

LA EDUCACIÓN EN CIENCIAS DE LA NATURALEZA EN LA SECUNDARIA VISTA POR UNIVERSITARIOS COLOMBIANOS

Pedro Nel Zapata C., Fidel A Cárdenas S., Margarita Rendón F., Paulo E. Oviedo
Grupo de Investigación PREVADIA, Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad de La Salle, Bogotá, Colombia
pzapata@lasalle.edu.co, ficardenas@unisalle.edu.co, mrendon@unisalle.edu.co, poviedo@unisalle.edu.co

RESUMEN: Se presentan los resultados de una investigación relacionada con la percepción del estudiantado universitario acerca de la contribución de la Educación en Ciencias de la Naturaleza recibida durante la secundaria a la formación en las competencias científicas planteadas por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia. Los resultados muestran que un mayor número de estudiantes considera que la educación en ciencias contribuyó al desarrollo de las diversas competencias analizadas. Los factores que más influyeron en esta formación fueron la motivación propia del estudiante, las estrategias de enseñanza y las características de personalidad de los profesores. Para aquellos estudiantes que consideraron que la educación en ciencias no contribuyó a su formación, los resultados muestran que los factores que más influyeron en sus respuestas fueron las estrategias de enseñanza de los profesores, la motivación propia del estudiante y los contenidos temáticos tratados en los cursos de ciencias.

PALABRAS CLAVE: Educación en ciencias, pensamiento de los estudiantes, educación secundaria.

OBJETIVOS

Caracterizar la percepción de los estudiantes acerca de la contribución de la educación en ciencias recibida durante la secundaria (bachillerato) a su formación en las competencias científicas formuladas por el Ministerio de Educación Nacional de Colombia (MEN).

MARCO TEÓRICO

Antecedentes

En lo que se refiere específicamente a la enseñanza de las ciencias de la naturaleza algunos trabajos han mostrado la forma como los estudiantes perciben la ciencia y sus relaciones con la tecnología y la sociedad.

Chen y Novik, (1984), señalan que es necesario modificar la enseñanza de las ciencias debido a los cambios habidos en la sociedad por el enorme desarrollo científico y tecnológico y por las trans-

formaciones en la estructura social, política y cultural. Según estos autores, el objetivo principal de la enseñanza de las ciencias debería extenderse más allá de los contenidos científicos a aspectos como la tecnología y su relación con la sociedad.

Al respecto Aikenhead y Ryan (1992) describen el desarrollo de un instrumento de investigación que evalúa las visiones de los estudiantes de una amplia selección de temas STS (Ciencia/tecnología/sociedad) (VOSTS). Dichos autores explican cómo este instrumento ilumina las visiones de los estudiantes de secundaria en algunos temas relacionados con la epistemología de la ciencia.

Metas de la educación en ciencias de la naturaleza en Colombia

Según el MEN (2006), el propósito más alto de la educación es preparar a las personas para llevar vidas responsables cuyas actuaciones estén a favor de sí mismas y de la sociedad en su conjunto. La educación en ciencias tiene en ello un papel fundamental al aportar a la formación de seres solidarios, capaces de pensar de manera autónoma, de actuar de manera propositiva y responsable en los diferentes contextos en los que se encuentran. Así pues las metas más importantes se plantean a continuación:

- Favorecer el desarrollo del pensamiento científico.
- Desarrollar la capacidad de seguir aprendiendo.
- Desarrollar la capacidad de valorar críticamente la ciencia.
- Aportar a la formación de hombres y mujeres miembros activos de una sociedad.

La estructura de los estándares básicos de competencias en ciencias naturales

Según el MEN (2006, p. 112) formar en ciencias enfrenta a los docentes al desafío de desarrollar en los y las estudiantes las competencias necesarias no solamente para que sepan qué son las ciencias naturales... sino para que puedan comprenderlas, comunicar sus experiencias y sus hallazgos, actuar con ellas en la vida real y hacer aportes a la construcción y mejoramiento de su entorno. En este contexto, las competencias se desarrollan alrededor de tres ejes articuladores, a saber:

- *Maneras de aproximación al conocimiento:* como lo hacen los científicos y científicas
- *Manejo de los conocimientos propios:* bien sea de las ciencias naturales o sociales
- *Desarrollo de compromisos personales y sociales:* responsabilidades que como personas y como miembros de una sociedad se asumen cuando se conocen y se valoran críticamente los descubrimientos y avances de las ciencias, ya sean naturales o sociales.

