

¿CÓMO PODEMOS ABORDAR LAS IDEOLOGÍAS EN EL DESARROLLO PROFESIONAL DEL PROFESORADO DE CIENCIAS? ESTUDIO DE UN CASO.

Bartolomé Vázquez-Bernal: bartolome.vazquez@ddcc.uhu.es

Roque Jiménez-Pérez: rjimenez@uhu.es

Departamento de Didáctica de las Ciencia y Filosofía – Facultad de Educación de la Universidad de Huelva

Código Categoría: I. Formación del Profesorado

A) MARCO TEÓRICO:

Según Rohan (2000), una ideología se define como la asociación o conjunto de asociaciones entre las cosas, personas, acciones o actividades y la mejor manera de vivir. En el acto de la educación, la ideología forma parte de un saber profesional no declarado, pero consecuente con la persona que lo realiza. Sin embargo, su presencia oscila entre los que propugnan el compromiso ideológico del profesorado, o quienes desearían verla excluida (Sadler et al., 2006), posición ésta última que es también ideológica, habitual discurso de las ideas neoliberales, preocupadas por un currículo en ciencias basado en los resultados, pero que restringe las posibilidades de una educación científica que responda a intereses locales (Smith, 2011).

En este sentido, el trabajo que presentamos forma parte de otro más amplio (Vázquez-Bernal et al., 2007), sustentado en la interacción reflexión y práctica, y su influencia en el desarrollo profesional del profesorado de ciencias experimentales en enseñanza secundaria. Esta forma de desarrollo permite la indagación de aquellos obstáculos que impiden alcanzar la complejidad en la reflexión, la práctica de aula y su integración (Vázquez-Bernal et al, 2012). En nuestra denominada Hipótesis de la Complejidad, utilizamos tres dimensiones: técnica, práctica y crítica. La primera está asociada con la llamada racionalidad técnica, que configura un espacio de rutinas auto-consistentes y pautas de acción que se retroalimentan y constituyen obstáculos para el desarrollo profesional. La segunda, acepta un compromiso para resolver los problemas prácticos que afectan a la enseñanza y el aprendizaje, y cuya resolución guía la reflexión del profesor. La dimensión crítica añade los criterios sociales, medioambientales y éticos en el discurso educativo, añadiendo complejidad a los problemas prácticos (tabla I).

Tabla I. Estructuras, categorías y códigos para el análisis de las ideologías.

Ideologías en el medio educativo	D. Técnica: No existen referentes ideológicos, al ser una actividad apolítica (TAPO)
	D. Práctica: La ideología como opción personal (POPC)
	D. Crítica: La administración educativa y su presión como hecho político (CADM); influencia del entorno social (CENT); escuela como superadora de las desigualdades sociales (CDSG); la historia como conformadora del presente educativo (CHIS); análisis de las ideologías en el hecho educativo (CIDE)

Vázquez-Bernal, B. & Jiménez-Pérez, R. (2012). ¿Cómo podemos abordar Las ideologías en el desarrollo profesional del profesorado de ciencias? Estudio de un caso. En Martín-Díaz, M. J., Gutiérrez-Julián, M. S., & Gómez-Crespo, M. (Coords.) *Actas do VII Seminario Ibérico/III Seminario Iberoamericano CTS en la enseñanza de las Ciencias "Ciencia, Tecnología y Sociedad en el futuro de la enseñanza de las ciencias", Madrid, 28 a 30 de septiembre de 2012.* (ISBN: 978-84-7666-199-4).

Relación profesorado -entorno	D. Técnica: Resistencia a romper con la sensación del aula como caja negra (TCAJ)
	D. Práctica: El trabajo en equipo del profesorado (PEQP)
	D. Crítica: La profesión docente en continua interacción con el contexto (CPRO)

Fruto de una actividad de síntesis de trabajos sobre esta temática, Wamba (2001) elabora un cuestionario sobre concepciones sobre la naturaleza de la ciencia (CNC) para el profesorado, que incluye aspectos relativos a la epistemología de la ciencia y los procesos de indagación científica. Este cuestionario está organizado en cuatro núcleos de interés y establece una Hipótesis relativa a estas concepciones (ver Anexo), donde cada componente evoluciona en términos de complejidad, hacia una mayor capacidad de interacción sujeto-realidad.

