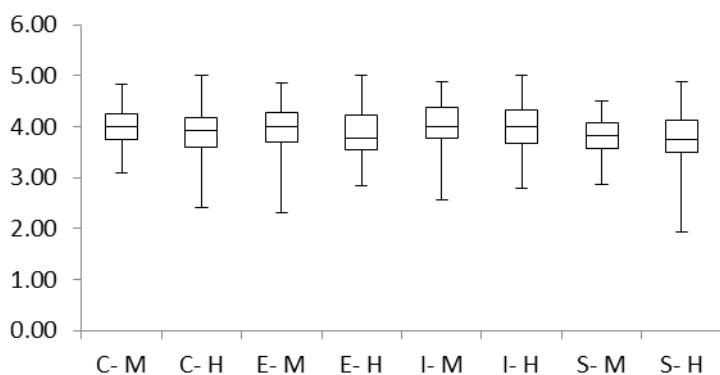
Ítem	Contenido	Indicador	Mujeres		Hombres	
			$\bar{X}$	$\sigma$	$\bar{X}$	$\sigma$
1	Un mundo mejor para vivir	Social	4.20	0.76	4.31	0.77
3	Ahorra tiempo y esfuerzo	Social	3.75	0.84	3.96	1.03
5	Cura enfermedades	Social	4.23	1.02	4.33	0.94
7	No es aburrida	Imagen	3.78	0.99	3.88	0.97
8	Ayuda a la gente	Social	3.80	0.94	3.95	0.94
9	Es lógica	Características	3.59	0.98	3.67	1.24
11	Curiosidad es esencial	Características	4.28	0.73	4.08	1.07
12	Mejora la salud	Social	3.86	0.98	3.87	1.02
16	Conocer el mundo	Características	4.13	0.89	4.11	0.90
17	Estimula la curiosidad	Características	4.17	0.73	4.16	0.68
18	El mejor trabajo	Imagen	2.64	0.96	2.76	1.10
19	Realmente valiosa	Imagen	4.28	0.64	4.44	0.62
20	Conocer la luna y los planetas	Social	4.04	0.94	3.78	1.15
24	Vida más larga	Social	3.76	1.11	3.81	1.03
27	Ayuda a pensar mejor	Características	3.90	0.76	3.92	0.80
31	Evita catástrofes	Social	3.77	0.90	3.89	0.89
32	Futuro mejor	Social	3.67	0.91	3.70	1.17
33	Nos prepara para el futuro	Social	3.87	0.83	3.75	0.97
35	Vida menos monótona	Social	3.04	1.12	2.99	1.22
40	Extremadamente útil	Enseñanza	4.13	0.86	4.13	0.96
41	Necesaria para todos	Social	4.07	0.77	4.03	0.90
42	Satisface la curiosidad	Características	3.79	0.79	3.77	1.00
44	Aceptar opiniones diferentes	Características	3.88	0.90	3.84	0.91
45	Defiende de la superstición	Características	3.84	0.88	3.77	0.90
46	Aprecio a ideas nuevas	Características	4.27	0.57	4.19	0.63
49	Muy interesante	Imagen	4.21	0.67	4.09	0.82
50	Sirve fuera de la escuela	Enseñanza	4.16	0.79	4.01	0.94

**Tabla 5.** Medias y desviaciones estándar de los ítems negativos del PAC contestado por los alumnos de una escuela privada de educación preuniversitaria del estado de Morelos, México (n=174)

