

VISIONES DE UN PROFESOR DE FÍSICA EXPERTO SOBRE QUE HA DE SABER Y SABER HACER EL PROFESORADO DE FÍSICA, Y EN PARTICULAR, SOBRE LO QUE HA DE CONOCER UN PROFESOR DE FÍSICA SOBRE LA MATERIA A ENSEÑAR, DIAGNÓSTICO

VIEWS OF AN EXPERT PHYSICS TEACHER ABOUT WHAT PHYSICS TEACHERS HAVE TO KNOW AND KNOW HOW TO DO, AND IN PARTICULAR, ABOUT WHAT A PHYSICS TEACHER HAS TO KNOW ABOUT THE SUBJECT TO TEACH, DIAGNOSTIC

YEISON JAVIER CUESTA BELTRÁN¹

CARLOS JAVIER MOSQUERA SUÁREZ²

Eje temático N° 3: Formación inicial y permanente del profesorado en ciencias naturales y tecnología.
Modalidad: Ponencia, comunicación oral

827

Resumen

Esta investigación tiene como propósito identificar, fuera de la práctica de enseñanza, las visiones de un profesor universitario de física experto, en relación con lo que ha de saber y saber hacer el profesorado de física, y en particular, sobre lo que ha de conocer un maestro de física de la materia a enseñar. El docente partícipe enseña física cuántica en un programa de formación inicial de profesores de física en Colombia, una labor que impacta de manera directa las futuras generaciones de maestros, motivo por el que consideramos relevante este estudio de caso. El trabajo mantuvo orientación cualitativa. Para realizar el diagnóstico se elaboró e implementó un cuestionario, en el que el profesor sobre otros aspectos destacó la importancia de conocer la asignatura a enseñar, al igual que, conocer las interacciones entre física, tecnología, sociedad y ambiente.

Palabras claves: Profesor de física experto, formación de profesores de física, visiones sobre la enseñanza de la física.

Abstract

This research aims to identify, outside the practice of teaching, views of a physics professor, concerning what physics teachers have to know and know how to do, and in particular, about what a physics teacher has to know about the subject to teach. The researched professor teaches quantum physics in an initial training program of physics teachers in Colombia, a job that directly impacts future generations of teachers, the reason why we consider this case study

¹ Doctorando en Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, DIE,
yjcuestab@correo.udistrital.edu.co

² Doctor en Didáctica de las Ciencias, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, DIE,
cmosquera@udistrital.edu.co



relevant. The research maintained a qualitative orientation. To carry out the diagnosis, a questionnaire was prepared and implemented, in which the teacher, on other aspects, highlighted the importance of knowing the subject to teach, as well as knowing the interactions between science, technology, society, and environment.

Keywords: professor of physics, physics teacher training, views on teaching physics.

Introducción

Los profesores han ido aprendiendo de sus experiencias, inicialmente como estudiantes, y luego como maestros, pero poco se les ha formado científicamente para enseñar ciencias, aprendiendo en consecuencia a través de cómo les enseñaban sus profesores, de cómo enseñan sus compañeros principalmente aquellos que consideren relevantes, en definitiva, los profesores tratan de saber y saber hacer a partir de su socialización profesional (Furió y Carnicer, 2002). Aun así, los profesores, a lo largo de sus experiencias, han construido creencias, saberes, actitudes y comportamientos, que, en conjunto, en la didáctica de las ciencias reciben nombres como epistemología personal docente, preconcepciones de sentido común sobre la enseñanza, teorías implícitas, pensamiento docente espontáneo, entre otros (Furió Más, 1994).

Gené y Gil (1987); Shuell (1987); y Hewson y Hewson (1988) indican que los maestros poseen ideas, actitudes y comportamientos sobre la enseñanza, surgidos a través de su formación “ambiental”. El pensamiento docente espontáneo es para Tobin y Espinet (1989) aquello que los maestros ya saben sin siquiera saber que lo saben, es el pensamiento del sentido común de los profesores, un pensamiento que en repetidas ocasiones genera impedimentos para el desarrollo de una actividad docente innovadora y creativa. Gil Pérez (1991) señala que la



influencia de esta formación es enorme ya que responde a experiencias reiteradas, sobre las que no se hace reflexión, aquellas que se toman como algo natural, algo obvio, convirtiéndose en obstáculos para la renovación de la enseñanza. Tobin y Espinet (1989); y Carretero y Limón (1997) indican que este tipo de pensamiento puede ser un obstáculo para el cambio didáctico, pero también es el punto de partida para su desarrollo. Carnicer y Furió (2002) precisan que el profesor se reconoce como un sujeto social que en su labor continuamente está conformando ideas, actitudes y esquemas de acción para enfrentar su problema principal: impartir la clase de la mejor manera.

