

# Actitudes hacia la ciencia en estudiantes de grado undécimo de algunos colegios públicos y privados de Bogotá<sup>1</sup>

Attitudes towards science in eleventh grade students from some public and private schools in the city of Bogotá

Rubinsten Hernández Barbosa\*

Recibido: 10 de enero del 2012 Aprobado: 5 de febrero del 2012

## Resumen

En este texto se presentan los resultados del proyecto de investigación titulado “Actitudes hacia la ciencia en estudiantes de grado undécimo de algunos colegios públicos y privados de la ciudad de Bogotá”, que se desarrolló como requisito parcial para optar al título de Magíster en Didáctica de las Ciencias en la Universidad Autónoma de Colombia. Este tuvo como objetivo determinar las actitudes que los estudiantes de grado undécimo de colegios públicos y privados de Bogotá tienen hacia la ciencia. Se empleó un instrumento denominado Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia y se establecieron correlaciones con algunas variables sociodemográficas. La selección de la población fue por conveniencia y se tomaron 17 colegios. Para determinar las posibles correlaciones, se usó un *software* de análisis

## Abstract

In this paper we present the results of research aimed at determining the attitude of eleventh grade students from public and private schools in the city of Bogotá towards science. We used a tool called Attitudes toward Science Protocol and established correlations with some socio-demographic variables. The population was selected by convenience and we took 17 schools. To determine potential correlations we used the statistical

Cómo citar este artículo: Hernández Barbosa, Rubinsten (2012), “Actitudes hacia la ciencia en estudiantes de grado undécimo de algunos colegios públicos y privados de Bogotá”, en *Revista Pensando Psicología*, vol. 8, núm. 14, pp. 93-103.

<sup>1</sup> Artículo de investigación derivado del proyecto de investigación “Actitudes hacia la ciencia en estudiantes de grado undécimo de algunos colegios públicos y privados de la ciudad de Bogotá”, que se desarrolló como requisito parcial para optar al título de Magíster en Didáctica de las Ciencias de la Universidad Autónoma de Colombia. Su financiación se hizo con recursos del autor y se llevó a cabo en el 2010 y 2011, por el grupo de investigación “didacuin” de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

\* Magíster en Didáctica de las Ciencias. Docente investigador de la Universidad Autónoma de Colombia. Docente catedrático de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Estudios de Doctorado en Educación de la Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá. Correo electrónico: rhbjd@hotmail.com

estadístico llamado R. En este estudio, se estableció que los estudiantes de colegios privados y con madres y padres con estudios universitarios o de posgrado tienen actitudes más favorables hacia la ciencia. No se presentaron diferencias significativas en cuanto al género y al estrato social frente a las actitudes hacia la ciencia.

**Palabras clave:** actitudes hacia la ciencia, didáctica de las ciencias, educación en ciencias, enseñanza y aprendizaje de las ciencias, instrumentos de medición.

## Introducción

Las investigaciones sobre las actitudes hacia la ciencia han ido en aumento desde mediados del siglo pasado y han abarcado diversos aspectos concernientes a: causa/efecto hacia las actitudes de la ciencia; instrumentos de medición y validación de las escalas; naturaleza de la ciencia; actitudes de los estudiantes frente a los contenidos relacionados con la ciencia y la forma como estas se desarrollan en el aula, características de los científicos y la relación ciencia, tecnología y sociedad (CTS) y de Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSA). Las actitudes hacia la ciencia tienen categorías muy amplias y abarcan aspectos como actitudes hacia: las carreras científicas; las materias de ciencia; los profesores de ciencia; el aprendizaje de la ciencia; el trabajo de los científicos; la ciencia como institución; el valor de la ciencia y las temáticas propias de la ciencia, entre otros (Acevedo, 2005).

Las variables analizadas en los estudios relacionados con las actitudes hacia la ciencia son muchas. Welch (1988, citado en Gutiérrez, 1998) las clasifica en dos grupos:

- Las variables *endógenas* o internas son las que están bajo la influencia directa del proceso de enseñanza y, comparativamente con las *exógenas*, tienen mayores posibilidades de mejorar las actitudes si se hacen cambios en este proceso o en el currículo. En este grupo se tiene: actitudes hacia las carreras y maestros de ciencia; actitudes de los profesores hacia la

analysis software called R. In this study we established that students within private schools with parents with college or postgraduate degrees have more favorable attitudes towards science. We did not observe significant differences in attitude based on social standing or gender.

**Keywords:** attitudes towards science, science teaching, science education, teaching and learning science, measuring instruments.

enseñanza y la ciencia; conocimientos de los estudiantes sobre conceptos y procesos científicos; creencias de los estudiantes sobre la ciencia y los científicos; estrategias de enseñanza; imágenes que sobre la ciencia y los científicos transmite la escuela; intereses profesionales de los estudiantes; percepción de la utilidad de la ciencia en la vida de los estudiantes y técnicas de enseñanza, entre otras.