Ítem	Contenido	Indicador	Mujeres		Hombres	
			$\bar{X}$	$\sigma$	$\bar{X}$	$\sigma$
2	No gusta a nadie	Imagen	4.36	0.69	4.28	0.84
4	Muy difícil de aprender	Enseñanza	3.25	1.04	3.17	1.09
6	Más preocupación para el mundo	Social	2.69	1.09	2.73	1.14
10	Siento mal sólo de pensar en ella	Imagen	4.09	1.02	3.81	1.31
13	No resuelve problemas energéticos	Social	3.25	0.90	3.34	1.09
14	Requiere de mucha inteligencia	Enseñanza	3.38	1.09	2.99	1.15
15	Estudian porque se les obliga	Enseñanza	3.33	1.12	3.18	1.10
21	Clases inactivas	Enseñanza	3.91	0.89	3.84	0.85
22	Peor materia escolar	Enseñanza	4.19	0.99	4.18	0.83
23	Eliminar de la escuela	Enseñanza	4.53	0.79	4.51	0.79
25	Alumnos robots	Enseñanza	3.41	0.81	3.15	0.91
26	Desanima curiosidad	Características	4.24	0.74	4.10	0.87
28	Pesadilla su estudio	Enseñanza	4.07	0.94	3.89	1.11
29	Mejores estudiantes sin la ciencia	Enseñanza	4.40	0.67	4.28	0.71
30	Sin sentido para los no científicos	Enseñanza	4.08	0.94	4.20	0.92
34	Riesgo para la salud	Social	4.00	0.89	3.55	1.13
36	No ir a la Luna	Social	4.32	0.91	4.32	0.87
37	Completamente aburrida	Imagen	4.28	0.74	4.19	0.92
38	Excusa para juguetear	Imagen	4.20	0.80	4.18	0.77
39	Detestable	Imagen	4.22	1.01	4.05	0.99
43	No útil	Enseñanza	4.25	1.08	4.40	0.77
47	Conocimiento incambiable	Características	3.75	1.07	3.56	1.16
48	Es superstición	Características	4.05	1.11	3.96	1.04

### Por indicador

La comparación de los cuatro indicadores del PAC mostró que ambos sexos tienen una actitud más favorable hacia la *Imagen* de la ciencia, mientras que la parte *Social* es la que tuvo la actitud menos favorable. La figura 1 muestra que el 50% de los datos se distribuyó alrededor de 4 lo que indica una actitud moderadamente positiva, la mediana de los hombres es ligeramente menor que la de las mujeres. Los indicadores *Características* e *Imagen* tienen distribuciones más simétricas, en el caso de *Social* y *Enseñanza* hay mayor dispersión. Respecto a los límites superior e inferior es el indicador *Social* el cual presenta los valores más positivos y más negativos.



**Figura 1.** Comparación por sexo (mujeres=M y hombres=H) y por indicador del PAC (C=características, E=enseñanza, I= imagen, S=social).

La prueba LSD reveló que en el caso de las mujeres el indicador *Social* es significativamente distinto con respecto a los otros tres indicadores. En los hombres nuevamente el aspecto *Social* es significativamente diferente a los indicadores de *Imagen* y *Características*.

### Discusión

Se puede afirmar que los jóvenes preuniversitarios que conformaron la muestra de estudio tienen una actitud favorable y positiva hacia la ciencia. Resultado que es contrario a lo señalado por otros estudios (Corral *et al.*, 2007; Desy, Peterson y Brockman, 2011; Hernández *et al.*, 2011; Mazzitelli y Aparicio, 2009; Riffat, Sarward, Naz y Noreen, 2011; Vázquez *et al.*, 2006), sin embargo la falta de homologación entre los diferentes métodos y técnicas de recolección utilizadas dificulta hacer comparaciones (Vázquez y Manassero, 1997).

Respecto a otros estudios en donde se ha utilizado el PAC los resultados son más consistentes, por ejemplo Vázquez y Manassero (1997), encontraron para estudiantes españoles una actitud global “moderadamente favorable y positiva hacia la ciencia” (media= 3.77), lo que coincide con los hallazgos encontrados en la presente investigación. También, hay similitud respecto a los ítems con las puntuaciones más altas y bajas, y el análisis comparativo de los indicadores. Por su parte, Hernández (2012) reporta para estudiantes colombianos una actitud global “favorable” hacia la ciencia (arriba de 3.5), no encontrando diferencias significativas entre géneros; y Matus (2013) señala que los estudiantes chilenos encuestados tienen una actitud “neutral” hacia la ciencia (valor 3), situación que prevalece en los resultados de los indicadores. También, en estos casos es importante evitar sacar conclusiones, pues se trata de jóvenes de diferentes niveles educativos y además como lo afirman Molina, Carriazo y Casas (2013) “al utilizar una escala numérica de actitud de 1 a 5, un

valor de 3,5 en un lugar no puede afirmarse que sea una mejor actitud que la correspondiente a un 3,3 en otro”.