METODOLOGÍA

Diseño metodológico

La investigación se fundamentó, según la clasificación propuesta por Sierra (1989), en un diseño de tipo seccional en el que a partir de la observación de la población mediante la técnica de cuestionario virtual se examinó, con base en las categorías construidas, la percepción de los estudiantes acerca de la educación en ciencias de la naturaleza recibida durante su formación en la educación secundaria. La investigación se llevó a cabo en la ciudad de Bogotá, Colombia, durante el primer semestre del año 2012 y en ella participaron 239 estudiantes de educación superior.

Instrumento de recolección de información

Para el desarrollo de la investigación se diseñó un cuestionario el cual consta de 55 ítems (Ver Anexo 1. Fragmento del cuestionario). Los ítems se agruparon de acuerdo a dos grandes categorías las cuales se corresponden con los planteamientos formulados por el MEN acerca de los estándares de competencia que los estudiantes deben tener en el área de ciencias naturales. Como es conocido los estándares se formulan en los siguientes términos:

- a) Me aproximo al conocimiento como científico natural.
- b) Desarrollo compromisos personales y sociales.

De conformidad con estos estándares, los ítems del cuestionario se organizaron como se ilustra en el siguiente cuadro:

Cuadro 1.
Competencias según estándares de competencias formuladas por el MEN.

| Ítem | Estándar 1. Me aproximo al conocimiento como científico natural | Ítem | Estándar 2. Desarrollo compromisos personales y sociales |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4 | Formularse preguntas | 1 | Formación como ser solidario |
| 5 | Formular hipótesis sobre problemas planteados | 2 | Pensar de manera autónoma |
| 6 | Buscar evidencias | 3 | Ser responsable en los diversos contextos en los que se encuentra |
| 7 | Comunicar sus ideas | 9 | Trabajar en equipo |
| 8 | Argumentar con sustento sus planteamientos | 10 | Ser reflexivo sobre su actuación |
| 11 | Comprender el mundo que le rodea | 13 | Asumir una postura crítica frente a las contribuciones de las ciencias en la mejora de la calidad de vida de las personas |
| 12 | Pensar analíticamente | 23 | Ser responsable frente al consumo |
| 14 | Evaluar la calidad de la información a la que accede | 24 | Analizar la publicidad |
| 15 | No caer fácilmente en dogmatismos | 25 | Analizar la calidad de los productos |
| 16 | Cambiar de opinión ante datos contundentes o convincentes | 26 | Analizar las relaciones costo beneficio |
| 17 | Identificar y buscar solución a los problemas | 27 | Tomar decisiones teniendo presente sus implicaciones en los seres y recursos que hay en el planeta |
| 18 | Actuar de manera rigurosa | 28 | Ubicarse en un momento histórico, cultural, político e ideológico determinado |
| 19 | Conocer conceptos claves propios de las ciencias | 29 | Ejercer la ciudadanía |
| 20 | Establecer relaciones y articulaciones entre conjuntos de conceptos de diversas disciplinas | 30 | Aportar a la consolidación de una sociedad democrática |
| 21 | Desarrollar un Pensamiento integral | 31 | Debatir asuntos polémicos a favor del interés público |
| 22 | Buscar e interpretar nueva información | 32 | Aplicar valores sociales a favor del interés público |
| 34 | Observar y formular ítems específicas sobre aplicaciones de teorías científicas | 33 | Asumir compromisos individuales y colectivos |
| 35 | Formular hipótesis con base en el conocimiento cotidiano, teorías y modelos científicos | 47 | Escuchar activamente a sus compañeros, reconociendo otros puntos de vista y modificar lo que piensa ante argumentos validos |
| 36 | Identifica las variables que influyen en los resultados de una experiencia | 50 | Cumplir su función cuando trabaja en grupo y respetar las funciones de otras personas |