- Las variables *exógenas* son aquellas que se encuentran fuera de los procesos de instrucción, es decir, de la institución escolar. En este grupo se tiene: grado de escolaridad de los padres; actitudes hacia la ciencia de la familia; género; edad; estilos cognitivos de los estudiantes; factores culturales y socioeconómicos del estudiante; coeficiente intelectual; ocupación de los padres; raza y procedencia de los estudiantes (rural o urbana), y tipo y ubicación de la escuela.

Una panorámica de las investigaciones realizadas sobre las actitudes hacia la ciencia muestra que las variables más estudiadas han sido: el género (Gaviria, 1993; Handley y Morse, 1984; Kelly, 1986); la raza (Parsons, 2008); la diferencia entre estudiantes de ciencias y no ciencias (Gogolin y Swartz, 1992); la influencia social (Fishbein y Ajsen, 1981); el nivel de escolaridad (Hassan, 1985); el rendimiento escolar relacionado con la actitud (Koballa y Crawley, 1985; Serrano, 1988); la motivación (Simpson y Oliver, 1985); los trabajos de laboratorio (Okebukola, 1985); los rasgos de

personalidad (Harty, Anderson y Enochs, 1984); los métodos de aprendizaje (Hufford, 1991); la influencia de las actitudes del profesor (Vázquez y Manassero, 1998); las actividades extraescolares sobre ciencia (Hofstein y *et al.*, 1990); la influencia de las actitudes de los compañeros (Talton y Simpson, 1985); el currículo y el ambiente físico (Scharf y Schibeci, 1990); la financiación pública, el control social, y la ciencia y tecnología (Vázquez y Manassero, 1995, 1996a, 1996b, 1997a, 2001).

En cuanto a los instrumentos empleados para determinar las actitudes, en 1997 Vázquez y Manassero hicieron la adaptación de un instrumento que permite realizar una evaluación diagnóstica de las actitudes relacionadas con la ciencia, que es la versión al castellano de la prueba *Wareing Attitudes Toward Science Protocol* (Wareing, 1990), que tiene en cuenta diversos instrumentos precursores. El Protocolo de Actitudes relacionadas con la Ciencia (PAC), como fue conocido el instrumento generado por Vázquez y Manassero (1997b), fue adaptado para Colombia por el Grupo de Investigación en Formación de Investigadores y Enseñanza de la Ciencia de la Institución Universitaria Iberoamericana (Rodríguez, Jiménez y Caicedo-Maya, 2007). La versión para Colombia se comportó psicométricamente en forma similar a la versión española, en las diferentes pruebas que para el efecto la comunidad científica ha considerado que deben cumplirse como el Alfa de Cronbach y el Alfa corregido (Rodríguez y Borbón, 2003). En todas estas pruebas, en general se encontró un nivel alto de confiabilidad y de consistencia interna.

En este texto se muestran los resultados de un trabajo que tuvo como objetivo general determinar las actitudes que los estudiantes de grado undécimo de educación básica secundaria de algunos colegios públicos y privados de Bogotá tienen hacia la ciencia y relacionarlos con algunas variables sociodemográficas como tipo de institución, género, clase de estudios a continuar y formación académica de los padres, entre otras. Todo esto se hace teniendo presente tanto lo que plantea

Urueta (1997) cuando anota que “lo que saben y piensan las personas acerca de la ciencia y la tecnología es un factor importante para el buen desarrollo económico de los países y las personas” (p. 45) como considerando que los estudios sobre la percepción social de la ciencia y la tecnología se fundamentan y justifican, entre otras cosas, por la necesidad de valorar la cultura científica para favorecer el desarrollo de los países; mejorar las relaciones entre ciencia y sociedad; señalar las relaciones entre la percepción de la ciencia y las políticas públicas y comprender las nuevas formas de producción de conocimiento.

## Metodología

### Tipo de investigación

Teniendo en cuenta la clasificación que plantean Hernández *et al.* (2003), este estudio se cataloga de corte transversal, descriptivo y correlacional.

### Participantes

Estudiantes de undécimo grado de colegios oficiales y privados de Bogotá.

### Instrumentos

#### *Protocolo de Actitudes hacia la Ciencia (PAC)*

Para establecer las actitudes hacia la ciencia, se empleó el PAC. Este instrumento establece una escala tipo Likert para las 50 preguntas, las cuales cuentan con enunciados de formulación positiva y negativa. En el PAC se definen cuatro categorías: enseñanza de la ciencia, imagen de la ciencia, incidencia social de la ciencia y características de la ciencia; estas a su vez incluyen otras subcategorías que están relacionadas con la actitud hacia la ciencia.