Los resultados mostraron que el indicador menos favorable fue el *Social*. Al respecto se debe considerar las deficiencias que los mismos profesores pueden tener con relación a la identificación de las implicaciones sociales de la ciencia y tecnología y su interdependencia, pues es lo mismo que trasmitten a sus alumnos (Acevedo *et al.*, 2002, 2003, 2005).

Como lo menciona Domínguez (2012), en México se tiene una escasa cultura de lo qué es la ciencia, dónde se realiza y qué hacen los científicos. Aunado a ello, las políticas públicas han mostrado poco interés por la investigación científica, por lo que resulta factible pensar que los jóvenes no ven el trabajo científico como algo redituable o atractivo.

Los estudiantes consideraron que la ciencia no debe ser eliminada de las escuelas, esta actitud fue coherente con sus opiniones relacionadas con los resultados de la *Enseñanza* de la ciencia, ellos respondieron de manera muy positiva a los cuestionamientos de que la ciencia es útil, valiosa y muy interesante, pero esta actitud favorable y positiva no se observa dentro del salón de clase. Aquí es importante recordar que las actitudes sólo son un indicador del comportamiento, pero no el comportamiento en sí (Bergan y Dunn, 1980). La teoría Socio Cognitiva también permite explicar la inconsistencia entre lo que se piensa y lo que se hace, y lo llama “disonancia cognoscitiva” (Ormrod, 2005), que se produce entre las actitudes del aprendiz y el grupo de referencia, su propia conducta o el conocimiento social (Pozo, 2000), ejemplos de estos puntos pueden ser observados en el salón de clases. Este desequilibrio también puede explicarse si consideramos el sentir de los alumnos como respuestas socialmente aceptadas (Grande y Abascal, 2009), es decir contestaron el PAC en función de lo que ellos creían que la institución educativa y su profesora de ciencias esperaban de ellos.

Con relación a las diferencias por sexo, Domínguez (2012) reporta que para hacer ciencia las jóvenes universitarias otorgan más importancia a los procedimientos y los hombres a los procesos abstractos. Esto permite entender por qué los hombres de este estudio conceden más importancia a los procesos cognitivos y por lo tanto, a diferencia de las mujeres, creen que hay que ser muy inteligente para destacar en la ciencia (ítem 14). Además, este resultado puede estar conectado con las diferencias que se presentan en el mundo científico donde se reconocen fundamentalmente los logros masculinos (Porro y Acevedo, 2011). Por otra parte, las mujeres piensan que los alumnos no hacen las cosas mecánicamente (ítem 25), aunque los hombres no están muy seguros de eso, lo que podría poner de manifiesto la importancia de la creatividad que surge de las mujeres cuando se trata de resolver problemas en un mundo científico dominado por los hombres (Porro y Acevedo).

Las puntuaciones individuales de tres reactivos formulados en negativo (14, 25 y 34) indicaron que las mujeres tienen una actitud más positiva hacia la ciencia y eso resulta alentador, porque varios estudios internacionales apoyan la idea de que las mujeres manifiestan actitudes más negativas hacia la ciencia, pues es contemplada como una actividad de dominio masculino, que va de la mano con el estereotipo social que se tiene del “científico” (Craker, 2006; Desy *et al.*, 2011; Porro y Acevedo, 2011; Simon, 2010; Vázquez *et al.* 2006; Vázquez y Manassero, 2008). Quizá este resultado no sea generalizable pues se trata de un estudio en un plantel mexicano de clase media a alta. Sin embargo, no deja de ser alentador pues significa que existen poblaciones donde no se observa el rezago de las mujeres respecto a los hombres en su actitud hacia la ciencia.

