



LA CIENCIA ESCOLAR PERCIBIDA POR LOS ESTUDIANTES

Autores: Rosa Nidia Tuay Sigua. Universidad Pedagógica Nacional. rtuay@pedagogica.edu.co. Yair Alexander Porras Contreras. Universidad Pedagógica Nacional. yporras@pedagogica.edu.co. Pablo Alfonso Montoya Ramírez. Universidad Pedagógica Nacional. pamontoyar@upn.edu.co

Tema. Eje temático 6.

Modalidad. 3. Desarrollo de simposios.

Resumen: ROSES (Relevance of Science Education-Second) es un proyecto comparativo internacional, cuyo propósito consiste en examinar y reconocer el papel de las actitudes y los intereses de los estudiantes en la formación científica que permiten la transformación de la educación científica tradicional para enfocarse en una enseñanza de las ciencias contextualizada, crítica y de calidad. Este trabajo presenta los resultados preliminares relacionados con el interés que demuestra un grupo de estudiantes colombianos frente a las clases de ciencias, en el marco conceptual y teórico de este proyecto. Los resultados describen los rasgos mejor y peor valorados y las conclusiones destacan la necesidad de reflexionar sobre la inclusión de aspectos afectivos en los procesos de formación científica ciudadana, además de reconocer su importancia como eje de discusión en las Facultades de Educación.

Palabras claves. Imagen de Ciencia, Educación Científica, Actitudes, Clase de ciencias.

Introducción

La pandemia COVID-19 ha demostrado claramente que la ciencia y la tecnología-CyT, como construcciones humanas son actividades complejas y que la imagen que se tiene de ellas afecta las decisiones de la sociedad, por ejemplo, si se decide o no aplicarse vacunas con todas las consecuencias que trae sobre la salud de los ciudadanos. Además, están sujetas a una variedad de presiones socio- culturales e interrelacionadas con la toma de decisiones científicas y sociales, como los intereses en competencia, que ponen en primer plano los motivos económicos afectando la salud de los ciudadanos, especialmente los más vulnerables (Campbell et al, 2020).

Estos aspectos, entre otros, muestran la importancia de una educación científica y tecnológica que permita reflexionar y hacer propuestas sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, en relación con las respuestas a las situaciones a las que se enfrenta la humanidad como las derivadas del COVID-19 por parte de los gobiernos, particularmente en América Latina. La variedad de respuestas y el poder de las presiones sociales nos ha enseñado que, sin conexiones más explícitas entre la enseñanza y el aprendizaje en el aula y los fenómenos y desafíos socialmente apremiantes, nuestra próxima generación de líderes y ciudadanos también tendrá dificultades para aprovechar la ciencia y la tecnología como claves esenciales para tomar decisiones informadas de importancia, como en el caso de los jóvenes, en la elección del futuro profesional. De ahí el compromiso de los formadores de profesores de ciencias por apoyar a los docentes a hacer no solo propuestas innovadoras para que involucren a los estudiantes en experiencias que tengan sentido relevante para la sociedad, además de invitar a los investigadores de las Facultades de Educación en investigaciones que examinen los factores afectivos que llevan a los estudiantes a tener una mayor valoración de la ciencia y la tecnología, por lo cual los resultados del proyecto ROSES se convierten en un insumo fundamental para la toma de decisiones.

Referente teórico

La manera como se han abordado los conocimientos sobre ciencia y tecnología-CyT y sus relaciones, su funcionamiento interno y externo, los métodos que emplean para construir, desarrollar, validar y difundir el conocimiento que producen, los valores implicados en las actividades científicas, las características de la comunidad científica, los vínculos entre ciencia y tecnología, las relaciones de la sociedad con el sistema techno-científico y, viceversa, las aportaciones de éste a la cultura y progreso de la sociedad se denomina Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología-NCyT (Acevedo et al., 2003; Vázquez et al., 2007). Este eje de discusión se ha constituido en un campo de investigación desde hace varias décadas y sobre el cual se han tenido resultados que permiten identificar factores asociados a las actitudes de los estudiantes y profesores hacia la ciencia escolar, como una mejor toma de decisiones dentro y fuera del salón de clase (Porras, Tuay y Ladino, 2020; Fernández, 2018).