Reconociendo que los profesores elaboran complejas maneras de pensar constituidas por sus experiencias, no necesariamente, por aquellas abordadas de manera consciente en su formación académica, sino que existen otras integradas de manera implícita, consideramos que es importante indagar en lo que piensa el profesorado de ciencias, en particular, en los profesores que enseñan en la formación de maestros, pues sus posturas reflexionadas o no, probablemente afloren en su práctica de aula, promoviendo entre las nuevas generaciones la apropiación de diversas ideas sobre el conocimiento científico y su enseñanza. Acorde con estos argumentos destacamos la importancia de estudiar las visiones de un profesor de física experto sobre que ha de saber y saber hacer el profesorado de física, y en particular, sobre lo que ha de conocer un profesor de física de la materia a enseñar.

Desde nuestra perspectiva, las visiones del profesor están asociadas con sus posturas personales y creencias sobre lo que sabe, sus grados de aceptación y rechazo, así como con las tomas de decisión

que se ponen en escena al momento de realizar actividades de enseñanza de las ciencias. Las visiones se fundamentan en aspectos personales que corresponden en buena medida a las vivencias de los profesores y a sus formas individuales o grupales de ver el mundo, al reconocimiento de sí mismo, al reconocimiento de su labor profesional, a sus intereses profesionales y a sus expectativas con respecto a la educación.

830

Metodología

Se realizó una investigación cualitativa, en particular, un estudio de caso con un profesor universitario que enseña física cuántica en la formación inicial de maestros de física. Bajo esta orientación metodológica y con el objetivo de indagar en las visiones del profesor sobre que ha de saber y saber hacer el profesorado de física, y en particular, sobre lo que ha de conocer un profesor de física de la materia a enseñar, se ha diseñado un cuestionario basado en indicadores, que son una serie de afirmaciones que dan cuenta del conjunto de posibles opciones sobre las visiones indagadas en el profesor. Los indicadores y el cuestionario se fundamentaron en el trabajo de Gil Pérez (1991), y su estructura fue orientada por los trabajos de Mosquera Suárez y Furió-Más (2008), Mosquera Suárez (2008), Suárez (2017) y Zapata Pena (2017). Ver Anexo. Cabe destacar que el cuestionario fue validado por parte de expertos, por pares académicos y el director de la investigación.

Cuesta Beltrán, Y. J. y Mosquera Suárez, C. J. (2020). Visiones de un profesor de física experto sobre que ha de saber y saber hacer el profesorado de física, y en particular, sobre lo que ha de conocer un profesor de física sobre la materia a enseñar, diagnóstico. *Revista Electrónica EDUCYT, Vol. Extra*, pp. 827 -839.



Resultados

En la primera parte del cuestionario, se solicitó al profesor ordenar según su criterio los elementos de una tabla en la que se presentaron aspectos sobre que ha de saber y saber hacer el profesorado de física. En esta investigación, somos conscientes que cada uno de estos saberes son igualmente importantes en la formación del profesorado de ciencias, no obstante, el ejercicio tiene como propósito cuestionar al profesor sobre una posible organización en la que se destaque de lo más importante a lo menos importante, con el propósito de reconocer aspectos que él determine relevantes para la formación de maestros en esta área del conocimiento; es muy probable que sus intereses y posturas influyeran su labor impactando así a la población estudiantil. Cabe señalar que de manera complementaria el cuestionario posibilita un espacio de escritura donde él puede manifestar algunas apreciaciones.

Después de una sesión de clases se solicitó al profesor diligenciar la primera parte del cuestionario, posteriormente, se analizó y luego se diseñó un esquema donde se manifiestan tendencias respecto a las visiones sobre lo que ha de saber y saber hacer el profesorado de física. A continuación, se presenta el esquema correspondiente elaborado.

Figura 1. Visiones sobre qué ha de saber y saber hacer el profesorado de física, diagnóstico.