## Conclusiones

El estudio de las actitudes de los alumnos hacia la ciencia cobra importancia por la implicación directa que tiene con el proceso de enseñanza aprendizaje. El saber que los estudiantes tienen una actitud positiva hacia la ciencia, es sin duda, motivador pero al mismo tiempo exige su preservación e incremento. Al respecto, Skrok (2007) señala que el profesor de ciencias debe usar sus competencias para seleccionar los contenidos y materiales que le permitan crear las condiciones para que el estudiante no sólo adquiera el conocimiento, sino que desarrolle sus intereses y forme hábitos que afecten sus actitudes y comportamientos. Por su parte Mellado *et al.* (2014) menciona que es necesario provocar emociones positivas, con actividades y temas de ciencias, lo que favorece el aprendizaje y el compromiso de los estudiantes como aprendices activos.

Las investigaciones futuras deben dirigirse a: 1) ampliar la muestra de estudio con el fin de abarcar mayor población estudiantil de educación preuniversitaria, incluso en contextos socioculturales diferentes al analizado en este trabajo, 2) hacer una comparación entre jóvenes de diferentes edades y semestres, 3) analizar si hay relación entre las actitudes y las calificaciones de los alumnos obtenidas en sus cursos de ciencias.

Es necesario que el profesor aborde en el aula la importancia social de la ciencia y la tecnología, aprovechando aquellos temas que pueden ser enfocados a la realidad cotidiana de los alumnos (alimentos, cosméticos, contaminación, enfermedades, etc.). No sólo educando sobre lo correcto, sino trabajando con las ideas equivocadas, por ejemplo usando la publicidad para que los estudiantes sepan identificar los mensajes engañosos, exagerados y poco rigurosos de la ciencia y tecnología (Ezquerro y Fernández, 2014).

Finalmente, no cabe duda que las actitudes de los estudiantes tienen implicación directa en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sin embargo para poder influir verdaderamente en ellas, es fundamental que los profesores de ciencias tomen conciencia de sus propias emociones. Su diagnóstico e intervención debería formar parte del desarrollo profesional docente, porque el dominio afectivo y emocional constituye el rasgo más relevante de la actitud, y es un componente funcional para aprender a enseñar ciencias (Mellado *et al.*, 2014). Un cambio de actitud en el profesor, trae consigo una compensación afectiva, que contribuye a mejorar su satisfacción laboral y su desempeño en el salón de clases, y en consecuencia el de sus alumnos.

## Agradecimientos

Al Tecnológico de Monterrey, Campus Cuernavaca por haber otorgado una beca para cursar un posgrado a una de las autoras, y por ofrecer todos los recursos necesarios para realizar la presente investigación.

## Referencias bibliográficas

- Acevedo, J., Vázquez, A., Manassero, M. y Acevedo, P. (2002). Persistencia de las actitudes y creencias CTS en la profesión docente. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1), 1-27. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC\\_1\\_1\\_1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_1_1.pdf)
- Acevedo, J., Vázquez, A., Manassero, M. y Acevedo, P. (2003). Creencias sobre la tecnología y sus relaciones con la ciencia. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2 (3), 353-376. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC\\_2\\_3\\_9.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen2/REEC_2_3_9.pdf)
- Acevedo, J., Vázquez, A., Acevedo, P. y Manassero, M. (2005). Evaluación de creencias sobre ciencia, tecnología y sus relaciones mutuas. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y*

