



“Dios y la nueva Física” en la enseñanza de la naturaleza de la Ciencia

"God and the new Physics" in teaching the nature of Science

"Deus e nova física" no ensino da natureza da Ciência

Andres Julián Carreño Díaz¹

Resumen

Desde la reflexión sobre la práctica pedagógica, se pudo identificar que en muchas ocasiones la enseñanza de la física se ha centrado en repetir procesos algorítmicos, conceptos, leyes o teorías, los cuales se encuentran descontextualizados y poco motivantes para los estudiantes. Al mismo tiempo, los nuevos desafíos en educación plantean la necesidad desarrollar procesos de enseñanza de las ciencias, que contribuyan a la formación de ciudadanos autónomos críticos y responsables, en el cual se eduque para el desarrollo de una vida responsable e informada, que permita el ejercicio de una conducta responsable con uno mismo y los demás seres humanos. El presente documento muestra, desde una metodología descriptiva-reflexiva, el diseño, ejecución y evaluación de una unidad didáctica de la clase de física, para los estudiantes de grado décimo del colegio José Francisco Socarras IED, que busca cambiar las prácticas de enseñanza tradicionales, incluyendo aspectos de la Naturaleza de la Ciencia (NdC), por medio de la lectura del libro de divulgación científica “Dios y la Nueva Física”; para la comprensión del conocimiento científico, sus métodos y sus complejas interacciones con la sociedad, incluyendo la fe y la religión.

Palabras claves: Ciencia para todos, enseñanza de las ciencias, enseñanza de la física, naturaleza de las ciencias.

¹ Colegio José Francisco Socarras IED. Bogotá, Colombia. Contacto: ajcarreno@educacionbogota.edu.co

Abstract

From the reflection on the pedagogical practice, in the teaching of physics in secondary education can be identified that it has been focused on repeating algorithmic processes, concepts or theories, that are often decontextualized and not very motivating for students. Also, the new challenges in education, considers the need to develop processes in science education, that contributing with the formation of critical, responsible and autonomous citizens, where they can be educated for the development of a responsible and informed life, which allows the exercise of responsible behavior with themselves and other human beings. In this way, this document shows the design, execution and evaluation of a teaching strategy in physics class, for 10th graders of José Francisco Socarras IED school, seeking to break with the traditional practices, including aspects of the nature of science ledge through the reading of the scientific divulgation book "God and the New Physics", by means of the understanding of the knowledge of Science, the methods and the complex interactions with society, including faith and religion.

Keywords: Nature of Sciences, Physics education, Science education, Science for all, Teaching strategy.

Resumo

A partir da reflexão sobre a prática pedagógica, pode-se identificar no ensino de física, fica focalizado na repetição de processos algorítmicos, conceitos ou teorias, que muitas vezes são descontextualizados e pouco motivadores para os alunos. Além disso, os novos desafios na educação suscitam a necessidade de desenvolver processos de educação científica, que contribuam para a formação de cidadãos autônomos críticos e responsáveis, onde educar para o desenvolvimento de uma vida responsável e informada, que permita o exercício de um comportamento responsável consigo mesmo. e outros seres humanos. Neste documento mostra, desde uma metodologia descritiva-reflexiva, o desenho, execução e avaliação de uma estratégia de ensino na aula de física, para alunos do décimo ano da escola IED José Francisco Socarras, que busca mudar praticas pedagógicas tradicionais, incluindo aspectos da natureza da ciência através da leitura do livro de divulgação científica "Deus e a Nova Física ", pela compreensão do conhecimento da Ciência, os métodos e as complexas interações com a sociedade, incluindo a fé e a religião.

Palavras-chave: Ciência para todos; Educação Científica, Educação física, Estratégia de ensino, Natureza das ciências.

INTRODUCCIÓN

La reflexión de la práctica pedagógica no se reduce al ejercicio de enseñanza y a los procesos desarrollados en el contexto del aula, sino que se configura como un proceso de reflexión individual y colectivo que permite analizar y explicitar los principios y creencias que subyacen de las acciones de enseñanza, cuestionándolas y reestructurándolas para aplicarlas en actuaciones futuras (Fandiño y Bermúdez, 2015), de esta forma y como resultado de reflexiones pedagógicas individuales, se ha logrado evidenciar que las clases de física desarrolladas inicialmente en el Colegio José Francisco Socarras I.E.D., recaían en la repetición de procesos algorítmicos, acompañado de algunos conceptos, leyes y teorías; que muchas veces se encontraban descontextualizados y poco motivantes para los estudiantes.