Indagar el interés de los estudiantes por las cuestiones sociocientíficas o tecnocientíficas, las actitudes hacia la ciencia y la tecnología, la voluntad de participar en cuestiones relacionadas con la ciencia y la tecnología, además de reconocer los niveles de comprensión de determinadas temáticas, trasciende el espacio de la escuela tradicional y permite analizar los procesos de formación inicial y avanzada de los profesores de ciencias, lo cual requiere adelantar investigaciones en las cuales se identifiquen los intereses de los estudiantes frente a la CyT (Rojas y Leal, 2017; Leal y Rojas, 2018), toda vez que estos insumos permiten adelantar reflexiones profundas que conduzcan a la toma de decisiones sobre alternativas de intervención en la escuela, las cuales incluyen factores afectivos que van de la mano con los procesos de investigación e innovación propios del campo de la educación en ciencias, las matemáticas y las tecnologías (Pérez, 2019; Fúneme, 2019; Merchán, 2018; Cuesta, 2018; Rocha, Viveiro y Viegas, 2018; Andrade, Fernández y Álvarez, 2017; Guizado y Cruzata, 2017; Dueñas y Aristizábal, 2017; León, 2017; Siso y Cuéllar, 2017; Cardona et al., 2017).

La necesidad de consolidar una educación científica y tecnológica motivadora, interesante y significativa, con la cual aumente el interés de los estudiantes por consolidar un marco de interpretación del mundo y probablemente refinar su elección de estudios avanzados que se relacionen con la CyT, se dinamiza a través del proyecto ROSES, el cual presenta una propuesta metodológica que incluye como núcleo central la indagación de factores afectivos ligados con el aprendizaje. Este énfasis investigativo, presenta diferencias significativas con respecto a pruebas internacionales como PISA (Program for International Students Assessment) y TIMSS (Trends in International Mathematics and Science Study), las cuales tienen como objetivo la evaluación de factores cognitivos. Este enfoque centrado en el estudio de la afectividad y su relación con la educación científica y tecnológica, revela nuevos desafíos en la formación docente (Vázquez y Manassero, 2019), particularmente el papel de las Facultades de Educación en la consolidación de una propuesta sistémica e integral con la cual promover cambios profundos en sus objetivos misionales.

Metodología

La población de estudio en el proyecto ROSES está conformada por estudiantes de 15 años que, para el caso del sistema educativo colombiano, corresponde a jóvenes de grado octavo, noveno y décimo, quienes de manera estratégica se encuentran en un espacio y tiempo adecuado para generar juicios sobre su experiencia escolar y pueden hacer proyecciones sobre su futuro académico. La muestra de este estudio son 13 estudiantes quienes dieron respuesta a las diferentes escalas del instrumento, las cuales indagan las opiniones de los jóvenes sobre la imagen de la Ciencia y la Tecnología, las clases de ciencias, los desafíos medioambientales, las experiencias fuera de la escuela y las expectativas

frente a un futuro trabajo, así como su interés por diversos temas de ciencias. Vale la pena mencionar que el instrumento fue elaborado por un grupo de expertos internacionales dirigido por los investigadores noruegos Svein Sjøberg y Camilla Schreiner, el cual tiene un formato de respuesta sobre una escala tipo Likert de cuatro puntos (1-4) que refleja el campo representacional del estudiante (desinterés e interés) y por lo tanto, una imagen global de dicha actitud. En este estudio se analizan las respuestas de un grupo de estudiantes colombianos a la escala “mis clases de ciencias naturales”, la cual consta de 12 ítems relacionados con las experiencias de los jóvenes en algunos aspectos de la ciencia escolar.

Resultados y discusión

La tabla 1 resume la estadística descriptiva básica de las respuestas de la muestra de estudiantes colombianos a la escala “mis clases de ciencias naturales”.

Tabla 1. Estadística de las respuestas de los estudiantes al instrumento “mis clases de ciencias naturales” (n = 13).

