

**¿EXISTE CORRELACIÓN ENTRE EL DISCURSO Y LA PRÁCTICA
DE LOS DOCENTES RESPECTO DE SUS CONCEPCIONES SOBRE LA NATURALEZA DE
LA CIENCIA?
EN PROFESORES DE FÍSICA**

DIANA PATRICIA RODRÍGUEZ PINEDA, ÁNGEL DANIEL LÓPEZ Y MOTA

1. Introducción

La educación en ciencias experimentales, incluye líneas de trabajo como: currículo, formación de profesores, ideas previas, cambio conceptual, ambientes de aprendizaje, evaluación, equidad, concepciones epistemológicas y de aprendizaje, contribución de la historia en la enseñanza de las ciencias y, métodos de investigación entre otras temáticas. Pero, no reduce a la búsqueda de una manera de enseñar una cierta noción fijada previamente, sino que pretende dar cuenta de cómo los sujetos se representan los conceptos y los fenómenos naturales. En este marco se establece el siguiente problema de investigación.

Las Concepciones de los Profesores: Un Problema Particular

López (2003) menciona que gran parte de las investigaciones se enfocaron inicialmente al alumno y al aprendizaje, posteriormente se incrementaron las investigaciones relacionadas con el currículo -como contenido-, con la enseñanza -básicamente desde las estrategias y técnicas de enseñanza- y con la formación inicial y permanente de profesores. Pero la realidad es que a pesar de muchos cursos de actualización en ‘didáctica de las ciencias’, no hay muestras de cambios significativos en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en el aula (Flores et al., 2000; López et al., 2004). Problema que afronta desde hace años la formación inicial y continua de los maestros de ciencias experimentales.

A principios de los ochenta, toma fuerza una nueva línea de investigación (Rowell y Cawthron, 1982; Porlán, 1988; ...) que se refiere a la importancia que tienen en los procesos de enseñanza y de aprendizaje de una disciplina científica, las concepciones epistemológicas¹ y de aprendizaje, de los profesores. En la dimensión epistemológica Petrucci y Dibar (2001) ponen de manifiesto la relación que existe entre las concepciones epistemológicas -sobre la naturaleza de la ciencia (NoS²)- que mantienen los maestros de ciencias y las que desarrollan sus alumnos, por lo que la visión de éstos se ve afectada por la visión de los docentes. Algunos (Billeh y Malik, 1977 y, Rowell y Cawthron, 1982), aportan evidencias de que los estudiantes tienen -de manera similar a sus profesores-, una visión inductivista de las ciencias.

Rodríguez y López. (2006), han elaborado un marco general que conceptualiza las imágenes de ciencia desde el empirismo/positivismo hasta el constructivismo. Estudios como los de Lakin y Wellington (1994) y Mellado (1998) nos muestran que existen maestros cuyas creencias sobre la NoS, son coherentes con las posiciones filosóficas empiristas y del positivismo lógico; así, profesores de ciencias aún incluyen en sus clases el tema de *'el método científico'*. Sin embargo, otros se declaran constructivistas, pero siguen enseñando *'el método científico'*; pudiendo significar un alto grado de confusión en sus concepciones epistemológicas o, que un aspecto es el discurso teórico del maestro y otro muy diferente es su práctica docente (Gallagher, 1991).

Con base en lo anterior y con la premisa de que *'de la idea que tienen los maestros sobre la ciencia depende su forma de enseñanza'*, nos preguntamos:

✿ ¿Existe coherencia entre las concepciones teóricas sobre la naturaleza de la ciencia, por parte de los profesores, con su práctica educativa en el aula de clase?

2. METODOLOGÍA

Llevamos a cabo un estudio cualitativo, si bien se utilizaron también técnicas cuantitativas.

Muestra: Estuvo conformada por dieciséis profesores(as) de física de secundaria con formación diversa: normalistas, universitarios y postgraduados; y experiencia de 1 a más de 25 años; de escuelas tanto matutinas como vespertinas y que imparten clases en el Distrito Federal y en el Estado de México

Instrumentos y momentos de investigación: Aplicamos un cuestionario (CECEA1) -previo a la observación-, para identificar las concepciones epistemológicas de los profesores. Posteriormente, utilizamos una guía de observación para dar cuenta de la práctica en el aula -mediante el seguimiento de tres sesiones de clase en promedio, considerándolo el tiempo necesario para abordar un tema-. Finalmente, entrevistamos a cada profesor.