Investigadores en la enseñanza de las ciencias como Acevedo (2010) y Marzábal, Rocha, y Toledo (2015) plantean que este desinterés hacia las ciencias, se encuentra, en gran medida, relacionado por las prácticas de los profesores de ciencias que suelen recaer en un conjunto de elementos enfatizados en el aprendizaje memorístico, lleno de datos, acrítico y descontextualizado, que poco propician la comprensión sobre la forma de cómo se produce el conocimiento científico y los diversos significados relacionados con la dinámica de la ciencia, sus procesos de cambio y de ruptura, así como el impacto resultante de los usos del conocimiento científico en los diferentes ámbitos de la vida contemporánea.

Para estos investigadores, es importante incluir explícitamente en las clases procesos en la enseñanza de las ciencias, que permitan a los estudiantes reconocer una ciencia más cercana y contextualizada, que permita una mejor comprensión de los elementos que la conforman, desde la forma en que se da la construcción del conocimiento científico, su historia, filosofía y sociología de la ciencia, es decir, elementos de la NdC (Aragón-Méndez, García-Carmona, y Acevedo-Díaz, 2016; Pujalte, Adúriz y Silvia, 2014; Stiefel, 2013; Tuay, Carreño, Duran, y Valencia, 2015; Yecid *et al.*, 2017), que busque promover una idea de ciencia para todos, que no excluya a nadie, afrontando más bien la búsqueda de un equilibrio entre inclusión y relevancia significativa para todo los estudiantes (Carreño, 2016; Vázquez y Manassero, 2012)

A sí mismo, se puede evidenciar con mucha frecuencia que en el nivel escolar, la ciencia, la religión y la fe, se han planteado como cuestiones y teorías contrapuestas, en la mayoría de los casos se subrayan los conflictos que han tenido a lo largo de la historia, pero en muy pocas ocasiones, estos temas se abordan en la enseñanza de la ciencias, explorado las similitudes y diferencias que existen entre ellas, la autonomía de ambas y como se constituyen como campos diferentes del conocimiento (Stiefel, 2013).

Desde las reflexiones colectivas desarrolladas en las reuniones del área de ciencias de la institución, se ha planteado la necesidad de realizar una propuesta para la enseñanza de las ciencias, que permita el fortalecimiento de la cultura ambiental, la formación de ciudadanos socio-ambientales, que busca atender los problemas y necesidades propias del contexto, como una forma de desarrollar, desde el área de Ciencias Naturales acompañada de elementos propios de las Ciencias Sociales, una formación de un nuevo ciudadano con pensamiento crítico, actitud ética y responsable (Maturana *et al.*, 2015).

De esta forma, el presente documento muestra, desde una metodología descriptiva-reflexiva (Hernández, Fernández, y Baptista, 2006), el diseño, ejecución y evaluación de una unidad didáctica en la clase de física, que incluye elementos de la NdC; por medio de la lectura del libro de divulgación científica “Dios y la Nueva Física”, con la cual se pretende desarrollar una mejor comprensión del conocimiento científico, sus métodos y sus complejas interacciones con la sociedad, incluyendo la fe y la religión.

METODOLOGÍA

La presente unidad se ha desarrollado con 320 estudiantes de grado décimo del colegio José Francisco Socarras I.E.D. durante los años 2017 y 2018 (cuatro cursos de 40 estudiantes en cada año), con edades entre 15 a 17 años principalmente.

El diseño de la Unidad Didáctica, se estructura inicialmente en tres momentos diferenciados por medio de la rutina de pensamiento, “Antes pensaba - Ahora pienso” (Ritchhart, *et al.*, 2014) en la cual se buscan realizar un conjunto de acciones, que se encuentran direccionadas hacia la consecución de una meta específica de comprensión, en este caso, los rasgos de la NdC y su

semejanzas y diferencias con la fe y religión, desde la lectura, reflexión y discusión del libro *Dios y la Nueva Física*” (Paul, 1994).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el “Antes pensaba”, se solicitó a los estudiantes que respondieran de forma individual y de acuerdo a sus concepciones iniciales (Aragón-Méndez *et al.*, 2016) las siguientes preguntas: ¿qué es ciencia? ¿qué es religión? ¿cuáles son las diferencias y semejanzas entre la ciencia y religión? una vez que los estudiantes registraron sus respuestas en el cuaderno, se les solicitó que socializaran las respuestas con sus compañeros, luego el docente guió la discusión y resaltó las ideas principales de los estudiantes, invitando a la discusión y análisis de cada una de las respuestas. Las principales y más comunes respuestas en los estudiantes se resumen en la tabla 1.

