

CARACTERIZACIÓN DE LA EPISTEMOLOGÍA PROFESIONAL DE PROFESORES DE CIENCIAS A PARTIR DE LA CONFRONTACIÓN ENTRE SUS MODELOS DIDÁCTICOS Y SU PRÁCTICA

Ainoa Marzabal Blancafort, Alejandro Rocha Narvaez
UCSC

RESUMEN: Se define como *epistemología profesional* al conjunto de concepciones que caracterizan a un profesor e influyen en sus prácticas educativas. Las investigaciones sugieren que muchas de las dificultades de la enseñanza de las ciencias podrían tener su fuente en diversas concepciones de los profesores, que pueden encontrarse también en los diferentes modelos didácticos. En esta investigación cualitativa, basada en un estudio de casos, las categorías derivadas de dichos modelos han servido de base para la exploración de las concepciones epistemológico-profesionales y las prácticas de aula de los docentes estudiados. Se caracteriza la coherencia de tales concepciones con las prácticas de aula a las que se refieren, en un primer paso hacia el fomento, en los profesores de enseñanza general básica, de una reflexión crítica sobre su quehacer profesional.

PALABRAS CLAVE: Epistemología profesional, modelo didáctico, prácticas de aula.

OBJETIVOS

En la investigación de la enseñanza de las ciencias, el estudio de las creencias y concepciones que los profesores tienen y cómo éstas afectan la enseñanza de dichas disciplinas, ha tenido una importancia creciente. El presente trabajo propone, por un lado, explorar la epistemología profesional y las prácticas de aula de un grupo de profesores de ciencias de segundo ciclo de enseñanza general básica (EGB) y, por otro, caracterizar las concepciones epistemológico-profesionales de dichos profesores, en cuanto a su coherencia interna y en cuanto a su coherencia con las prácticas de aula que desarrollan.

MARCO TEÓRICO

Llamamos *epistemología profesional* al conjunto de creencias y concepciones implícitas y explícitas sobre la realidad y el conocimiento científico, relacionadas con la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias, que caracterizan a un profesor y que condicionan el éxito o el fracaso de sus prácticas pedagógicas (Pozo y Gómez Crespo, 1998; Aldana de Becerra, 2008).

Si tales concepciones son inconsistentes o carecen de articulación con las prácticas realizadas en el aula, pueden constituirse como factores que obstaculizan el aprendizaje de ciencias en los estudiantes (Pozo y Gómez Crespo, 1998; Hernández y Maquilón, 2010). Ante estos efectos, la reflexión crítica sobre la propia práctica y la investigación de aula surgen como necesidades en la formación continua del profesorado (López-Vargas y Basto-Torrado, 2010). Las concepciones epistemológico-profesionales referidas se organizan en tres dimensiones del saber relacionado con el *Discurso Profesional Docente*: epistemológica, didáctica y pedagógica (Cuellar, 1996). Pero, adicionalmente, es necesario considerar una dimensión transversal, que supone la consideración de *concepciones no explícitas* que influyen tanto en el saber del profesor como en su práctica: *teorías de dominio* y *teorías implícitas* (Pozo y Gómez Crespo, 1998). Ahora bien: la historia y la experiencia acumulada en la investigación didáctica así como los aportes de la epistemología y de la psicología del aprendizaje, han ido dando lugar a distintos modelos de la enseñanza de las ciencias (Pozo y Gómez Crespo, 1998): Tradicional (T), Por descubrimiento (D), Expositivo (E), Por conflicto cognitivo (C), Investigación dirigida (I) y Por contrastación de modelos (M).

Del análisis de estos distintos modelos didácticos de enseñanza de las ciencias, se derivan categorías referidas a: la relación entre el conocimiento científico y el conocimiento cotidiano (A), el modelo epistemológico según el cual se interpreta la producción del conocimiento científico (B), la concepción sobre quiénes deben ser considerados los destinatarios de la educación científica (C), las modalidades mediante las cuales se produce el aprendizaje (D), los criterios según los cuales se organizan los contenidos del currículum (E), las actividades mediante las cuales se imparte la enseñanza (F), el propósito didáctico que tiene la experimentación (G), el rol que le corresponde al profesor (H), el rol que le corresponde al estudiante (I), los tipos de aprendizaje que se espera lograr mediante la evaluación (J), y el propósito que tiene la evaluación (K).