#### *Instrumento sociodemográfico*

Teniendo en cuenta los objetivos específicos propuestos en esta investigación, se establecieron los diferentes aspectos sociodemográficos considerados relevantes para el cumplimiento de dichos

objetivos. La construcción del instrumento tuvo varios momentos: determinación de los aspectos sociodemográficos; organización del instrumento; revisión y validación por expertos y, finalmente, teniendo en cuenta las sugerencias de los expertos, se hicieron las correcciones finales.

### Tipo de procedimiento

#### *Selección de la población*

La selección de la población fue por conveniencia. Se determinó la importancia de tener instituciones que atendieran a estudiantes de todos los estratos sociales. Otro criterio a considerar fue el género de la población de las instituciones. Finalmente, se obtuvo mayor información de las instituciones mixtas.

#### *Recolección de la información y construcción de la base de datos*

Una vez se obtuvo el aval de las diferentes instituciones, se hizo un cronograma en el que se establecieron las fechas y las horas de aplicación del instrumento. Para este último aspecto, se consideró que las primeras dos horas de la jornada escolar serían las más indicadas para trabajar con los estudiantes. Desde el comienzo, se estableció un protocolo de aplicación de los instrumentos, el tiempo estimado fue de 40 a 45 minutos para ambos instrumentos. Posteriormente, la información se organizó en una tabla en Excel, lo cual permitió observar que, a pesar de las recomendaciones de entregar los instrumentos completos, algunos estudiantes no lo hicieron.

#### *Depuración final de la base de datos*

Inicialmente se contó con una base de datos de 1.006 registros que tiene información en ambos instrumentos. Dado que algunos de los métodos estadísticos a implementar requieren de una base de datos completa, se realizó un proceso de depuración mediante substracción de registros y regresiones multinomiales. Finalmente, la base de datos quedó conformada

por el 76,64% de la población inicial, que corresponde a 771 estudiantes.

### *Análisis estadístico*

Se determinó usar valores de frecuencias y porcentajes para las variables categóricas. Para el estudio de las relaciones se implementó un análisis de correspondencias múltiples. Para establecer diferencias particulares de la población, se utilizaron pruebas de hipótesis para las variables de interés: género, estrato y tipo de institución. Se usó el test de Shapiro-Wilk para contrastar la normalidad del conjunto de datos, y la prueba T para la comparación de las medias poblacionales. Tanto para la prueba de hipótesis, como para determinar posibles correlaciones se usó R, que es un *software* libre de análisis estadístico ampliamente usado en este tipo de investigaciones.

### Resultados

Considerando los objetivos planteados y el producto de la información sistematizada de ambos instrumentos, como se muestra en la tabla 1, la mayoría de los estudiantes provino de instituciones públicas. Esto obedeció a dos razones: la primera, que fue más fácil obtener los contactos y los permisos; la segunda, que en ellas hay más cursos por grado y un mayor número de estudiantes por curso.

Tabla 1. Número de estudiantes por tipo de institución

Tipo de institución	Frecuencia	Porcentaje
Privada	255	33,07
Pública	516	66,93

Fuente: el autor

Al momento de plantearse el estudio, se consideró que sería interesante establecer comparaciones entre instituciones que atendieran únicamente población masculina y femenina; sin embargo, el instrumento solo se pudo aplicar a dos colegios con esas características, una masculina (70 estudiantes) y otra femenina (50 estudiantes); las otras 15

fueron mixtas. En cuanto al género, del total de la población, del colegio femenino hubo 389 estudiantes, que corresponde al 49,54%, y del masculino fueron 389, que corresponde al 50,45%. Los porcentajes fueron similares, aspecto que es relevante en la medida en que las relaciones establecidas no se encuentran sesgadas por el género.

Como se muestra en la tabla 2, la mayoría de los estudiantes que participaron en este estudio provienen de los estratos 1 y 2. Esto obedece a que pertenecen a los colegios oficiales que son los que atienden a la población de más bajos recursos económicos. Comparativamente, existe una gran diferencia, especialmente con los de estratos altos, pero es necesario decir que, teniendo en cuenta las características de los colegios que participaron, solo dos de ellos atiende y prestan sus servicios a estas poblaciones.

**Tabla 2.** Clasificación de los estudiantes de acuerdo con el estrato social

Estrato	Frecuencia	Porcentaje
1 y 2	386	50,06
3 y 4	300	38,91
5 y 6	85	11,02

Fuente: el autor

En relación con la clase de estudios, un alto porcentaje de estudiantes desea continuar estudios profesionales, aspecto que puede considerarse favorable teniendo en cuenta las dificultades que suelen presentarse para acceder a la educación superior en nuestro país. Como se muestra en la tabla 3, el bajo porcentaje de la educación técnica y tecnológica refleja que estas aún no son consideradas como una posibilidad de formación, a pesar de la apertura que han tenido en los últimos años, que tiene como argumento la rápida vinculación laboral. Un factor que explica esto puede ser la noción de baja preparación académica que se tiene de ellas.