| Ítem | Estándar 1. Me aproximo al conocimiento como científico natural | Ítem | Estándar 2. Desarrollo compromisos personales y sociales |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 37 | Realizar mediciones con instrumentos y equipos adecuados | 51 | Participar en debates sobre temas de interés general en ciencias |
| 38 | Registrar sus observaciones utilizando esquemas, gráficos y tablas | 52 | Diseñar y aplicar estrategias para el manejo ambiental |
| 39 | Establecer diferencias entre descripciones, explicaciones y evidencias | 53 | Cuidar, respetar y exigir respeto por el cuidado de su cuerpo y el de las demás personas |
| 40 | Utilizar las matemáticas para modelar, analizar y presentar datos y modelos en forma de ecuaciones, funciones y conversiones | 54 | Tomar decisiones responsables y compartidas sobre su sexualidad |
| 41 | Buscar información en diferentes fuentes, escoger la pertinente y dar el crédito correspondiente | 55 | Informarse sobre avances tecnológicos para discutir y asumir posturas fundamentadas sobre sus implicaciones éticas. |
| 42 | Establecer relaciones causales y multicausales entre eventos | | |
| 43 | Sacar conclusiones | | |
| 44 | Persistir en la búsqueda de respuestas a las preguntas que se formula | | |
| 45 | Comparar las respuestas a sus preguntas con las que formulan otros y con las teorías científicas | | |
| 46 | Comunicar los resultados de la búsqueda de solución a los problemas en términos de gráficas, tablas y operaciones matemáticas | | |
| 48 | Reconocer el aporte de conocimientos diferentes al científico | | |
| 49 | Reconocer que los modelos de la ciencia cambian con el tiempo y que varios pueden ser validos simultáneamente | | |

Para facilitar el análisis, estos ítems se agruparon en diversas subcategorías. Para el primer estándar se postularon las siguientes:

Estándar 1: Me aproximo al conocimiento como científico natural

- a) Formular preguntas.
- b) Plantear hipótesis y soluciones a problemas formulados.
- c) Buscar evidencias.
- d) Comunicar ideas.
- e) Pensamiento relacional.
- f) Pensamiento analítico.
- g) Otras competencias.

Estándar 2. Desarrollo compromisos personales y sociales

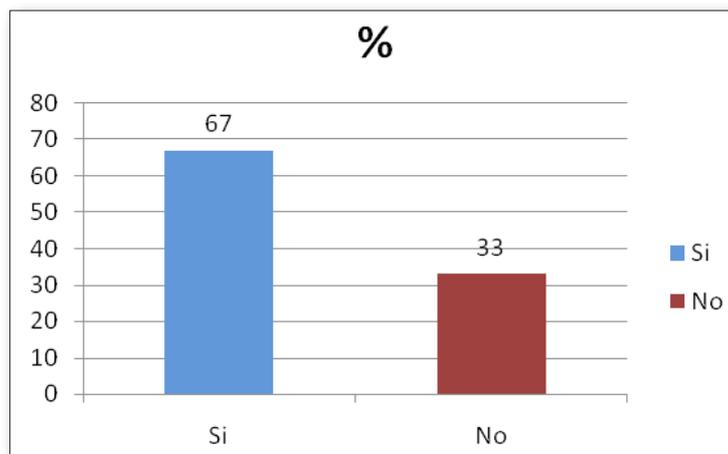
- a) Compromisos personales
- b) Compromisos sociales

Adicionalmente, se incluyeron 7 factores frente a los cuales cada estudiante debe marcar con una X aquel o aquellos que considera influenciaron mayoritariamente en su respuesta. Dichos factores son:

- a) Las estrategias de enseñanza de los profesores
- b) Las características de personalidad de los profesores
- c) Dominio de la materia por parte del profesor
- d) Contenidos propios de las materias
- e) Motivación propia del estudiante
- f) Capacidades intelectuales propias del estudiante
- g) Contexto socio cultural de la institución educativa