Ámbitos de Investigación

- ❖ **Conceptual.** Contempla representaciones mentales de los profesores respecto de la NoS; caracterizadas mediante cuestionario y entrevista.
- ❖ **De la Práctica.** Utiliza correlatos de categorías analíticas para evidenciar comportamientos de los profesores en el aula, mediante guía de observación.

Referentes de Análisis

- ❖ **Categorías Analíticas:** Se circunscriben al terreno de los conceptos elaborados desde la epistemología, permitiéndonos caracterizar las representaciones mentales de los profesores. Las 8 categorías del cuestionario que orientaron el análisis, son detalladas en el Esquema 1.

- ❖ **Correlatos de Categorías Analíticas para la práctica docente:** Corresponden a acciones propias del trabajo en el aula y se construyeron a partir del ámbito teórico-normativo, para así, interpretar la práctica docente.

Categorías:

- 1.- *Papel de la observación*
- 2.- *Papel del experimento*
- 3.- *Origen del Conocimiento*
- 4.- *Relación sujeto-objeto*
- 5.- *Método*
- 6.- *Correspondencia con la realidad*
- 7.- *Concepción de ciencia y finalidad*
- 8.- *Organización y desarrollo de la ciencia:*

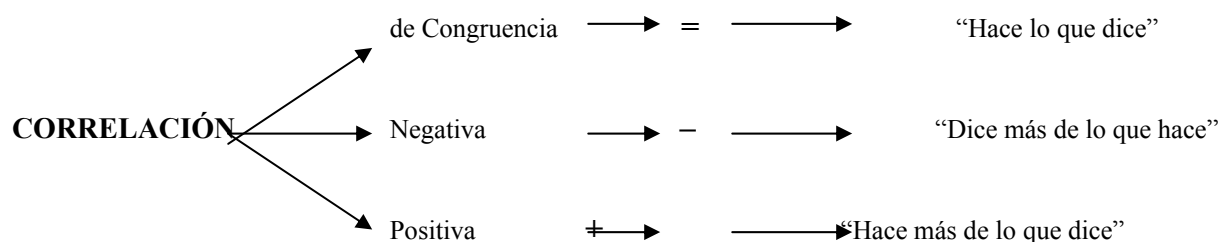
Esquema No. 1

3. ANÁLISIS Y RESULTADOS

Realizamos un análisis individual de cada uno de los maestros observados. Para ello, establecimos correlaciones cualitativas³ entre las concepciones de cada uno de los docentes y su práctica en el salón de clase, a partir de las categorías de análisis previamente construidas:

- ❖ Cruzamos la información proveniente del cuestionario (CECEA1) y de la entrevista, para corroborar el enfoque epistemológico con el que los docentes se identificaban conceptualmente, para cada una de las categorías de análisis, asignándosele los números 1, 2 y 3 respectivamente, a los enfoques establecidos para el ámbito epistemológico, a saber: empirismo/positivismo, racionalismo y, racionalismo crítico/constructivismo. Así, la información obtenida, corresponde a los datos de la primera columna de la tabla 1, denominada ‘concepción’, en las que se establecen las correlaciones cualitativas para el ámbito epistemológico.
- ❖ La información relacionada con la práctica docente, que proviene de la observación de las clases, se codificó de igual manera, de acuerdo con el enfoque asociado a cada categoría. Tal información, corresponde a los datos que conforman la segunda columna de la tabla 1, denominada ‘observación’.

❖ Posteriormente correlacionamos la información anteriormente obtenida, es decir el enfoque conceptual adoptado, con el enfoque observado en la docencia. Entonces, si la concepción y la práctica docente corresponden al mismo enfoque asignamos el signo “=” (igual), que indica congruencia. Si la concepción corresponde a un enfoque que tiene un valor mayor que el de la práctica docente, asignamos signo “-” (menos), que sugiere correlación negativa, pues la práctica está por ‘debajo’ de lo que dicen. Si la concepción corresponde a un enfoque con un valor menor que el de la práctica docente, asignamos signo “+” (más), que indica correlación positiva, pues la práctica docente va más adelante de lo que ellos creen (Esquema 2). Las correlaciones se encuentran en la tercera columna de la tablas 1.



Esquema No. 2

Ámbito Epistemológico.