**Tabla 3.** Distribución de la población de estudio según el tipo de estudios a seguir

Tipo de estudios a seguir por los estudiantes	Frecuencia	Porcentaje
Universitarios	629	81,58
Técnico	80	10,37
Tecnológico	47	6,09
No piensa seguir estudiando	15	1,94

Fuente: el autor

En cuanto al tipo de estudios que los alumnos desean continuar, la mayoría de ellos (52,39 %) quieren seguir una disciplina dentro del campo de las llamadas ciencias sociales, y el 41,63 % estudios relacionados con las ciencias exactas y naturales. En ambos campos siguen prevaleciendo las carreras consideradas tradicionales; así, en el de las ciencias exactas y naturales están medicina, ingenierías de sistemas, mecánica, industrial, electrónica y ambiental. En el grupo de las ciencias sociales, están psicología, hotelería y turismo, gastronomía, administración de empresas y comunicación social, entre otras. Llaman la atención los alumnos que aunque desean continuar estudiando no saben o no tienen claro qué tipo de carrera continuar (5,96%).

Para examinar la formación académica de las madres y los padres, se establecieron siete categorías. Sin embargo, tres categorías se fusionaron y, en ambos casos, el mayor nivel de formación académica es la educación secundaria. En las tablas 3 y 4, se muestran los resultados de la formación para cada una de las cuatro categorías finales establecidas.

**Tabla 4.** Formación académica de las madres

Nivel escolar de la madre	Frecuencia	Porcentaje
Sin estudios-Primaria	215	27,88
Bachiller	306	39,68
Técnico o tecnológico	81	10,50
Universitario y posgrado	169	21,91

Fuente: el autor

**Tabla 5.** Formación académica de los padres

Nivel escolar del padre	Frecuencia	Porcentaje
Sin estudios-Primaria	215	27,88
Bachiller	275	35,66
Técnico o tecnológico	90	11,67
Universitario y posgrado	191	24,77

Fuente: el autor

En cuanto a los resultados del PAC, se determinó que el límite de puntaje promedio para cada categoría sería: 2,5 para bajo; 3,5 para medio, y mayores de 3,5, para alto. Como se mencionó anteriormente, el PAC contempla cuatro categorías, entre las cuales no se encontraron diferencias. En cada una de ellas, se encontró que más del 55% de los estudiantes tienen actitudes favorables o consideradas positivas hacia la ciencia en cada uno de los aspectos que abarca la categoría, en contraste con el muy bajo porcentaje considerado como una actitud desfavorable, baja o negativa. Los puntajes totales fueron: el 68,74% de los estudiantes tienen una actitud favorable hacia la ciencia, el 30,86% obtuvo puntajes medios, y solo el 0,38% fue bajo.

Las pruebas de hipótesis se hicieron sobre la variable continua, es decir, sobre el puntaje total obtenido en el PAC. Estas pruebas dan una información más detallada y precisa sobre las relaciones con las variables de interés. El nivel de significancia usado para las pruebas de hipótesis fue del 5%. Para el tipo de institución, se concluye que hay diferencias significativas entre los puntajes medios poblacionales de instituciones privadas y públicas, siendo mayor la media de las instituciones privadas.

En cuanto al género, y usando el mismo procedimiento, se determinó que en este estudio no hay diferencias significativas entre los puntajes medios poblacionales de hombres y mujeres, dada la información de la que se dispone. En cuanto al estrato social, la comparación de las medias poblacionales estableció que no hay diferencias significativas entre las tres categorías que se establecieron. Con

respecto al nivel de escolaridad de la madre y del padre, se obtuvo que las variables se asumen provenientes de una distribución normal y se concluye que hay diferencias significativas entre los puntajes medios poblacionales, siendo mayor la media de los estudiantes cuyas madres y padres poseen estudios universitarios o de posgrado.

## Discusión y conclusiones

Una investigación desde la perspectiva psicosocial permite entrever el hecho educativo como escenario en el que se presentan grupos interactivos con representaciones sociales sobre los fenómenos tanto naturales como educativos que influyen en el aprendizaje de las ciencias naturales (Mazzitelli y Aparicio, 2009). Es importante destacar entonces la interacción de las representaciones sociales como factor de medición sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, basados en estudios que consideran que dichas representaciones influyen en el escenario del aula y por ende en la actitud que se tome hacia las ciencias. Es decir, se indaga sobre cómo la realidad es construida por los sujetos y, en el caso particular, el papel que la sociedad tiene en la construcción del saber científico. Dentro del grupo de investigadores que abordan esta temática desde esta perspectiva, se menciona a Martínez (2007; Martínez *et al.*, 2006) y Mazzitelli y Aparicio (2009), quienes la consideran relevante y pertinente para el análisis de los aspectos mencionados, pues también son fenómenos sociales.