<i>Visiones sobre lo que ha de Saber y Saber hacer el Profesorado de Física</i>	
1	Conocer la materia a enseñar
2	Saber que los profesores tienen ideas, actitudes y comportamientos sobre la enseñanza, adquiridos durante el periodo de estudiantes, que pueden ser obstáculos en su desarrollo profesional
3	Saber preparar las actividades de clase
4	Saber dirigir las actividades de los estudiantes
5	Tener conocimientos teóricos sobre la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias
6	Saber sobre los contextos educativos de enseñanza
7	Saber evaluar el aprendizaje y la enseñanza
8	Saber implicarse en tareas de innovación e investigación.
9	Saber realizar de manera fundamentada críticas constructivas a la enseñanza habitual

832

Fuente. Elaboración propia

El profesor entre todos los saberes priorizó el conocer la disciplina específica, posición esperada pues es una postura habitual entre un número importante de profesores de ciencias. Con respecto al resto de la organización de los elementos poco se tenía idea cómo resultaría la configuración, encontrando interesante que el profesor considerara en segundo lugar: Saber que los maestros tienen ideas, actitudes y comportamientos sobre la enseñanza, adquiridos durante el periodo de estudiantes, que pueden ser obstáculos en su desarrollo profesional. Esto es destacable porque el profesor es consciente de la influencia de la formación incidental que impacta habitualmente a los profesores, aquella que los maestros van apropiando de manera reiterada, inconsciente y poco reflexionada, escapando a críticas a tal punto de posiblemente convertirse en obstáculo para la renovación de la enseñanza, aspecto al que hace referencia Gil Pérez (1991).

Para el profesor es importante planear sus prácticas de enseñanza, así como ponerlas en escena, estimando menos importante

Cuesta Beltrán, Y. J. y Mosquera Suárez, C. J. (2020). Visiones de un profesor de física experto sobre que ha de saber y saber hacer el profesorado de física, y en particular, sobre lo que ha de conocer un profesor de física sobre la materia a enseñar, diagnóstico. *Revista Electrónica EDUCYT, Vol. Extra*, pp. 827 -839.



el conocer sobre enseñanza y aprendizaje de las ciencias, implicarse en tareas de innovación e investigación, así como saber realizar de manera fundamentada críticas constructivas a la enseñanza habitual. De allí encontramos que el profesor presenta mayor preocupación e interés por el conocimiento práctico de aula, más que por el conocimiento teórico sobre educación en ciencias y la investigación en esta área.

Se evidenció que el profesor asigna menos importancia al reconocimiento de la población estudiantil para adecuar la práctica de enseñanza a necesidades específicas, de igual manera considera menos relevante el saber y saber hacer sobre la evaluación del aprendizaje y la enseñanza.

En el espacio para comentarios el profesor manifestó textualmente: “Ojo: Todos se requieren”. De lo que se infirió que no fue tarea elemental organizar estos aspectos sobre que ha de saber y saber hacer el profesorado de física, sin embargo, el maestro realizó desde su perspectiva una configuración que proporcionó información importante con respecto a lo que considera más relevante para la formación de maestros de esta disciplina.

En la segunda parte del cuestionario, se solicitó al profesor ordenar según su criterio los elementos de una tabla en la que se presentaron aspectos sobre que ha de conocer el profesorado de física de la materia a enseñar, nociones fundamentadas en algunos aspectos de Gil Pérez (1991), pero complementadas por las orientaciones de esta investigación. Somos conscientes que cada uno de estos conocimientos sobre la materia a enseñar son igualmente importantes en la formación del profesorado de física, no obstante, el ejercicio tiene como propósito cuestionar al profesor sobre una posible organización en la que se



destaque de lo más importante a lo menos importante, con el objetivo de reconocer aspectos que él considere destacables para la formación disciplinar de maestros, tema que es relevante por el encargo social de su profesión; probablemente los aspectos que el profesor priorice serán aquellos en los que hará énfasis en su práctica de enseñanza, algo que en estudios posteriores se contrastará. Cabe señalar que en el documento también se posibilitó un espacio de escritura donde él pudo manifestar algunas apreciaciones.

834

Una vez diligenciada esta parte del cuestionario, se analizó y después se diseñó un esquema en el que se manifiestan tendencias sobre las visiones respecto a lo que debería conocer el profesorado de física de la materia a enseñar. A continuación, se presenta el correspondiente esquema elaborado.

Figura 2. Esquema - Visiones sobre lo que ha de conocer el profesorado de física de la materia a enseñar, diagnóstico.