Items	Media (1 - 4)	Desviación estándar
F1. La ciencia es una asignatura escolar difícil	2.54	0.88
F2. La ciencia es una asignatura escolar interesante	3.38	0.87
F3. Las clases de ciencias me han abierto los ojos a trabajos nuevos y emocionantes	3	1
F4. La ciencia me gusta más que la mayoría de las otras asignaturas escolares	2.17	0.94
F5. Las cosas que aprendo en las clases de ciencias serán útiles en mi vida cotidiana	3.33	0.78
F6. Las clases de ciencias me han hecho más crítico/a y escéptico/a	2.85	0.99
F7. Las clases de ciencias han aumentado mi curiosidad por las cosas que todavía no podemos explicar	3.38	0.96
F8. Las clases de ciencias me han mostrado la importancia de la ciencia para nuestra forma de vivir	3	1.08
F9. Las clases de ciencias me han enseñado a cuidar mejor mi salud	3	1.22
F10. Me gustaría llegar a ser científico/a	2	1
F11. Me gustaría conseguir un trabajo en la tecnología	2.31	0.95
F12. Las clases de ciencias me han ayudado a entender las soluciones sostenibles en mi vida cotidiana	2.54	0.97

Fuente: Proyecto ROSES

En términos generales, el promedio de respuesta global ante las 12 cuestiones analizadas corresponde a 2.74, resultado que además de demostrar una tendencia actitudinal global positiva, refleja el interés de los estudiantes por algunos rasgos

distintivos de la enseñanza de la ciencia, los cuales pueden convertirse en referentes de los procesos de formación de profesores, particularmente en aspectos que incluyen el reconocimiento de líneas temáticas o tópicos generadores sobre los cuales orientar iniciativas macro y microcurriculares. Entre los resultados que generan una tendencia actitudinal positiva, que corresponden al 75% o más del indicador *de acuerdo*, se destacan los siguientes ítems en orden descendente de acuerdo con la media obtenida:

F02. La ciencia es una asignatura escolar interesante (3.38)

F07. Las clases de ciencias han aumentado mi curiosidad por las cosas que todavía no podemos explicar (3.38)

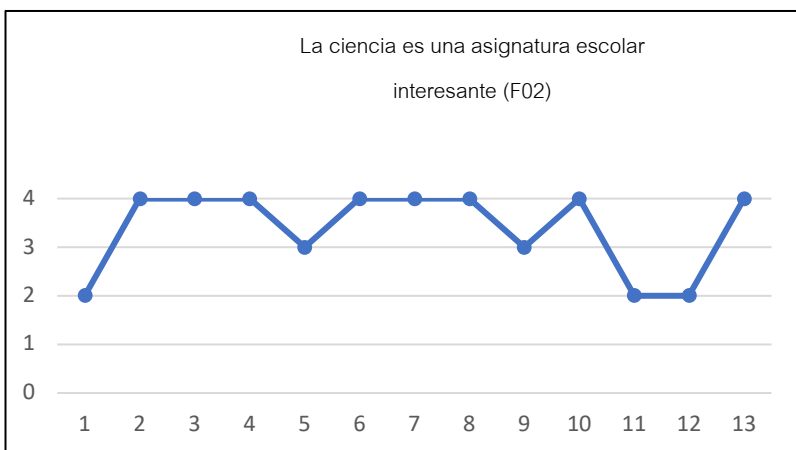
F05. Las cosas que aprendo en las clases de ciencias serán útiles en mi vida cotidiana (3.33)

F03. Las clases de ciencias me han abierto los ojos a trabajos nuevos y emocionantes (3)

F08. Las clases de ciencias me han mostrado la importancia de la ciencia para nuestra forma de vivir (3)

Las cuestiones mejor puntuadas por los estudiantes y que hacen parte de la educación científica en la escuela, consideran que la ciencia es una asignatura interesante (Gráfico 1) y además despierta la curiosidad de las personas. Estos resultados demuestran la inclusión de los aspectos afectivos en la configuración de la ciencia en la escuela, particularmente por su potencialidad como movilizadores de actitudes hacia la ciencia y su papel en la vida de los ciudadanos.