Como se puede observar en la tabla 1, es evidente la tendencia hacia una correlación de congruencia entre las concepciones y la práctica docente respecto a la NoS, en doce de los dieciséis casos; ya que en los casos 2, 3, 6, 8 y 9 existe este tipo de correlación en por lo menos cinco de las ocho categorías, en los casos 1, 4, 11, 12 y 13 este tipo de correlación se da en seis de las categorías y; en el caso 7 y 16, esta correlación de congruencia está presente en siete de las ocho categorías. Las excepciones son los casos 5, 10, 14 y 15, donde hay cuatro ‘correlaciones de congruencias’ y cuatro correlaciones ‘negativas’.

Ahora bien, la tendencia a una correlación de congruencia, se presenta en cinco de las ocho categorías analíticas, siendo en cuatro de ellas, las correlaciones más altas las de tipo empirista/positivista, a saber:

Papel de la observación (75%); Papel del Experimento (62.5%), Correspondencia con la Realidad (43.75%) y; Organización y Desarrollo de la Ciencia (56.25%); en el caso del Origen del Conocimiento el 25% de correlaciones son de este mismo tipo y el 37.5% son de tipo racionalista. Pero en general para este grupo de categorías, existe correspondencia entre las concepciones y lo actuado por parte de los docentes.

4. CONCLUSIONES

Las correlaciones cualitativas -no estadísticas- mostraron que es evidente la tendencia hacia la correlación de ‘congruencia’ entre concepciones y práctica docente en ámbito epistemológico.

Podemos concluir: a pesar de los esfuerzos realizados -en programas de formación y actualización- por transformar las concepciones hacia el paradigma constructivista, éstas siguen estando marcadas por el empirismo/positivismo.

Si se piensa que las concepciones constructivistas sobre la NoS de los profesores, debieran incidir en su forma de planear y desarrollar la enseñanza, estamos todavía lejos de ello; pues aunque algunos utilicen este lenguaje, no necesariamente quiere decir que ellos se encuentren instalados en un paradigma de tal naturaleza y lo demuestren en la práctica.

Finalmente, las concepciones epistemológicas de los docentes se reflejan en su práctica docente -como afirma Brickhouse (1990)- y éstas en general, están más cerca del enfoque empirista que de otros enfoques. En el caso de las correlaciones ‘negativas’, podemos inferir que el discurso de los docentes va más adelante que su práctica en el aula, debido esto a que las concepciones que los profesores

expresan están en potencia, pero no son capaces de llevarlas a la acción, porque no tienen los elementos suficientes que les permitan transformar su práctica docente.

Así, los cursos y procesos de formación inicial y permanente de docentes, deben propiciar el conocimiento de los diferentes enfoques epistemológicos y proporcionar a los maestros una visión adecuada de la naturaleza de la ciencia: Así mismo, deben propiciar también un reconocimiento de las concepciones en torno a la NoS que cada uno de ellos tiene, para buscar su transformación de acuerdo con el sistema categorial planteado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Billeh, V. & Malik, M. (1977). Development and application of a test on understanding the nature of science. *Science Education*, 61, 559 -571.
- Brickhouse, N. (1990). Teacher's beliefs about the nature of science and their relationship to classroom practice. *Journal of Teacher Education*, 41 (3), 53-62.
- Flores, F., López, A., Gallegos, L. y Barojas, J. (2000). Transforming science and learning concepts of physics teachers, *International Journal of Science Education*, 22 (2), 197-208.
- Gallagher, J. (1991). Prospective and practicing secondary school science teachers' knowledge and beliefs about the philosophy of science, *Science Education*, 75(1), 121-123.
- Lakin, S. & Wellington, T. (1994). Who will teach the 'nature of science'?: teacher's views of science and their implications for science education. *International Journal of Science Education*, 16(2), 175-190.
- López, A. (2003). Introducción. En A. López (Coord.), *Saberes Científicos, Humanísticos y Tecnológicos: procesos de enseñanza y aprendizaje. La Investigación Educativa en México (1992-2002)*, vol. 7, tomo I, (pp. 357 - 368). México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- López, A., Rodríguez, D. y Bonilla, X. (2004). ¿Cambian los cursos de actualización las representaciones de la ciencia y la práctica docente? *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9 (22), 699-719.