B) METODOLOGÍA Y MÉTODOS:

Los objetivos que pretendemos conseguir con este trabajo son: a) Indagar en las CNC y su evolución temporal; b) analizar la evolución de sus reflexiones en relación a la hipótesis de la complejidad y definir obstáculos para su desarrollo profesional; c) contrastar la posición ideológica que se deriva de sus reflexiones con sus CNC.

Contexto de la investigación: la investigación se desarrolla en un centro de enseñanza secundaria del sur de España, en una zona deprimida económicamente. Analizamos el caso de una profesora de ciencias experimentales, Marina, graduada en Geología, con una experiencia actual de unos 20 años. Dividimos el estudio en tres fases diferentes: a) una fase entre los años 2001 al 2003, donde la profesora está inmersa en un grupo de investigación-acción con el resto de sus compañeros; b) una segunda fase que va desde el año 2004 al 2006, donde una vez disuelto el grupo, recibe asesoramiento puntual sobre la TICs; c) una tercera fase, en el curso 2011-2012, donde la profesora reflexiona sobre los resultados de las investigaciones de las dos fases precedentes. Los instrumentos empleados se muestran en la tabla II:

Tabla II. Instrumentos de la investigación.

		<i>Análisis de la Reflexión</i>
<i>Instrumentos para el estudio de caso longitudinal</i> (evolución e integración en la reflexión de la profesora de ciencias; evolución de los obstáculos y descripción del contexto de su desarrollo profesional)	<i>Instrumentos de primer orden</i> (recogida de datos)	<ul style="list-style-type: none"> • Diarios (cursos 2001-2002; 2002-2003; 2004-2005; 2005-2006) • Cuestionarios sobre CNC (inicial: curso 2001-2002; y final: curso 2011-2012) • Entrevista semi-abierta basada en el cuestionario CNC (curso 2001-2002) • Entrevista final (curso 2002-2003) • Memorias de la profesora (cursos 2001-2002; 2002-2003) • Transcripciones de los encuentros del grupo de innovación (cursos 2001-2002; 2002-2003) • Reflexiones finales de la profesora (curso 2011-2012)
	<i>Instrumentos de segundo</i> (sistema de categorías)	<ul style="list-style-type: none"> • Hipótesis de la Complejidad sobre las Ideologías en el medio Educativo • Hipótesis de Wamba sobre CNC
<i>Instrumentos para el</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Diarios (cursos 2001-2002; 2002-2003) 	

Vázquez-Bernal, B. & Jiménez-Pérez, R. (2012). ¿Cómo podemos abordar Las ideologías en el desarrollo profesional del profesorado de ciencias? Estudio de un caso. En Martín-Díaz, M. J., Gutiérrez-Julián, M. S., & Gómez-Crespo, M. (Coords.) *Actas do VII Seminario Ibérico/III Seminario Iberoamericano CTS en la enseñanza de las Ciencias "Ciencia, Tecnología y Sociedad en el futuro de la enseñanza de las ciencias"*, Madrid, 28 a 30 de septiembre de 2012. (ISBN: 978-84-7666-199-4).

<p><i>grupo de innovación curricular</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • Cuestionarios sobre CNC (inicial y final) • Entrevista semiabierta basada en el cuestionario CNC (curso 2001-2002) <ul style="list-style-type: none"> • Entrevista final (curso 2002-2003) • Memorias de la profesora (curso 2001-2002) • Transcripciones de los encuentros del grupo de innovación (curso 2001-2002: 36 sesiones de 1,5 horas en los cursos 2001 al 2003). <ul style="list-style-type: none"> • Programación de aula (3º ESO) • Unidades didácticas (3º ESO) • Producciones del alumnado (3º ESO)
--	---

C) RESULTADOS:

Los resultados obtenidos se muestran en diferentes apartados. Por razón de espacio, mostramos solo las CNC finales (curso 2011-2012 – Fase 3), mientras que el cuestionario CNC del curso 2001-2002 (curso 1º - Fase 1), se halla en el Anexo.

C.1) CONCEPCIONES SOBRE LA NATURALEZA DE LA CIENCIA:

● Qué es el conocimiento científico: En cuanto a qué es el conocimiento científico, posee contradicciones internas, cuando expresa una visión relativista:

“Entiendo que dicho conocimiento tiene carácter temporal y que no puede ser equiparado con la verdad”.