<i>Visiones sobre lo que ha de Conocer el Profesorado de Física sobre la Materia a Enseñar</i>	
1	Conocer las interacciones entre Física, Tecnología, Sociedad y Ambiente.
2	Tener conocimiento de otros saberes relacionados con la física para poder abordar diferentes campos y los procesos de unificación.
3	Conocer los problemas que originaron la construcción de conocimiento en la física y cómo estos llegaron a estructurarse.
4	Saber elegir los contenidos que sean asequibles a los estudiantes, susceptibles a interesarles y que les proporcionen una visión actual de la física.
5	Conocer las metodologías de investigación con las que los científicos abordaron problemas de la física posibilitando la construcción de conocimientos.
6	Saber los conceptos de la física, su fundamentación algorítmica y experimental.
7	Saber sobre los desarrollos científicos recientes y sus perspectivas con el propósito de enseñar una visión dinámica de la física.
8	Conocer sobre las visiones culturales de la disciplina
9	Conocer los impactos emergentes debido a los cambios de paradigma en la física.
10	Saber sobre software de simulación para el estudio de fenómenos físicos.
11	Conocer técnicas para el desarrollo del trabajo de laboratorio.
12	Conocer la vida de los científicos, principalmente de aquellos aspectos que posibilitaron su trabajo.

Fuente. Elaboración propia

Cuesta Beltrán, Y. J. y Mosquera Suárez, C. J. (2020). Visiones de un profesor de física experto sobre que ha de saber y saber hacer el profesorado de física, y en particular, sobre lo que ha de conocer un profesor de física sobre la materia a enseñar, diagnóstico. *Revista Electrónica EDUCYT, Vol. Extra*, pp. 827 -839.



Entre lo que ha de conocer el profesorado de física de la materia a enseñar, el profesor priorizó las relaciones entre la disciplina y otros saberes, algo destacable pues se reconoce la importancia de la interacción de la física con otros conocimientos.

En alto grado de importancia el profesor consideró relevante conocer sobre los problemas que han posibilitado desarrollos en la física, así como las metodologías que han permitido la elaboración de saberes científicos. Conocimientos que para ser comprendidos en toda su dimensión exigen acudir a la historia y a la epistemología de las ciencias, no obstante, se infiere que el profesor hace referencia principalmente a conocer los desarrollos conceptuales, algorítmicos y metodológicos en su versión actual manifestados en la literatura.

835

El profesor también destacó saber elegir los contenidos para interesar a los estudiantes y ofrecer una visión actual de los saberes, decisión que permitió reconocer la importancia otorgada a motivar a los educandos a partir del estudio de contenidos de la física. Tomar esta opción entre los primeros cinco saberes, dejó ver de manera implícita que el profesor considera posible configurar de diversas maneras los temas a trabajar en los cursos, es decir, manifiesta aceptación sobre orientaciones flexibles del programa de curso.

El profesor eligió en la posición seis, saber sobre los conceptos en física, su fundamentación algorítmica y experimental, opción que se pensó sería la número uno de la lista, debido a la formación principalmente disciplinar del maestro. En la posición siete, optó por saber sobre los desarrollos científicos actuales, algo que compromete



al profesorado a estar continuamente estudiando los avances recientes de la física, una forma de actualización disciplinar permanente.

El profesor en los últimos lugares seleccionó conocer las concepciones culturales de la disciplina, es probable que el maestro por falta de conocimiento, o por poca afinidad con estas posturas, en el marco de sus visiones no las reconozca como importantes. Así mismo, de sus respuestas se detectó que para el maestro los impactos epistemológicos de la disciplina y los aspectos históricos de la vida de los científicos no son tan relevantes, por tanto, es probable que en su práctica de enseñanza tampoco estos lo sean, algo que se contrastará en estudios posteriores sobre su práctica de enseñanza. Por otro lado, las ubicaciones que el profesor otorgó sobre conocer de software de simulación de experimentos y técnicas de experimentación conllevan a pensar, que, a él, en menor medida le preocupa el trabajo de laboratorio en la enseñanza.

En el espacio para comentarios el profesor manifestó textualmente: “Ojo: Todos se requieren”. De lo que se infirió que no fue tarea elemental organizar estos aspectos sobre lo que ha de conocer el profesorado de física de la materia a enseñar, sin embargo, el profesor desde su perspectiva realizó una configuración que proporciona información importante con respecto a lo que considera relevante en la formación disciplinar de maestros de física. Las visiones del profesor encontradas por fuera del aula, en estudios posteriores se contrastarán con su práctica de enseñanza, con el propósito de indagar sobre posibles encuentros y distanciamientos entre estas visiones y las acciones que ejecuta el profesor en sus clases.