De cada una de estas categorías se han deducido subcategorías que representan distintas creencias, criterios, disposiciones o acciones adoptadas por los profesores de ciencias en su desempeño de aula. La adhesión implícita o explícita de cada profesor a algunas creencias determinadas es, al mismo tiempo, una orientación hacia determinadas subcategorías de cada modelo didáctico de las ciencias.

METODOLOGÍA

El trabajo presentado es una investigación cualitativa, transversal, exploratoria e interpretativa, mediante un estudio de casos múltiple, con análisis por triangulación. Se trabajó con seis profesores de segundo ciclo de EGB, que imparten clases en colegios de Educación Básica de Concepción (Chile).

Se emplearon tres instancias de recogida de datos: un cuestionario, observación de clases y entrevista semiestructurada. A partir del análisis de las subcategorías reducidas de cada modelo didáctico de las ciencias, se formularon *proposiciones* para el cuestionario; *indicadores* para la pauta de observación de clases y *preguntas* para la entrevista semiestructurada.

En el cuestionario, los profesores declararon su acuerdo o desacuerdo con las proposiciones, lo que permitió explorar su *epistemología profesional*. La filmación posterior de las clases permitió explorar su *práctica en aula*. Por último, se realizó una entrevista a cada profesor. La *coherencia* de las concepciones no observables, se caracterizó mediante la triangulación de declaraciones coincidentes en el cuestionario y la entrevista. La *coherencia* de las concepciones observables con las prácticas de aula, se caracterizó a través de una segunda triangulación entre las declaraciones de los profesores en el cuestionario y lo observado en sus clases.

RESULTADOS

Los resultados obtenidos llevaron a la construcción de un *mapa de coherencia* de la *epistemología profesional* de los profesores de ciencias participantes en el estudio, el cual se muestra en la Tabla 1. La *coherencia* en torno a una afirmación se expresa como 1; la coherencia en torno a una negación se expresa como -1; la falta de coherencia se expresa como 0; el número de coherencias por categoría y por profesor se expresa en cantidades absolutas, al final de cada fila y columna, respectivamente.

Tabla 1.

Mapas de coherencia de la epistemología profesional de los profesores de ciencias de enseñanza básica

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	EP	HO	CaC	RR	CeC	JR	AH	MP	Nº COH. x SUBCAT.
Conocimiento científico y cotidiano	(A1) Compatibles	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	(A21) Incompatibles Independientes	-1	-1	0	-1	-1	-1	0	-1	6
	(A22) Incompatibles Integrales	0	0	0	0	0	0	-1	-1	2
Modelo epistemológico	(B11) Realismo ingenuo	1	1	-1	-1	1	-1	0	0	6
	(B12) Realismo interpretativo	-1	-1	0	-1	-1	1	0	1	6
	(B2) Constructivismo	-1	-1	-1	1	-1	-1	-1	-1	8
Destinatarios educación científica	(C1) Algunos	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	8
	(C2) Todos	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Propósito didáctico de la experimentación	(G1) No se aplica experimentación	-1	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	7
	(G21) Experimentación Inductiva	0	1	0	0	1	1	1	1	5
	(G22) Experimentación Deductiva	1	1	1	1	1	1	1	1	8
Modalidades de aprendizaje	(D1) Apropiación	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	8
	(D2) Asimilación	1	1	1	1	1	1	1	1	8
	(D3) Descubrimiento	0	-1	-1	0	0	-1	-1	-1	5
	(D4) Sustitución	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	8
	(D5) Integración	0	-1	-1	0	-1	-1	-1	-1	6
Criterios de organización de contenidos	(E1) Conocimiento científico	1	1	1	1	1	1	1	1	8
	(E2) Lógica del estudiante	1	1	-1	0	0	-1	0	1	5
	(E3) Promoción de la metacognición	0	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	7