PREGUNTA	ANTES PENSABA	AHORA PIENSO
¿Qué es ciencia?	<ul style="list-style-type: none"> • Es el conocimiento de un tema específico que se obtiene por medio de una fuente de información • Es el estudio de un tema determinado • Es el estudio de la física y la química 	<ul style="list-style-type: none"> • La ciencia influye en la vida de las personas por medio de la tecnología • La ciencia permite que las sociedades avancen • La ciencia puede proporcionar nuevas ideas sobre el hombre y el lugar que ocupa en el Universo.
¿Qué es religión?	<ul style="list-style-type: none"> • Son las creencias de las personas • La fe en un ser supremo omnipotente • La religión unifica a las personas • Hace que las personas realicen buenas acciones • Todo lo está relacionado con lo sobrenatural 	<ul style="list-style-type: none"> • La religión es la influencia predominante en la conducta • Las religiones más importantes del mundo, basadas en dogmas
¿Cuáles son las diferencias y semejanzas entre la ciencia y religión?	<p>Semejanzas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tanto como ciencia y religión ayudan a las personas <p>Diferencias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Son formas de conocer diferentes • La ciencia solo cree en lo que ve y la religión no necesita ver para poder creer • La religión es espiritual 	<p>Semejanzas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ambas constituyen dos grandes sistemas de pensamiento humano • Los dos buscan el significado de la vida • Tanto ciencia como religión han dejado beneficios y consecuencias para la humanidad <p>Diferencias</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sus sistemas de conocer son diferentes • La ciencia utiliza principalmente la razón y la religión los dogmas

Fuente: Elaboración propia del autor.

Es importante resaltar en el “Antes pensaba” los estudiantes hablan de la ciencia, como una forma de abordar la realidad de forma dogmática, en la cual existen verdades absolutas, en pocas ocasiones, lo estudiantes lo perciben como una aventura del pensamiento o una posibilidad de descubrir nuevas formas de ver el mundo, así mismo, se encuentran posiciones de la fe y la religión muy definidas en los dogmas propios de cada religión. Es importante mencionar, que en ningún momento se indica a los estudiantes que es correcto o incorrecto, más bien, se les invita a escuchar todos los puntos de vista y pensamientos de los compañeros.

En la siguiente sesión de clase, se realizó la lectura guiada del primer capítulo del libro “Dios y la Nueva Física”, titulado “Ciencia y Religión en un Mundo Cambiante”. La lectura se realizó en voz alta, deteniéndose en los momentos donde la lectura no es clara y realizando las respectivas aclaraciones, buscando que los estudiantes logran tener una mejor comprensión de los conceptos y términos de la lectura.

De esta forma, se invitó a los estudiantes a que realizaran nuevamente la lectura del este capítulo, de forma individual, pero esta vez, buscando los términos desconocidos e identificando ideas o fragmentos del texto que realizaran argumentos a favor y en contra de la ciencia y la religión, de igual forma, se recomendó a los estudiantes continuar en casa la lectura de los siguientes capítulos del libro.



Figura 2. Elaboración y socialización del “Ahora pienso”. Fuente: Elaboración propia del autor.

Para la última sesión de trabajo, se invitó a los estudiantes a trabajar en el “Ahora pienso” para lo cual, se les indicó que respondieran nuevamente las preguntas iniciales, pero que esta vez, utilizando argumentos encontrados en el libro, que les permita evidenciar, cuáles son sus nuevas

concepciones, si fue que cambiaron. Se evidencia ahora que la visión de ciencia que desarrollan los estudiantes, no se limitó al conocer un tema o área determinada, sino que esta influye en la vida de todos, por medio de la tecnología, que es una construcción social y está relacionada con asuntos religiosos.

Como actividad de cierre, los estudiantes realizan exposiciones por grupos de trabajo, donde muestran su “Antes pensaba y el Ahora pienso”, lo cual permite a los estudiantes realizar una metacognición de sus creencias y opiniones acerca de la ciencia y la religión, donde se encuentra que existen más semejanzas entre ambas, lo cual, en un inicio de la actividad, no era tan claro para ellos.

CONCLUSIONES

La inclusión de temas relacionados con la NdC en las clases físicas, han permitido que los estudiantes tengan un acercamiento diferente a la forma en que se reduce el conocimiento científico, y su relación con otras áreas trabajadas en el colegio.

Las lecturas de divulgación científica, como el libro “Dios y la Nueva física”, resulta una muy buena estrategia didáctica para la inclusión de temas de NdC en las clases de ciencias.