Considerando los valores asignados y la escala de promedios establecida, la mayoría de los estudiantes encuestados tienen una actitud favorable hacia la ciencia, sus puntajes totales del PAC son muy similares al que se obtiene en cada una de las cuatro categorías que se examinan en el instrumento. Este aspecto es importante, pues se puede interpretar que para los estudiantes que participaron en este estudio los aspectos que se definen en las cuatro categorías y las características que cada una de

ellas cobija, tienen igual importancia. En este análisis, los estudiantes provenientes de las instituciones privadas tienen una mejor actitud hacia la ciencia que los de las instituciones públicas. Es posible explicarlo desde los aspectos socioculturales, pues los estudiantes de colegios privados provienen de estratos sociales más altos, cuyos padres y madres tienen una mejor formación académica, aspecto que tiene una incidencia en la actitud hacia la ciencia, como también se demostró en la investigación.

Los resultados permiten anotar que a mayor formación académica de los padres, especialmente del padre, las actitudes hacia la ciencia pueden ser mejores. Este último aspecto quizá se pueda explicar desde una visión sexista del desarrollo de la ciencia, en la que los hombres han tenido mayor predominio. También, aunque no fue objeto de análisis en este trabajo, habría que reflexionar sobre si existe una relación entre las profesiones de los padres y la actitud de sus hijos hacia la ciencia. En este estudio, las variables del género y del estrato social no presentaron diferencias significativas frente a las actitudes hacia la ciencia. Estos resultados, además de contrastar con los resultados de otras investigaciones que se reportan, incluso en la introducción de este documento, en las que los hombres tienen una mejor actitud hacia la ciencia, denotan, por un lado, que los estudiantes de los colegios que participaron tienen valoraciones, además de favorables, muy parecidas. Esto también puede estar relacionado con la apertura que se ha dado en los últimos años a la participación de la mujer en diferentes campos, incluso de la ciencia. Este aspecto también es extensivo a los procesos de formación académica, pues hoy son más las mujeres que entran a la universidad, además a estudiar carreras que antes eran exclusivas de los hombres.

En cuanto al estrato, como se mencionó antes, está unido a los niveles de formación de los padres, lo cual también es un reflejo del nivel socioeconómico y de oportunidades de

estudiar una carrera universitaria, pues no es de extrañar, y así se muestra en este trabajo, que en los tres niveles en los que se dividió la categoría *estrato*, hay estudiantes que tienen una actitud favorable hacia la ciencia. Las actitudes hacia la ciencia también pueden estar influenciadas por los gustos, intereses y por los resultados que los estudiantes tienen hacia las diferentes asignaturas en las que se divide el plan de estudios en nuestro país. Los estudiantes que obtienen mejores resultados académicos le dedican más tiempo y les gusta alguna asignatura dentro del campo de las ciencias exactas y naturales; tienen una mejor actitud hacia la ciencia cuando se les compara con estudiantes que han seleccionado un área de las humanidades en los mismos aspectos. Se necesitan estudios más amplios, que cobijen más colegios y quizá otras variables de análisis.

Lo anterior también puede estar relacionado con otros aspectos que se inscriben en el ambiente escolar y particularmente a uno de sus agentes: el profesor. Como se ha establecido en otras investigaciones, la actitud que tiene el docente, el estilo de enseñanza y el lenguaje usado para comunicar la ciencia es determinante en el modelo de ciencia que construya el estudiante (Tamayo, 2009), dado que este puede incidir tanto negativa como positivamente en la actitud que los estudiantes tengan hacia la ciencia. Además, como la actitud tiene que ver con una disposición que opera como un círculo vicioso, el estudiante que está dispuesto a estudiar y esforzarse obtiene buenos resultados y esto lo motiva a continuar esforzándose. Sin embargo, es importante anotar que no siempre es así. Se puede tener una actitud favorable hacia la ciencia, pero los resultados académicos pueden ser bajos.

El estudio de las actitudes hacia la ciencia ha sido y sigue siendo un tema de gran interés, no solo en el campo académico escolar, sino también como parte de los procesos evaluativos gubernamentales, estatales y del sector socioeconómico, ya que estas permiten determinar la importancia del impacto que la

ciencia y el desarrollo científico tienen para una sociedad determinada. La medición y el análisis de las actitudes hacia la ciencia también han sido tomadas como un “termómetro” que permite identificar la inclinación hacia estudios profesionales relacionados con las áreas científicas, aspecto de capital importancia para el desarrollo científico y tecnológico de un país (Acevedo, 2007; Vázquez y Manassero, 2007).