- Sociedad CTS, 2 (6), 73-99. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: <http://www.scielo.org.ar/pdf/cts/v2n6/v2n6a05.pdf>
- Bergan, J. y Dunn J. (1980). *Psicología educativa*. Distrito Federal, México: Limusa.
- Bruner, C. y Acuña, L. (2006). La influencia de los enemigos de la ciencia en la preparatoria. *Revista Mexicana de Psicología*, 23 (1), 27-35. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=243020646004>
- Casales, J. C. (1989). *Psicología social, Contribución a su estudio*. La Habana, Cuba: Editorial de Ciencias Sociales.
- Corral, Y., Fuentes, N. y Maldonado T. (2007). Contexto socioeducativo y actitud frente a las ciencias naturales en estudiantes de la ETR Simón Bolívar. *Revista Ciencias de la Educación*, 1 (29), 57-79. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/>
- Craker, D. (2006). Attitudes toward science of students enrolled in introductory level science courses at UW-La Crosse. *Journal of Undergraduate Research*, 9,1-6. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: <http://www.uwlax.edu/urc/JUR-online/PDF/2006/craker.pdf>
- Desy, E., Peterson, S., and Brockman V. (2011). Gender differences in science-related attitudes and interest among middle school and high school students. *Science Educator*, 20 (2), 23-30. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: <https://www.questia.com/library/journal/1P3-2674689061/gender-differences-in-science-related-attitudes-and>
- Díaz, V. (2010). *Efecto de las actitudes de los estudiantes y cómo influyen en el aprovechamiento en la asignatura de ciencias en educación secundaria*. Tesis de Maestría no publicada, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México.
- Domínguez, S. (2012). *Significados de la ciencia en estudiantes universitarios: aproximaciones a las representaciones sociales de la ciencia, del científico y de la actividad científica*. Universidad de Guadalajara, Jalisco, México: Serie: Sociales y Humanidades; Núm. 13.
- Ezquerro, A., Fernández-Sánchez, B. (2014). Análisis del contenido científico de la publicidad en la prensa escrita. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11 (3), 275-289. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/10498/16583>
- Gallego, P. (2007). Imagen popular de la ciencia trasmisita por los cómics. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4 (1), 141-151. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: [http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen4/Numero\\_4\\_1/Gallego\\_2006.pdf](http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen4/Numero_4_1/Gallego_2006.pdf)
- García, M. y López, I. (2005). Las actitudes relacionadas con la ciencia y el ambiente en profesores de bachillerato en Oaxaca, México. *Enseñanza de las ciencias*, [número extra del VII Congreso], 1-5. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: [http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc\\_a2005nEXTRA/edlc\\_a2005nEXTRAp12actrel.pdf](http://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2005nEXTRA/edlc_a2005nEXTRAp12actrel.pdf)
- García, M. y Orozco, L. (2008). Orientando un cambio de actitud hacia las ciencias naturales y su enseñanza en profesores de educación primaria. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 7 (3), 539-568. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: [http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART3\\_Vol7\\_N3.pdf](http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen7/ART3_Vol7_N3.pdf)
- García, M. y Sánchez, B. (2006). Las actitudes relacionadas con las ciencias naturales y sus repercusiones en la práctica docente de profesores de primaria. *Perfiles educativos*, 28 (114), 61-89. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v28n114/n114a4.pdf>