Gráfico 1. Respuestas Cuestión F02



Fuente: Elaboración propia

La motivación que señalan los estudiantes en el ítem F02, revela un atractivo de las clases de ciencias cuando incluyen experiencias de la cotidianidad de las personas, lo que quizás refrende la necesidad de formular propuestas didácticas relacionadas con problemáticas cotidianas, situaciones socio-científicas o tecno-científicas e inclusive cuestiones socialmente vivas.

Para los estudiantes encuestados las clases de ciencias despiertan su curiosidad, particularmente cuando el desconocimiento o la incertidumbre pareciera instalarse en su cotidianidad. En este sentido, podemos analizar que el

discurso científico que tiene como propósito valorar las evidencias, las fuentes y la toma de decisiones con base en pruebas, confluente en una actitud positiva que podría permitir a los estudiantes enfrentar las noticias falsas, las teorías conspirativas y las pseudociencias (Solbes, 2019), tan populares en las redes sociales y los medios de comunicación en este siglo XXI, que han sido más evidentes a raíz de la crisis epidemiológica que está viviendo la humanidad.

Vale la pena destacar que la cuestión menos puntuada por el grupo encuestado es la F10. *Me gustaría llegar a ser científico/a*, con un puntaje global de 2, lo cual demuestra que entre las aspiraciones para el desarrollo de una carrera no se encuentra la dedicación exclusiva para ser científico. Este resultado corrobora una imagen desalentadora de los jóvenes frente a la profesión científica, la cual se ratifica en los muy bajos resultados internacionales del proyecto ROSE (Sjøberg y Schreiner, 2019) particularmente en aquellos países cuyo producto interno bruto es mayor, frente a las consideraciones de los datos del presente estudio. Este panorama permite considerar en los procesos de formación de los profesores de ciencias, un capítulo especial relacionado con la imagen de ciencia que se construye colectivamente, haciendo énfasis en el papel de las científicas y los científicos en la configuración de la sociedad.

Conclusiones

Los intereses y motivaciones hacia la CyT que evidencian los jóvenes colombianos encuestados, demuestran una actitud global positiva frente a las clases de ciencias, destacándose su disposición en aspectos que incluyen un interés creciente hacia las temáticas que se relacionan con sus vivencias y experiencias cotidianas, la curiosidad que despiertan y la relación de las clases con su futuro profesional. Resulta relevante encontrar una motivación particular de los estudiantes en las clases de ciencias, alimentada por la curiosidad y la capacidad para reconocer en el discurso científico un conocimiento que va más allá de las explicaciones cotidianas, con lo cual se abona el terreno para hacer una crítica fundamentada a las pseudociencias y a las noticias falsas que circulan en las redes sociales y los medios masivos de comunicación.

De igual manera se reconoce la importancia del campo afectivo en los procesos de formación científica ciudadana y el papel preponderante de los profesores de ciencias como dinamizadores de la cultura, razones por las cuales es necesario fundamentar el debate en las facultades de educación en torno a una formación de docentes comprometida con los intereses y motivaciones de los estudiantes, con base en los resultados de la aplicación del cuestionario ROSES a un mayor número de estudiantes de 15 años en el territorio colombiano.

El proyecto ROSES está iniciando ahora su andadura en Colombia para dar voz a los estudiantes colombianos, de modo que manifiesten sus actitudes e intereses en relación a la educación científica. En los próximos años esperamos conseguir una participación amplia y representativa de estudiantes, que permita consolidar los aspectos afectivos que resulten claves para la mejora de la calidad de la educación y de la formación del profesorado de ciencias centrada en los estudiantes.

Referencias bibliográficas

- Acevedo, J., Vázquez, A., Manassero, M. (2003). Papel de la educación CTS en una alfabetización científica y tecnológica para todas las personas. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(2), 80-111
- Andrade, L.; Fernández, F. y Álvarez, I. (2017). Panorama de la investigación en educación estadística desde tesis doctorales 2000-2014. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 41, 87-107.

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en
nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la
formación de profesores.