Se considera entonces que la escuela debería educar en actitudes y valores, aunque son más difíciles de evaluar que los contenidos y procedimientos. Estos se deben enfocar no simplemente en el conocimiento de los valores, sino en la comprensión que tengan los estudiantes de estos en situaciones cotidianas y reales (Vázquez, Manassero y Acevedo, 2005). En el ámbito escolar, estas actitudes son consideradas positivas cuando favorecen el aprendizaje, y negativas cuando lo dificultan. Es así como Gauld y Hunkins (1980) creen que es en el seno del ambiente escolar donde se pueden generar y fortalecer las actitudes consideradas positivas hacia la ciencia. Algunos investigadores y académicos son enfáticos al considerar que uno de los objetivos de la escuela, y particularmente de los profesores de ciencias naturales, es fomentar precisamente el desarrollo de actitudes consideradas positivas hacia la ciencia y el trabajo científico (Acevedo *et al.*, 2004).

La actitud positiva acerca de la ciencia tiene una incidencia importante en la manera como esta es abordada desde la escuela, para lo cual se deben buscar formas innovadoras para su enseñanza, distintas a los enfoques tradicionales y excluyentes, que permitan una orientación diferencial, precisa y actualizada (Vázquez y Manassero, 2009). Estos mismos autores muestran en otro trabajo cómo el declive actitudinal, reflejado en el desinterés progresivo por el estudio de la ciencia y la tecnología, es el mayor problema que debe enfrentar la educación científica, y cuya solución depende de la atención hacia los aspectos

actitudinales, afectivos y emocionales en el aula (Vázquez y Manassero 2008).

García-Ruiz y Orozco (2008) hicieron un estudio sobre la actitud hacia la enseñanza de las ciencias en educación primaria, enfocado en los profesores, y encontraron que las principales fallas se encuentran en la falta de estrategias y apoyos didácticos adecuados; la falta de recursos económicos para actualizar laboratorios e impulsar el estudio de la ciencia con la tecnología adecuada; la ausencia del aprendizaje significativo dentro del proceso enseñanza-aprendizaje, en el que se desconocen los conocimientos que los alumnos poseen sobre la ciencia, posiblemente adquiridos fuera de clase; la tensión entre el cumplimiento del amplio programa de estudio con las clases de ciencias, ya que es necesario cumplir con un programa establecido previamente que se dice integral; la falta de incidencia entre la vida práctica y la enseñanza de la ciencia, particularmente las prácticas sociales y la protección al medio ambiente y los recursos naturales, por lo general diametralmente opuestos.

Estos autores proponen un cambio en la actitud de los docentes para que los estudiantes aprecien significativamente la enseñanza de las ciencias en el aula y que se revierta en estudios superiores en áreas afines a esta. Estiman que es necesario dejar a un lado la práctica tradicional de la enseñanza de las ciencias por una más lúdica, en la que el estudiante intervenga de manera creativa, estimulando mediante el juego y atrayendo su atención hacia una actitud positiva hacia las ciencias. Los planes y estrategias que se toman en cuenta son aquellos que reconocen el valor de la naturaleza, que facilitan la interacción entre el saber y la comunidad, la inclusión de actividades dinámicas en concordancia con la realidad que rodea al niño, buscando desarrollar en él una conciencia crítica y reflexiva. Lo que se busca es que converjan actitudes y comportamientos en el aula con una permanente interacción con el medio extraescolar,



influyendo positivamente en el aprendizaje de las ciencias.

Se ve la necesidad de comprender al ser humano como un sujeto inmerso en condiciones que forman su particularidad, de espacio y tiempo, de influencias y, según la cultura en la que se mueve, de su propio *modus vivendi*, es decir, reconocer al sujeto inmerso en un ambiente determinado, y por ello se hace imperante reconocer lo exterior en el hombre en una pluralidad de manifestaciones y formas. Esto es lo que Gimeno (2004) denomina *nichos ecológicos*, deduciendo de su estudio el afianzamiento de un relativismo manifiesto en el ser mismo, en clara contravía con toda visión unidimensional, potenciando al sujeto como ser activo, con posibilidad de lograr su propia individuación, logrando con ello el reconocimiento de una contextualización particular, “si se acepta la contextualización social y cultural del menor que evoluciona, se relativiza, si es que no se invalida del todo, la pretensión de establecer etapas evolutivas o estadios típicos, así como su carácter normativo para la educación” (Gimeno, 2004, p. 57).