- García, M., Peña, G. y Vázquez, A. (2009). Las actitudes de los estudiantes de bachillerato hacia la ciencia, tecnología y sociedad en relación con la responsabilidad social hacia la contaminación ambiental. En *Memorias Electrónicas X Congreso Nacional de Investigación Educativa*, Veracruz, México: COMIE. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: [http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area\\_tematica\\_04/ponencias/0672-F.pdf](http://www.comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v10/pdf/area_tematica_04/ponencias/0672-F.pdf)
- Grande, I. y Abascal, E. (2009). *Fundamentos y técnicas de investigación comercial*. España: ESIC Editorial.
- Guisasola, J., Robinson, M. y Zuza, K. (2007). A comparison of the attitudes of Spanish and American secondary science teachers toward global science and technology based problems/threats. *Journal of Environmental & Science Education*, 2 (1), 20-31. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: [http://www.ijese.com/IJESE\\_V3\\_N1\\_Guisasola\\_etall.pdf](http://www.ijese.com/IJESE_V3_N1_Guisasola_etall.pdf)
- Hernández, R. (2012). Actitudes hacia la ciencia en estudiantes de grado undécimo de algunos colegios privados y públicos de Bogotá. *Revista de la Facultad de Psicología Universidad Cooperativa de Colombia*, 8 (14), 93-103. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: <http://revistas.ucc.edu.co/index.php/pe/article/view/327/336>
- Hernández, V., Gómez, E., Maltes F., Quintana, M., Muñoz, F., Toledo H., Riquelme V., Henríquez B. y Zelada S. (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*, 37 (1), 71-83. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: <http://www.scielo.cl/pdf/estped/v37n1/art04.pdf>
- Kitts, K. (2009). The paradox of middle and high school students' attitudes towards science versus their attitudes about science as a career. *Journal of Geoscience Education*, 57 (2), 159-164. Recuperado de: <http://nagt-jge.org/doi/pdf/10.5408/1.3544253>
- Lacolla, H. (2005). Representaciones sociales: una manera de entender las ideas de nuestros alumnos. *Revista Electrónica de la Red de Investigación Educativa*, 1 (3), 1-17. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: <http://revista.iered.org/v1n3/pdf/llacolla.pdf>
- Matus, M. (2013). Actitud hacia la ciencia en estudiantes de una universidad estatal de Valparaíso. *Revista de Psicología, Universidad de Viña del Mar*, 2 (4), 57-84. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: <http://sitios.uvm.cl/revistapsicologia/revista/04.03.actitud.pdf>
- Mazzitelli, A. y Aparicio, T. (2009). Las actitudes de los alumnos hacia las ciencias naturales, en el marco de las representaciones sociales, y su influencia en el aprendizaje. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 8 (1), 193-215. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: [http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART11\\_Vol8\\_N1.pdf](http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen8/ART11_Vol8_N1.pdf)
- Mellado, V., Borrachero, A.B., Brígido, M., Melo, L.V., Dávila, M.A., Cañada, F., Conde, M.C., Costillo, E., Cubero, J., Esteban, R., Martínez, G., Ruiz, C., Sánchez, J., Garritz, A., Mellado, L., Vázquez, B., Jiménez, R., Bermejo, M. L. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (3), 11-36. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/viewFile/287573/375726>
- Molina, M., Carriazo, J. y Casas, J. (2013). Estudio transversal de las actitudes hacia la ciencia en estudiantes de grados quinto y undécimo. Adaptación y aplicación de un instrumento para valorar actitudes. *TED*, 33, 103-122. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: <http://www.scielo.org.co/pdf/ted/n33/n33a05.pdf>

- Montero, M., (Coord.). (1994). *Construcción y crítica de la psicología social*, Barcelona, España: Anthropos.
- Moscovici, S. (1985). *Psicología social*. Barcelona, España: Paidós.
- Ormrod, E. (2005). *Aprendizaje humano*. Madrid, España: Pearson-Prentice Hall.
- Ortega, F. (1986). La investigación en la formación de actitudes: problemas metodológicos y conceptuales. *Teoría de la educación*, 1, 111-125. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: [http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/71664/1/La\\_investigacion\\_en\\_la\\_formacion\\_de\\_acti.pdf](http://gredos.usal.es/jspui/bitstream/10366/71664/1/La_investigacion_en_la_formacion_de_acti.pdf)
- Ortega, F., Saura, J., Mínguez, R., García de las Bayonas, A. y Martínez, A. (1992). Diseño y aplicación de una escala de actitudes hacia el estudio de las ciencias experimentales. *Enseñanza de las ciencias*, 10 (3), 295-303. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: <http://www.raco.cat/index.php/ensenanza/article/viewFile/39786/93206>
- Osborne, J., Simon, S. y Collins, S. (2003). Attitudes towards science: A review of the literature and its implications. *International Journal of Science Education*, 25 (9), 1049-1079. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: <http://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1080/0950069032000032199>
- Porro, S. y Acevedo, C. (2011). Una perspectiva de género en los temas de ciencia, tecnología y sociedad. *Journal of Science Education*. 12 (1), 21-24.
- Pozo, I. (2000). *Aprendices y maestros, la nueva cultura del aprendizaje*. Madrid, España: Alianza Editorial.
- Pozo, I. y Gómez, M. (2004). *Aprender y enseñar ciencia*. Madrid, España: Morata.
- Riffat, N., Sarward, M., Naz, A. and Noreen, G. (2011). Attitudes toward science among school students of different nations: a review study. *Journal of College Teaching and Learning*, 8 (2), 43-50. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: <http://www.cltuinstitute.com/ojs/index.php/TLC/article/view/3555/4149>
- Rodríguez, J. (2009). Cambios metodológicos relacionados con el aprendizaje de las ciencias. *Educación*, 33 (1), 61-73. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: <http://www.redalyc.org/pdf/440/44015082005.pdf>
- Santos, C. (2006). Percepción de la ciencia entre los jóvenes de Tabasco. Medios de comunicación y sociedad. *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología y Sociedad e Innovación, CTS + I*, Distrito Federal, México. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: <http://www.oei.es/memoriasctsi/mesa5/m05p18.pdf>
- Simon, R. (2010). Gender differences in knowledge and attitude towards biotechnology. *Public Understanding of Science*, 19 (6), 642-653.
- Skrok, K. (2007). Formations of pupils' attitudes and behavior in chemistry teaching. *Journal of Science Education*, 8 (2), 107-110.
- Solbes, J. (2009a). Dificultades de aprendizaje y cambio conceptual, procedimental y axiológico (I): resumen del camino avanzado. *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 6 (1), 2-20. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: [http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen6/Numero\\_6\\_1/Solbes\\_2009a.pdf](http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen6/Numero_6_1/Solbes_2009a.pdf)
- Solbes, J. (2009b). Dificultades de aprendizaje y cambio conceptual, procedimental y axiológico (II): nuevas perspectivas. *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las*