CATEGORÍAS	SUBCATEGORÍAS	EP	HO	CaC	RR	CeC	JR	AH	MP	Nº COH. x SUBCAT.
Actividades de enseñanza	(F1) Exploración	0	1	1	1	1	1	1	1	7
	(F2) Explicación	0	0	1	0	1	1	0	1	4
	(F3) Resolución de problemas	0	0	0	0	-1	0	0	-1	2
	(F4) Estructuración	0	0	1	0	0	1	1	1	4
	(F5) Aplicación	0	0	-1	0	1	0	1	1	4
Rol del profesor	(H1) Director	1	1	1	1	1	1	1	1	8
	(H2) Mediador	0	0	0	0	0	-1	0	0	1
	(H3) Facilitador	0	-1	0	0	0	-1	0	0	2
Rol del estudiante	(I1) Receptor	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	(I2) Colaborador	1	1	1	1	1	0	1	1	7
	(I3) Autorregulador	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1	8
Aprendizajes esperados	(J1) Reproductivo	-1	0	0	0	0	0	0	0	1
	(J2) Procedimental	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	(J3) Significativo	1	1	0	0	1	1	0	1	5
	(J4) Analítico	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	(J5) Basado en investigación	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	(J6) Basado en modelos	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Propósitos de la evaluación	(K1) Sumativa	1	-1	1	1	1	1	1	1	8
	(K2) Formativa	1	0	1	1	1	1	1	1	7
Nº COHERENCIAS x PROFESOR		21	24	23	18	25	28	22	29	

CONCLUSIONES

Del estudio efectuado se derivan las siguientes conclusiones:

En relación con la epistemología profesional de los profesores de ciencias de EGB:

1. Predominio del *realismo* en el modelo epistemológico de los profesores de ciencias experimentales, por sobre modelos constructivistas.
2. Predominio del empleo de la modalidad de *aprendizaje por asimilación* por parte de los profesores de ciencias en estudio, relacionado con el predominio de prácticas basadas en el *aprendizaje significativo*, ambas subcategorías relacionadas con el *modelo didáctico de enseñanza expositiva*.
3. Predominio del rol docente como director de la clase, relacionado con una subestimación de las potencialidades del estudiante como un autorregulador de sus aprendizajes.
4. Desconocimiento de relaciones claras entre el conocimiento científico y el conocimiento cotidiano.
5. Desconocimiento de la forma en que se deben enseñar las ciencias experimentales a *todos* los estudiantes.
6. Desconocimiento de la forma en que la investigación puede ser usada para generar competencias científicas en los estudiantes.
7. Desconocimiento de los atributos y pertinencia de los *modelos didácticos históricos de enseñanza de las ciencias experimentales*, asociados a los criterios de selección de contenidos.

-
8. Desconocimiento de las formas en que se debe incentivar en los estudiantes el tránsito de la dependencia académica del profesor a la autorregulación de los aprendizajes.
 9. Dificultades en la adopción de metodologías de resolución de problemas durante las prácticas de aula.
 10. Dificultades en la comprensión de la evaluación sumativa como instancia de autorregulación de los aprendizajes de mediano o largo plazo.

En relación con las prácticas de aula de los profesores de ciencias de EGB:

1. Todos los profesores organizan sus actividades para que los estudiantes activen sus ideas iniciales, con el fin de relacionarlas con los nuevos contenidos que quiere enseñar. No se observa en los profesores la promoción de otras formas de aprendizaje.
2. Todos los profesores seleccionan y secuencian los contenidos siguiendo predominantemente la lógica propia de la disciplina científica.
3. Los profesores presentan los contenidos en situaciones concretas y simples, promoviendo un diálogo para que los estudiantes activen sus estructuras de acogida. Todos también mantienen su discurso como el elemento principal de la clase, aun cuando usen materiales didácticos o diversas estrategias como apoyo complementario. Y la mayoría emplea actividades con ejemplos, esquemas, modelos o experimentos para que los estudiantes profundicen y consoliden su comprensión de los contenidos.
4. Unánimemente, los profesores dirigen la actividad en el aula, proporcionando el conocimiento, el escenario o el problema en el cual tiene que trabajar el alumno.
5. En todos los casos observados, el alumno actúa como un receptor del conocimiento científico elaborado por el profesor, si bien eventualmente se le observa también contribuyendo a la construcción del mismo, cuando es requerido para ello por el docente.
6. En casi todos los casos observados, el aprendizaje del estudiante es validado por la repetición exacta que éste hace de lo aprendido.
7. Todos los profesores evalúan a lo largo de la secuencia didáctica para contribuir a la regulación del aprendizaje del alumno, y también, evalúan al término de la secuencia didáctica para verificar que el estudiante ha logrado los objetivos de aprendizaje.