La educación, y con ella el niño-alumno, deben ser vistos como sujetos históricos, en relación con ellos mismos y con los de su propia condición, así como con su familia y amigos, en y fuera de la escuela, incluso “el propio currículum y el conocimiento deben ser vistos como construcciones y producto de relaciones sociales muy particulares e históricas. El conocimiento no es un producto ‘natural’, sino un dispositivo histórico y social” (Botto, 2005, p. 334). Finalmente, Patarroyo (2004) da unas pautas interesantes respecto a cómo debe abordarse la ciencia en la época actual, cuya tesis lleva implícito el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como la actitud que se toma frente a ella, reconociendo que esta debe ser entendida como una posibilidad abierta a nuevos supuestos, y la necesidad de la interacción entre la ciencia y la realidad próxima, lo cual abrirá posibilidades de acercamiento hacia la solución de problemas concretos.

## Referencias

- Acevedo, J. (2005), Proyecto ROSE: relevancia de la educación científica, en *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 2, núm. 3, pp. 440-447.
- . (2007), “Las actitudes relacionadas con la ciencia y la tecnología en el estudio PISA 2006”, en *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, vol. 4, núm. 3, pp. 394-416.
- Acevedo, J.; Acevedo, P.; Manassero, M. y Oliva, J. (2004), “Naturaleza de la ciencia, didáctica de las ciencias, práctica docente y toma de decisiones tecno-científicas”, en Martínez, I.P.; Paixao, F. y Vieira, R. (coords.), *Perspectivas Ciencia-Tecnología-Sociedades na inovação da educação em ciência*, Aveiro, Portugal, Universidad de Aveiro, pp. 23-30.
- Botto, S. (2005), “Algunas reflexiones a propósito de la relación entre el docente, el alumno y el conocimiento”, en *La educación en tiempos débiles e inciertos*, Madrid, Anthropos.
- Fishbein, M. y Ajzen, I. (1981), “Acceptance, yielding and impact: cognitive processes in persuasion”, en Petty, R.E.; Ostrom, T.M. y Brock, T.C. (eds.), *Cognitive responses in persuasion*, Hillsdale, Erlbaum, pp. 233-240.
- García-Ruiz, M. y Orozco, L. (2008), “Orientando un cambio de actitud hacia las ciencias naturales y su enseñanza en profesores de educación primaria”, en *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 7, núm. 3, pp. 539-568.
- Gaviria, J.L. (1993), *Sexo y clase social como determinante de intereses profesionales*, Madrid, Instituto de la Mujer.
- Gauld, G.F. y Hunkins, A.A. (1980), “Scientific attitudes. A review”, en *Studies Sci Educ*, vol. 7, pp. 129-161.
- Gimeno, J. (2004), *La enseñanza y educación públicas. Los retos de responder a la obligación de la igualdad, respetar la diversidad y ofrecer calidad*, Madrid, Morata.
- Gogolin, L. y Swartz, F. (1992), “A quantitative and qualitative inquiry into the attitudes toward science of nonscience college students”, en *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 29, pp. 487-504.
- Gutiérrez, V. (1998), *Actitudes de los estudiantes hacia la ciencia*, México, D.F., Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- Handley, H.M. y Morse, L.W. (1984), “Two year study relating adolescents’ self-concept and gender role perceptions to achievement and attitudes toward science”, en *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 21, pp. 559-607.