- ciencias*, 6 (2), 190-212. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: [http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen6/Numero\\_6\\_2/Solbes\\_2009b.pdf](http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen6/Numero_6_2/Solbes_2009b.pdf)
- Solbes, J. y Vilches, A. (2002). Visiones de los estudiantes de secundaria acerca de las interacciones ciencia, tecnología y sociedad. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1 (1), 80-91. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC\\_1\\_2\\_3.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1_2_3.pdf)
- Vázquez, A., Acevedo, J., Manassero, M. y Acevedo, P. (2006). Actitudes del alumnado sobre ciencia tecnología y sociedad, evaluadas con un modelo de respuesta múltiple. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 8 (2), 1-38. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: <http://redie.uabc.mx/index.php/redie/article/view/145/250>
- Vázquez, A. y Manassero, M. (1997). Una evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia. *Enseñanza de las Ciencias*, 15 (2), 199-213. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: <http://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21491/93528>
- Vázquez, A. y Manassero, M. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka sobre la Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 5 (3), 274-292. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: [http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen5/Numero\\_5\\_3/Vazquez\\_Manassero\\_2008.pdf](http://venus.uca.es/eureka/revista/Volumen5/Numero_5_3/Vazquez_Manassero_2008.pdf)
- Vázquez, A., Manassero, M. y Talavera, M. (2010). Actitudes y creencias sobre naturaleza de la ciencia y la tecnología en una muestra representativa de jóvenes estudiantes. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 9 (2), 333-352. Consultado el 24 de marzo de 2015 en: [http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART3\\_Vol9\\_N2.pdf](http://reec.webs.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART3_Vol9_N2.pdf)

**Anexo. Protocolo de actitudes relacionadas con la ciencia (PAC)**

Completa los datos personales siguientes:

Edad: \_\_\_\_\_

Sexo: Mujer / Hombre

Escuela secundaria de procedencia: Pública / Privada

Ciencias de la Salud, Grupo: \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_

Instrucciones:

Este instrumento está diseñado para valorar tus actitudes hacia la Ciencia. No existen respuestas correctas o incorrectas sino que sólo se desea conocer tu opinión sincera sobre cada frase. Por favor, lee atentamente cada frase y señala con un círculo la letra que corresponde a tus propios sentimientos, valorada con las siguientes categorías:

AT	A	NS	D	DT
Acuerdo total	Acuerdo	No estoy seguro	Desacuerdo	Desacuerdo total
1. Tenemos un mundo mejor para vivir gracias a la Ciencia	AT	A	NS	D
2. A nadie le gusta la Ciencia	AT	A	NS	D
3. La Ciencia ayuda a ahorrar tiempo y esfuerzo	AT	A	NS	D
4. La Ciencia es muy difícil de aprender	AT	A	NS	D
5. Las enfermedades pueden curarse gracias a la Ciencia	AT	A	NS	D
6. Cuanto mayor conocimiento científico existe, más preocupaciones hay para nuestro mundo	AT	A	NS	D
7. La Ciencia no es aburrida	AT	A	NS	D
8. La Ciencia ayuda a la gente en todos los lugares	AT	A	NS	D
9. La Ciencia es lógica	AT	A	NS	D
10. Me siento mal sólo de pensar en la Ciencia	AT	A	NS	D
11. La curiosidad es lo esencial de la Ciencia	AT	A	NS	D
12. La gente vive más saludablemente gracias a la Ciencia	AT	A	NS	D
13. La Ciencia no puede resolver los problemas energéticos	AT	A	NS	D
14. Para destacarse en Ciencia hay que ser muy inteligente	AT	A	NS	D
15. Los alumnos estudian Ciencia porque se les obliga	AT	A	NS	D
16. La Ciencia es el camino para conocer el mundo en que vivimos	AT	A	NS	D
17. La Ciencia estimula la curiosidad	AT	A	NS	D
18. No hay nada mejor que trabajar en la Ciencia	AT	A	NS	D
19. La Ciencia es algo realmente valioso	AT	A	NS	D
20. Conocer la Luna y los planetas a través de la Ciencia nos ayuda aquí en la Tierra	AT	A	NS	D
21. En las clases de Ciencia no hay actividad	AT	A	NS	D
22. La peor materia escolar es la Ciencia	AT	A	NS	D
23. La Ciencia debería ser eliminada de las escuelas	AT	A	NS	D
24. La gente tiene una vida más larga gracias a la Ciencia	AT	A	NS	D
25. Los alumnos en la clase de Ciencia hacen las cosas mecánicamente	AT	A	NS	D
26. La Ciencia desanima la curiosidad	AT	A	NS	D
27. La Ciencia nos ayuda a pensar mejor	AT	A	NS	D
28. Estudiar Ciencia es una pesadilla	AT	A	NS	D
29. La gente sería mejor estudiante si no tuviera Ciencia	AT	A	NS	D
30. La Ciencia sólo tiene sentido para los científicos	AT	A	NS	D
31. La Ciencia nos ayuda a evitar catástrofes	AT	A	NS	D
32. Un futuro mejor depende de la Ciencia	AT	A	NS	D

	AT	A	NS	D	DT
33. La Ciencia nos enseña a prepararnos para el futuro	AT	A	NS	D	DT
34. La Ciencia es un riesgo para la salud	AT	A	NS	D	DT
35. La vida sería monótona sin la Ciencia	AT	A	NS	D	DT
36. No deberíamos haber enviado gente a la Luna	AT	A	NS	D	DT
37. La Ciencia es completamente aburrida	AT	A	NS	D	DT
38. La Ciencia es una excusa para juguetear	AT	A	NS	D	DT
39. La Ciencia es detestable	AT	A	NS	D	DT
40. La Ciencia es extremadamente útil	AT	A	NS	D	DT
41. La Ciencia es necesaria para todos	AT	A	NS	D	DT
42. Estudiando Ciencia se satisface la curiosidad	AT	A	NS	D	DT
43. La Ciencia no es útil	AT	A	NS	D	DT
44. La Ciencia nos enseña a aceptar muchas opiniones diferentes	AT	A	NS	D	DT
45. La Ciencia nos defiende de la superstición	AT	A	NS	D	DT
46. Apreciar las ideas nuevas es valioso en Ciencia	AT	A	NS	D	DT
47. Una vez aceptado, el conocimiento científico no puede ser cambiado	AT	A	NS	D	DT
48. La Ciencia es una superstición	AT	A	NS	D	DT
49. La Ciencia parece ser muy interesante	AT	A	NS	D	DT
50. Estudiar Ciencia sirve a la gente, incluso cuando deja la escuela	AT	A	NS	D	DT