En relación con la coherencia en la epistemología profesional y en las prácticas de aula de los profesores de ciencias de EGB:

1. La coherencia de los profesores es mayor entre determinadas categorías y menor entre otras, sin que éstas correspondan a no observables y observables. La categoría A (*Compatibilidad entre el conocimiento científico y el cotidiano*) muestra un alto número de incoherencias en todos los profesores, a diferencia de las demás categorías no observables. Y, por otra parte, las categorías observables D (*Modalidades de aprendizaje*), E (*Criterios de organización de contenidos*) y K (*Propósitos de la evaluación*) aparecen con alta coherencia en los profesores. Esta distribución de coherencias permite concluir dos cosas: en primer lugar, que la coherencia depende más de la subcategoría que del profesor. En segundo lugar, significa que concurren en la *epistemología profesional* de este grupo de profesores otros factores, que son los que se han discutido para cada categoría.
2. Cada profesor de ciencias presenta un *índice de coherencia* único. Unido a la evidencia anterior de que la distribución general de coherencias no depende de la separación de *observable* e *inobservable*, se puede afirmar que la coherencia en la epistemología profesional de los profesores forma una estructura única, que define la singularidad del profesor.

-
3. Es llamativa la distribución similar de coherencias al comparar algunas categorías en los *mapas* de todos los docentes. Ello refuerza la hipotética existencia de patrones ocultos (*teorías de dominio* y *teorías implícitas*) que orientan, condicionan y formatean las representaciones y las actuaciones de los profesores en el aula. Existiría, pues:
 - 3.1. Una *teoría de dominio* (TD_A), condicionando la falta de comprensión de la *compatibilidad entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico*.
 - 3.2. Una *teoría de dominio* (TD_B), condicionando la «resistencia» del *realismo* como concepción epistemológica más persistente que el *constructivismo*.
 - 3.3. Una *teoría de dominio* (TD_H), condicionando la persistencia del *rol directivo* en el desenvolvimiento del profesor.
 - 3.4. Una *teoría implícita* (TI_{AB}), que estaría formateando la falta de comprensión de la *compatibilidad entre el conocimiento cotidiano y el conocimiento científico* y la «resistencia» del *realismo*, a través de las teorías de dominio respectivas (TD_A y TD_B).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aldana de Becerra, G.M. (2008). Enseñanza de la investigación y epistemología de los docentes. *Educación y educadores*, 11 (2), pp. 61-68.
- 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), pp. 47-73.
- Gómez Moliné, M.R. y Sanmartí Puig, N. (1996). La didáctica de las ciencias: Una necesidad. *Educación química*, 7 (3), pp. 156-168.
- Hernández Pina, F. y Maquilón Sánchez, J.J. (2010). Las concepciones de la enseñanza: Aportaciones para la formación del profesorado. *Revista electrónica interuniversitaria de formación del profesorado*, 13, (3), pp. 17-25.
- López-Vargas, B.I. y Basto-Torrado, S.P. (2010). Desde las teorías implícitas a la docencia como práctica reflexiva. *Educación y educadores*, 13, (2), pp. 275-291.
- Pozo, J.I. y Gómez Crespo, J.A. (1998). *Aprender y enseñar ciencia. Del conocimiento cotidiano al conocimiento científico*. Madrid: Morata.
- Salgado Lévano, A.C. (2007). Investigación cualitativa: Diseños, evaluación del rigor metodológico y retos. *Liberabit*, 13, pp. 71-78.