- Harty, H.; Anderson, H.O. y Enochs, L.G. (1984), "Exploring relationship among elementary school students' interest in science, attitudes toward science and reactive curiosity", en *School Science and Mathematics*, vol. 84, pp. 308-315.
- Hassan, O.E. (1985), "An investigation into factors affecting attitudes toward science of secondary school students in Jordan", en *Science Education*, vol. 69, pp. 3-18.
- Hernández, M.; Fernández, J. y Baptista, R. (2003), *Metodología de la investigación*, México, McGraw-Hill.
- Hofstein, A. et al. (1990), "Attitudes towards school science: a comparison of participants and nonparticipants in extracurricular science activities", en *School Science and Mathematics*, vol. 90, pp. 13-22.
- Hufford, T. (1991), "Increasing academic performance in an introductory biology course", en *Bioscience*, vol. 41, pp. 107-108.
- Kelly, A. (1986), "The development of girls' and boys' attitudes to science: a longitudinal study", en *European Journal of Science Education*, vol. 8, pp. 399-412.
- Koballa, T.R. y Crawley, F.E. (1985), "The influence of attitude on science teaching and learning", en *School Science and Mathematics*, vol. 85, pp. 222-231.
- Martínez, S. (2007), "Reflexiones sobre la enseñanza de la Química", en *Revista Química Viva*, vol. 6, número especial.
- Martínez, L.; Villamil, Y. y Peña, D. (2006), "Actitudes favorables hacia la química a partir del enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTSAs)", en *I Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, Madrid, OEI.
- Mazzitelli, C. y Aparicio, M. (2009), "Las actitudes de los alumnos hacia las Ciencias Naturales, en el marco de las representaciones sociales, y su influencia en el aprendizaje", en *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, vol. 8, núm. 1, pp. 193-215.
- Okebukola, P.A. (1985). "Science laboratory behavior strategies of students relative to performance in and attitude to laboratory work", en *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 22, pp. 221-232.
- Parsons, E.C. (2008), "Learning contexts, black cultural ethos, and the science achievement of African American students in an urban middle school", en *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 45, pp. 665-770.
- Patarroyo, M. (2004), "Hacer ciencia en América Latina", en *Conferencia* [en línea] disponible en: <http://caibco.ucv.ve/caibco/vitae/VitaeDieciocho/Conferencia/ArchivoPDF/conferencia.pdf>, recuperado: enero del 2011.
- Rodríguez, W. y Borbón, J.C. (2003), "Ajuste a la recta como estimación de consistencia interna de una prueba" en *Revista Iberoamericana de Investigación*, vol. 3, pp. 17-27.
- Rodríguez, W.; Jiménez, R. y Caicedo-Maya, C. (2007), "Protocolo de actitudes relacionadas con la ciencia: adaptación para Colombia", en *Fisiología: Avances en la disciplina*, vol. 1, núm. 2, pp. 85-100.
- Scharf, P.F. y Schibeci, R.A. (1990), "The influence of a transition science unit on student attitudes", en *Research in Science and Technological Education*, vol. 8, pp. 79-88.
- Serrano, T. (1988), "Actitudes de los alumnos y aprendizaje de las ciencias: un estudio longitudinal", en *Investigación en la Escuela*, vol. 5, pp. 29-38.
- Simpson, R.D. y Olivier, J.E. (1985), "Attitude toward science and achievement motivation profiles of male and female science students in grades six through ten", en *Science Education*, vol. 69, pp. 511-526.
- Tamayo, E. (2009), "Didáctica de las ciencias: la evolución conceptual en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias", Manizales, Editorial Universidad Caldas.
- Talton, E.L. y Simpson, R.D. (1985), "Relationship between peer and individual attitudes toward science among adolescent students", en *Science Education*, vol. 69, pp. 19-24.
- Urueta, W. (1997), "La percepción pública de la ciencia y la tecnología en México" [en línea], disponible en: <http://www.redhucy.oas.org/ricyt/interior/biblioteca/uruetadoc.pdf>, recuperado: 16 de diciembre del 2010.
- Vázquez, A. y Manassero, M. (1995), "Actitudes relacionadas con la ciencia: una revisión conceptual", en *Revista Enseñanza de las Ciencias*, vol. 13, núm. 3, pp. 337-346.
- . (1996a). "La interacción entre ciencia, tecnología y sociedad: actitudes de los estudiantes", en *Taula, quaderns de pensament*, págs. 25-26, 145-165.
- . (1996b), "Factores determinantes de las actitudes relacionadas con la ciencia", en *Revista Española de Pedagogía*, vol. 203, pp. 43-77.
- . (1997a), "Actitudes y valores relacionados con la ciencia, la tecnología y la sociedad en alumnado y profesorado: implicaciones para la educación de las actitudes", en *Memoria final de investigación*, Madrid, MEC-CIDE.

- . (1997b), “Una evaluación de las actitudes relacionadas con la ciencia”, en *Revista Enseñanza de las Ciencias*, vol. 15, núm. 2, pp. 199-213.
- . (1998), *Actituds de l'alumnat relacionades amb la ciència, la tecnologia i la societat*, Islas Baleares, España, Govern Balear.
- . (2001), “Opiniones sobre las relaciones entre ciencia, tecnología y sociedad”, en *Tarbiya: Revista de Investigación e Innovación Educativa*, vol. 27, pp. 27-56.
- . (2007), “Reseña de actitudes e intereses de los alumnos en el ámbito de la ciencia y la tecnología”, *Eureka*, 4, 3, pp. 580-582.
- . (2008), “El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica”, en *Eureka*, vol. 5, núm. 3, pp. 274-292.
- . (2009), “Patrones actitudinales de la vocación científica y tecnológica en chicas y chicos de secundaria”, en *Revista Iberoamericana de Educación*, vol. 50, pp. 1-15.
- Vázquez, A.; Manassero, M.A. y Acevedo, J.A. (2005), “Análisis cuantitativo de ítems complejos de opción múltiple en ciencia, tecnología y sociedad: escalamiento de ítems”, en *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, vol. 7, núm. 1, pp. 1-32.
- Wareing, C. (1990), “A survey of antecedents of attitudes toward science”, en *Journal of Research in Science Teaching*, vol. 27, pp. 371-386.