Y en contraste, muestra rasgos absolutistas:

“Estoy en total desacuerdo con que no existan criterios universales de separación de ciencia y no ciencia”.

Idea está enfrentada con que la indicación de:

“Acepto que la validación del conocimiento científico pasa por ser aceptado por culturas diferentes”.

Estas contradicciones internas se ven expuestas con la siguiente aseveración, que muestra un “positivismo epistemológico”:

“Los conceptos y modelos científicos son fieles reflejos de la realidad”.

Aunque minimizado, por un efecto de “causación social” (Lamo de Espinosa et al., 1994), cuando expresa que:

“La idea de esta visión esta consensuada por la comunidad científica”

Ha pasado de poseer un pensamiento de absolutismo epistemológico en el año 2001, a impregnarse de matices relativistas diez años después.

● Quién construye el conocimiento científico:

Vemos una evolución en la idea de lo universal y absoluto, hacia lo particular y local, en las siguientes reflexiones:

“La ciencia no es el producto del trabajo de la comunidad científica y hay otras formas de conocimientos en los mitos, folklore, ... Además la labor consiste en la labor de equipos de investigación y, en menor medida, individuos aislados”.

● Cómo se construye el conocimiento científico:

Vázquez-Bernal, B. & Jiménez-Pérez, R. (2012). ¿Cómo podemos abordar Las ideologías en el desarrollo profesional del profesorado de ciencias? Estudio de un caso. En Martín-Díaz, M. J., Gutiérrez-Julián, M. S., & Gómez-Crespo, M. (Coords.) *Actas do VII Seminario Ibérico/III Seminario Iberoamericano CTS en la enseñanza de las Ciencias “Ciencia, Tecnología y Sociedad en el futuro de la enseñanza de las ciencias”, Madrid, 28 a 30 de septiembre de 2012.* (ISBN: 978-84-7666-199-4).

La profesora expresa, aunque con menos rotundidad que:

“El desarrollo de la ciencia a lo largo de la historia ha sido, en cierta forma, un proceso acumulativo de más conocimiento”.

Aunque sigue considerando la clásica secuencia de investigación Observación-Hipótesis-Evidencias- Teoría:

“Totalmente de acuerdo con que el conocimiento científico empieza con observaciones en la naturaleza, que le llevan a elaborar hipótesis, comprobarlas y finalmente desarrollar teorías”.

Muestra de ese relativismo emergente (Fleck, 1986), como novedad, diez años después, estima que:

“Estoy de acuerdo totalmente en la posibilidad de negociación en la comunidad científica”.

Aunque esta versión compite con la idea absolutista de que:

“La ciencia se construye aplicando una lógica universal al mundo de los fenómenos naturales”.

● Para qué sirve el conocimiento científico:

No han cambiado las concepciones de Marina en dos aspectos, en concreto, asociados a los objetivos de la ciencia:

“Creo que el conocimiento científico sirve para conocer la verdad y lograr la comprensión del mundo en que vivimos y establecer un control intelectual sobre la experiencia en forma de leyes precisas que puedan estar formalmente organizadas y empíricamente comprobadas”.

Pero cambia, radicalmente, cuando afirma que:

“Pienso que es legítima meta del descubrimiento científico es controlar la naturaleza”.

Veamos estas ideas finales de la profesora en el siguiente extracto, a modo de resumen de sus concepciones:

“Mi concepto actual de Ciencia no varía mucho de lo que se describe en el trabajo; tan solo estoy en desacuerdo con expresiones que utilicé en su momento y que hoy ya no pienso igual como: la Ciencia no solo es producto de la comunidad científica, sino que es producto de todo aquel que investiga y que por supuesto la Ciencia si pretende controlar la naturaleza. La Ciencia la hace el hombre y éste siempre busca controlarlo todo para su mayor bienestar. Este control a veces está influido o condicionado por las ideologías”. Curso 2011-2012 – Fase 3.

C.2) IDEOLOGÍAS EN EL MEDIO EDUCATIVO:

En la tabla II se muestran las frecuencias obtenidas del análisis (obtenidas con el programa AQUAD) de las estructuras de análisis “Ideologías en el medio educativo” y “Relación profesorado-entorno”.