Conclusiones

Con respecto a las visiones sobre lo que ha de saber y saber hacer un profesor de física, se identificó que fuera de la práctica de enseñanza el profesor priorizó: 1. Conocer la materia a enseñar, 2. Saber que los profesores tienen ideas, actitudes y comportamientos sobre la enseñanza, adquiridos durante el periodo de estudiantes, que pueden ser obstáculos en su desarrollo profesional, y 3. Saber preparar las actividades de clase.

En particular, sobre lo que ha de conocer un profesor de física de la materia a enseñar, fuera de la práctica de enseñanza el profesor priorizó, 1. Conocer las interacciones entre física, tecnología, sociedad y ambiente, 2. Tener conocimiento de otros saberes relacionados con la física para poder abordar los problemas-frontera, las interacciones entre diferentes campos y los procesos de unificación, y 3. Conocer los problemas que originaron la construcción de conocimientos en la física y cómo estos llegaron a estructurarse.

Con estos hallazgos, es posible preparar un programa personalizado de formación permanente para el profesor partícipe de esta investigación, con el propósito de favorecer cambios didácticos (Mosquera Suárez, 2008) y por tanto, de promover el desarrollo de conocimientos profesionales docentes (Martínez Rivera, 2017).



Referentes bibliográficos

- Carnicer, J., y Furió, C. (2002). La epistemología docente convencional como impedimento para el cambio. *Revista Investigación en la Escuela*, 47(1), 33- 52.
- Carretero, M., y Limón Luque, M. (1997). Problemas actuales del constructivismo. De la teoría a la práctica. En M. J. Rodrigo López, y J. A. Arnay. (Eds.), *La construcción del conocimiento escolar* (pp. 137-154). Paidós.
- Furió, C., y Carnicer, J. (2002). El desarrollo profesional del profesor de ciencias mediante tutorías de grupos cooperativos. Estudio de ocho casos. *Enseñanza de las ciencias*. 20(1), 47-73.
- Furió Más, C. J. (1994). Tendencias actuales en la formación del profesorado de ciencias. *Enseñanza de las ciencias*, 12(2), 188-199.
- Gené, A., y Gil, D. (1987). Tres principios básicos en el diseño de la formación del profesorado. *Andecha Pedagógica*, 18(1), 28-30.
- Gil Pérez, D. (1991). ¿Qué hemos de saber y saber hacer los profesores de ciencias? (Intento de síntesis de las aportaciones de la investigación didáctica). *Enseñanza de las ciencias*, 9(1), 69-77.
- Hewson, P. W., y Hewson, M. G. (1988). An appropriate conception of teaching science: a view from Studies of science learning. *Science Education*, 71(2), 597-614.
- Martínez Rivera, C. A. (2017). Ser maestro de ciencias: productor de conocimiento profesional y de conocimiento escolar. Universidad Distrital Francisco José de Caldas
- Mosquera Suárez, C. J. (2008). El cambio en la epistemología y en la práctica docente de profesores universitarios de química [tesis doctoral, Universidad de Valencia]. RODERIC.
<http://hdl.handle.net/10550/15335>
- Mosquera Suárez, C. J., y Furió-Más, C. (2008). El cambio didáctico en profesores universitarios de química a través de un programa de actividades basado en la enseñanza por investigación



orientada. Didáctica de las ciencias experimentales y sociales. 22(1), 115-154.

Shuell, T. J. (1987). Cognitive psychology and conceptual change: implications for teaching science. *Studies in Science Education*, 14(1), 63-82.

Suárez, O. (2017). Recursos educativos abiertos como artefactos culturales: concepciones de los profesores de física que trabajan en la facultad de ingeniería [tesis doctoral, Universidad Distrital Francisco José de Caldas]. RIUD. <http://hdl.handle.net/11349/6483>

Tobin, K., y Espinet, M. (1989). Impediments to change: application of coaching in high school science teaching. *Journal of Research in Science Teaching*, 26(2), 105- 120.

Zapata Peña, J. (2017). El contexto profesional en la enseñanza del electromagnetismo desde una perspectiva histórica en programas universitarios diferentes: implicaciones para el cambio didáctico [tesis de doctorado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas] Repositorio UDistrital. <http://hdl.handle.net/11349/6374>