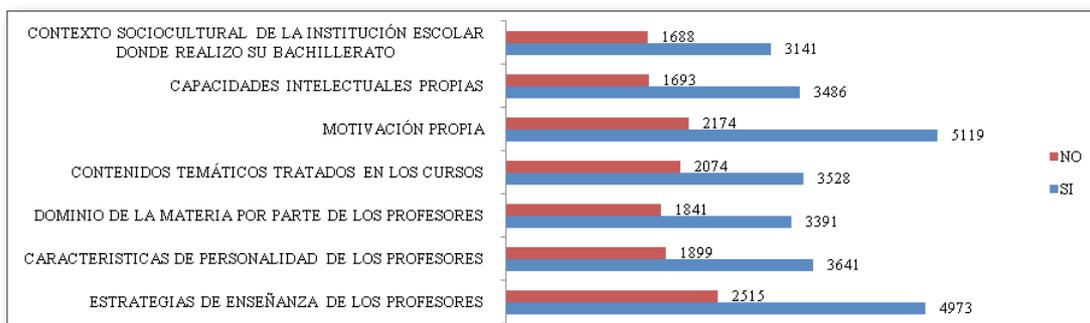
RESULTADOS Y ANÁLISIS

La Gráfica 1 muestra que el 67% de las respuestas fueron afirmativas, lo que evidencia que esta respuesta es representativa y deja ver que los estudiantes de la población consideran que la educación en Ciencias de la naturaleza recibida durante la secundaria si contribuyó a la formación en los estándares de competencias propuestos por el Ministerio de Educación Nacional.



Gráfica 1. Porcentaje de respuestas afirmativas y negativas relacionadas con la contribución de la educación en ciencias de la naturaleza a la formación en la secundaria

En cuanto a los factores que según los estudiantes incidieron en su formación, la Gráfica 2 sintetiza los resultados obtenidos por factor.



Gráfica 2. Numero de respuestas por factor según influencia de la educación en ciencias a la formación en competencias durante la secundaria

Los datos mostrados en la Gráfica 2 indican que los factores que más influyeron en los estudiantes que contestaron *si* a los diversos ítems de la prueba fueron la motivación propia, seguida de las estrategias de enseñanza de los profesores, las características de personalidad también de los profesores, los contenidos temáticos tratados en los cursos, las capacidades intelectuales propias de cada estudiante, el dominio de la materia por parte del profesor y, por último, el contexto sociocultural de la institución donde realizó sus estudios de bachillerato.

Para el caso de los estudiantes que contestaron *no* a los diversos ítems de la prueba, los factores que señalaron como más influyentes fueron, en su orden, las estrategias de enseñanza de los profesores, la motivación propia de cada estudiante, le siguen los contenidos temáticos tratados en los cursos, las características de personalidad y el dominio de la materia del profesor y, por último, las capacidades intelectuales propias de cada estudiante y el contexto sociocultural de la institución en la que adelantó sus estudios de bachillerato.

CONCLUSIONES

Con relación a la caracterización de la percepción de los estudiantes acerca de la contribución de la educación en ciencias de la naturaleza a su formación en las competencias formuladas, tal como se deriva del análisis realizado se puede afirmar, en primer lugar, que los factores que más influyeron fueron la motivación propia del estudiante por el aprendizaje, seguida de las estrategias de enseñanza y las características de personalidad de los profesores.

Se destaca también el hecho de que el contexto sociocultural de la institución donde realizaron prioritariamente el bachillerato no influye en la formación de las competencias científicas de los estudiantes independientemente de su consideración sobre la importancia de la educación en ciencias en su formación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aikenhead, G.S. y Ryan, A.G., (1992). The development of a new instrument: «Views on Science-Technology-Society» (VOSTS). *Science Education*, 76 (5), p. 477-491.
- Chen, D. y Novik, R. (1984). Scientific and technological education in an information society. *Science Education*, 68 (4) p. 421-426.
- Ministerio de Educación Nacional (2006). *Estándares básicos de competencias en lenguaje, matemáticas, ciencias y ciudadanas*. Bogotá: MEN
- Sierra, B.R. (1989). *Técnicas de investigación social: Teoría y ejercicios*. Madrid: Paraninfo