Es importante continuar sistematizando experiencias de clase, que vinculen explícitamente la NdC en la enseñanza de las ciencias, ya que no son muy habituales y permiten que los estudiantes desarrollen nuevas comprensiones de la forma en que se desarrolla el conocimiento científico y de esta forma desarrollar una ciencia para todos.

El acompañamiento por parte del docente en el proceso de argumentación de los estudiantes, permiten que ellos realicen nuevas comprensiones de la física y se deje de lado la visión de una ciencia memorística y descontextualizada.

La planificación de la unidad didáctica por medio de las rutinas de pensamiento, permiten tener una forma clara para los estudiantes, sobre los propósitos y comprensiones que los estudiantes van a desarrollar, además que permite comparar las diferentes ideas que se tienen de un tema con las que se desarrollan durante una sesión de clase.

REFERENCIAS

- Acevedo, J. (2010). Formación del profesorado de ciencias y enseñanza de la naturaleza de la ciencia. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 7(3), 653–660. DOI: https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2010.v7.i3.04
- Aragón-Méndez, M. del M., García-Carmona, A., y Acevedo-Díaz, J. A. (2016). Aprendizaje de estudiantes de secundaria sobre la naturaleza de la ciencia mediante el caso histórico de semmelweis Y la fiebre puerperal. *Revista Científica*, 4(27), 302. DOI: <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2016.27.a1>
- Carreño, A. J. (2016). La naturaleza de las ciencias en un proceso de sistematización. In *Sistematización de experiencias de acompañamiento in situ* (Cooperativ, pp. 119–125). Bogotá D.C.
- Fandiño, Y., y Bermúdez, J. (2015). Práctica pedagógica: subjetivar, problematizar y transformar el quehacer docente. In *Práctica y experiencia. Claves del saber pedagógico docente* (Ediciones). Bogotá D.C.: CMYK Diseño y Impresos SAS elementos.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación*. (Mc Graw Hill, Ed.), (4 Edición). Bogotá D.C.
- Marzábal, A., Rocha, A., y Toledo, B. (2015). Caracterización del desarrollo profesional de profesores de ciencias. Parte I: sistemas de representación implícita en la epistemología profesional docente. *Educación Química*, 26(3), 212–223. DOI: <http://dx.doi.org/10.1016/j.eq.2015.05.006>
- Maturana, G., Carreño, A. J., Forero, E., Garcia, R., Rey, C., Agudelo, D., ... Villamarín, I. (2015). Fortalecimiento de la cultura ambiental para la formación de ciudadanos socio-ambientales: Una propuesta de innovación educativa y pedagógica. In *Premio a la Investigación e Innovación Educativa en el Distrito Capital Publicación Anual, Experiencias 2014* (pp.

- 119–132). Bogotá D.C.: Imprenta Distrital - DDD.
- Pujalte, A., Adúriz, A., y Silvia, P. (2014). De la imagen de ciencia declarativa a la de la práctica en el aula: Las imágenes del profesorado entre la visión democrática y la deficitaria. *Uni-Pluri/Versidad*, 14, 111–118.
- Stiefel, B. M. (2013). La Ciencia Escolar hacia sus bordes, 40–43.
- Tuay, R. N., Carreño, A. J., Duran, V., y Valencia, F. (2015). Conocimiento profesional docente desde la Naturaleza de la Ciencia, la Tecnología y el Ambiente en docentes de Secundaria. In EDUCC (Ed.), *Educación Secundaria y sus modalidades en el contexto Nacional e Internacional Presente y Porvenir*. (pp. 173–187). Córdoba.
- Ritchhart, R; Church, M; Morrison, K. (2014). Hacer visible el pensamiento: Cómo promover el compromiso, la comprensión y la autonomía de los estudiantes. Paidós. Traducido por: María Barrera y Patricia León. Título original: Making Thinking Visible
- Vázquez, Á., y Manassero, M. (2012). La selección de contenidos para enseñar naturaleza de la ciencia y tecnología (parte 1): Una revisión de las aportaciones de la investigación didáctica. *Revista Eureka Sobre Enseñanza y Divulgación de Las Ciencias*, 9(1), 2–31. DOI: https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2012.v9.i1.02
- Yecid, R., Rodr, A., Aragón-Méndez, M. del M., García-Carmona, A., Acevedo-Díaz, J. A., Hurtado, G. E., y Ravanal-Moreno, E. (2017). Considerations for Professional Development Program that guides the teacher to reconceptualize teaching. *Revista Científica*, 1(18), 302. DOI: <https://doi.org/10.14483/udistrital.jour.RC.2016.28.a5>