- Campbell, T., Melville, W., Verma, G. & Park, B-Y. (2021) On the Cusp of Profound Change: Science Teacher Education in and Beyond the Pandemic. *Journal of Science Teacher Education* 32 (1), 1-6
- Cardona, M., Correa, M., Ríos, L., y Sánchez, Y. (2017). Actitudes hacia la ciencia en el preescolar mediante la implementación de una secuencia didáctica en un museo. *Tecné, Episteme y Didaxis, TED*, 42, 115-124.
- Cuesta, Y. (2018). Estado del arte: tendencias en la enseñanza de la física cuántica entre 1986 y 2016. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 44, 147-166.
- Dueñas-Porras, Y. y Aristizábal-Fúquene, A. (2017). Saber ancestral y conocimiento científico: Tensiones e identidades para el caso del oro en Colombia. *Tecné, Episteme y Didaxis, TED*, 42, 25-42
- Fernández, N. (2018). Actividades prácticas de laboratorio e indagación en el aula. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (44), 203-218.
- Fúneme, C. (2019). Aplicaciones de la derivada a través del aula invertida. *Tecné, Episteme y Didaxis-TED*, 45, 159-174.
- Guizado, F, & Cruzata, A. (2017). Diagnóstico del empleo de las tecnologías de la información y la comunicación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la electrónica en el área de la educación para el trabajo en la secundaria. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 41, 129-148.
- Leal-Urueña, L. y Rojas-Mesa, J. (2018). Ecología para la formación inicial de profesores a partir de los affordances de las TIC. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 44, 15-31.
- León, C. (2017). El pensamiento covariacional y GeoGebra: herramientas para la explicación científica de algunas realidades. *Tecné, Episteme y Didaxis, TED*, 42, 159-171.
- Merchán Basabe, C. A. (2018). Modelamiento pedagógico de ambientes virtuales de aprendizaje (AVA). *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 44, 51-70.
- Pérez, R. (2019). Concepciones de biodiversidad y prácticas de cuidado de la vida desde una perspectiva cultural. Reflexiones a propósito de la formación de profesores de biología. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (45), 17-34.
- Porras, Y., Tuay, R. y Ladino, Y. (2020). Desarrollo de la habilidad argumentativa en estudiantes de educación media desde el enfoque de la Naturaleza de la Ciencia y la Tecnología. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 48, 143-161
- Rocha Sobreira, E. S., Viveiro, A. A. y Viegas d'Abreu, J.V. (2018). Aprendizagem criativa na construção de jogos digitais: uma proposta educativa no ensino de ciências para crianças. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 44, 71-88.
- Rojas, J. y Leal, L. (2017). Affordance: constructo para la comprensión y transformación del aprendizaje en contextos interculturales. *Tecné, Episteme y Didaxis, TED*, 42, 63-77.
- Siso, Z. y Cuéllar, L. (2017). Relaciones entre las concepciones de naturaleza de la ciencia y tecnología y de la enseñanza y aprendizaje de las ciencias de profesores de Química en ejercicio. Una primera aproximación al esquema conceptual del profesor. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 41, 17-36.
- Solbes, J. (2019). Cuestiones socio-científicas y pensamiento crítico: Una propuesta para cuestionar las pseudociencias. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 46, 81-99.



Bogotá, 13 a 15 de octubre de 2021
Modalidad On Line – Sincrónico

Revista *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*. Año 2021. Número Extraordinario. ISSN impreso 0121-3814. E-ISSN 2323-0126.
Memorias del IX Congreso Internacional Sobre Formación de Profesores de Ciencias.

Lema.

¿Cuál educación científica es deseable frente a los desafíos en nuestros contextos latinoamericanos? Implicaciones para la formación de profesores.

Sjøberg, S. & Schreiner, C (2019). ROSE (The Relevance of Science Education) *The development, key findings and impacts of an international low cost comparative project*. ROSE Final Report, Part 1. University of Oslo.

Vázquez, A., Manassero, M. (2007). *La relevancia de la educación científica*. Palma: Universidad de Islas Baleares.

Vázquez-Alonso, A. y Manassero-Mas, M. (2019). La educación de ciencias en contexto: Aportaciones a la formación del profesorado. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 46, 15-37