- Mellado, V. (1998). The classroom practice of preservice teachers and their conceptions of teaching and learning science, *Science Education*, 82, 197-214.
- Petrucci, D. y Dibar, M. C. (2001). Imagen de la Ciencia en alumnos Universitarios: una revisión y resultados. *Enseñanza de las Ciencias*, 19 (2), 217-229.
- Porlán, R. Rivero, A. y Martín del Pozo, R. (1998). Conocimiento Profesional y epistemología de los profesores II, *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), 271-288.
- Rodríguez, D. y López, A. (2006). ¿Cómo se articulan las concepciones epistemológicas y de aprendizaje con la práctica docente en el aula? Tres estudios de caso de profesores de secundaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9 (31), 699–719.
- Rowell, J. & Cawthron, E. (1982). Images of science: and empirical study. *European Journal of Science Education*, 4 (1), 79-94.

Notas:

¹ Por ‘concepciones epistemológicas’ o imagen de ciencia, nos referiremos a las conceptualizaciones de los sujetos respecto de la ciencia como una forma de conocimiento, inherente al conocimiento científico y al desarrollo de este conocimiento.

² Por sus siglas en inglés.

³ ‘Correlación cualitativa’, consiste en una relación de igualdad o diferencia (positiva o negativa), entre las concepciones de los docentes y su práctica. No hemos uso de correlaciones estadísticas.

Profesor	Caso1			Caso2			Caso3			Caso4			Caso5			Caso6			Caso7			Caso8			Caso9			Caso10			Caso11			Caso12			Caso13			Caso14			Caso15			Caso16											
	C	P	C R	C	P	C R	C	P	C R	C	P	C R	C	P	C R	C	P	C R	C	P	C R	C	P	C R	C	P	C R	C	P	C R	C	P	C R	C	P	C R	C	P	C R	C	P	C R	C	P	C R	C	P	C R									
Papel de la Observación	1	1	=	1	1	=	1	1	=	2	1	-	3	1	-	1	1	=	3	3	=	1	1	=	1	1	=	1	1	=	1	1	=	1	1	=	1	1	=	3	1	-	1	1	=	1	1	=	1	1	=						
Papel del Experimento	1	1	=	2	2	=	1	1	=	2	1	-	2	2	=	2	1	-	3	3	=	1	1	=	1	1	=	1	1	=	1	1	=	1	1	=	1	1	=	1	1	=	2	1	-	1	1	=	1	1	=	1	1	=			
Origen del Conocimiento	1	1	=	3	2	-	3	1	-	2	2	=	2	2	=	1	1	=	3	3	=	2	2	=	2	1	-	2	1	-	2	2	=	2	2	=	1	1	=	1	1	=	1	1	=	2	2	=	2	2	=	3	1	-			
Relación sujeto-objeto	1	1	=	1	1	=	3	1	-	1	1	=	3	2	-	3	1	-	3	3	=	3	1	-	3	1	-	2	1	-	3	1	-	3	3	=	3	2	-	3	2	-	3	2	-	3	1	-	1	1	=	1	1	=			
Método	3	1	-	2	2	=	1	1	=	1	1	=	3	2	-	1	1	=	1	3	+	1	1	=	2	2	=	2	1	-	3	1	-	3	1	-	3	1	-	1	1	=	1	1	=	1	1	=	3	1	-	3	1	-	1	1	=
Correspondencia con la realidad	1	1	=	3	3	=	1	1	=	1	1	=	3	1	-	2	1	-	1	1	=	3	1	-	2	2	=	1	1	=	1	1	=	3	1	-	1	1	=	3	1	-	1	1	=	3	1	-	3	2	-	3	3	=			
Concepción de Ciencia y Finalidad	1	1	=	3	1	-	3	1	-	1	1	=	2	2	=	1	1	=	3	3	=	3	1	-	3	1	-	3	1	-	1	1	=	3	3	=	3	1	-	1	1	=	3	2	-	1	1	=	3	2	-	1	1	=			
Organización y Desarrollo de la Ciencia	3	1	-	3	1	-	1	1	=	1	1	=	3	3	=	1	1	=	3	3	=	3	3	=	1	1	=	1	1	=	1	1	=	3	3	=	1	1	=	2	2	=	1	1	=	2	2	=	1	1	=	1	1	=			
Tendencia	1	1	=	3	1	=	1	1	=	1	1	=	3	2	=	1	1	=	3	3	=	3	1	=	1	1	=	1	1	=	1	1	=	3	1	=	1	1	=	3	1	=	1	1	=	1	1	=	3	1	=	1	1	=	1	1	=

Tabla 1

Convenciones:

C: Concepción Epistemología:

P: Práctica

1: Empirismo/Positivismo

cr: correlación

2: Racionalismo

3: Racionalismo Crítico/Constructivismo