En el primer curso de la fase 1, no se pudo situar a la profesora en ninguna dimensión respecto a las ideologías, aunque sí en la dimensión técnica respecto a la relación profesorado-entorno. En el segundo curso de la primera fase, sí hay una evolución hacia la dimensión práctica en ambas estructuras de análisis. En los dos cursos de la fase 2 (que están agrupados en uno por su cercanía en el tiempo), se produce una evolución mayor hacia posiciones prácticas y críticas, que podemos achacar a la dinámica que se establece en el grupo de trabajo, como intercambio de opiniones y la búsqueda de acuerdos. Las reflexiones se centran en el aislamiento docente (TCAJ) y en el trabajo en equipo del profesorado (PEQP): teorías rivales que compiten.

Vázquez-Bernal, B. & Jiménez-Pérez, R. (2012). *¿Cómo podemos abordar Las ideologías en el desarrollo profesional del profesorado de ciencias? Estudio de un caso.* En Martín-Díaz, M. J., Gutiérrez-Julián, M. S., & Gómez-Crespo, M. (Coords.) *Actas do VII Seminario Ibérico/III Seminario Iberoamericano CTS en la enseñanza de las Ciencias “Ciencia, Tecnología y Sociedad en el futuro de la enseñanza de las ciencias”, Madrid, 28 a 30 de septiembre de 2012.* (ISBN: 978-84-7666-199-4).

Tabla II.- Evolución de las categorías en los distintos tipos de reflexión y en las estructuras de análisis.

	Ideologías en el medio educativo			Relación profesorado-entorno		
	TÉC	PRÁC	CRÍT	TÉC	PRÁC	CRÍT
Complejidad en la reflexión introspectiva - Curso 2001-2002	0	0	0	0	0	0
Complejidad en la reflexión interrogativa - Curso 2001-2002	0	0	0	0	0	0
Complejidad en la reflexión grupal - Curso 2001-2002	0	0	0	TCAJ (9)	PEQP (2)	0
Complejidad en la reflexión total - Curso 2001-2002 (Curso 1º - Fase 1)	0	0	0	TCAJ (9) 82 %	PEQP (2) 18 %	0
	¿T → P → C?			T → P		
Complejidad en la reflexión introspectiva - Curso 2002-2003	0	0	0	0	PEQP (1)	0
Complejidad en la reflexión interrogativa - Curso 2002-2003	0	POPC (1)	CDSG (1), CENT (1)	0	PEQP (1)	CPRO (1)
Complejidad en la reflexión grupal - Curso 2002-2003	0	0	CADM(1)	TCAJ (4)	PEQP (4)	0
Complejidad en la reflexión total - Curso 2002-2003 (Curso 2º - Fase 1)	0	POPC (1) 25 %	CADM (1), CDSG (1), CENT (1) 75 %	TCAJ (4) 36 %	PEQP (6) 55 %	CPRO (1) 9 %
	P → C			T → P → C		
Complejidad en la reflexión introspectiva - Cursos 2004-2005; 2005-2006 (Fase 2)	0	0	0	TCAJ (1) 33 %	PEQP (2) 67 %	CPRO (0)
	P → C			T → P		

Vázquez-Bernal, B. & Jiménez-Pérez, R. (2012). ¿Cómo podemos abordar Las ideologías en el desarrollo profesional del profesorado de ciencias? Estudio de un caso. En Martín-Díaz, M. J., Gutiérrez-Julián, M. S., & Gómez-Crespo, M. (Coords.) *Actas do VII Seminario Ibérico/III Seminario Iberoamericano CTS en la enseñanza de las Ciencias "Ciencia, Tecnología y Sociedad en el futuro de la enseñanza de las ciencias"*, Madrid, 28 a 30 de septiembre de 2012. (ISBN: 978-84-7666-199-4).

A continuación abordaremos el análisis de contenido de las reflexiones, pero solo aquellas que afectan a la fase 2.

- *Ideologías en el medio educativo:*

No se han hallado reflexiones en ningunas de las dimensiones dentro de sus diarios. La conclusión que podemos emitir es que la profesora sigue permaneciendo dentro de la dimensión práctica, como argumento expresamos que sí fue explícita, al ser interrogada en el segundo curso de investigación, y su opinión fue positiva sobre que la ideología entra dentro el ámbito de lo personal, así como referencias a la influencia del entorno social y a la superación de las desigualdades sociales, además de jamás expresar que la educación sea una actividad apolítica.

- *Relación profesorado-entorno:*

Dimensión técnica: a pesar de estar habituada por una situación que ya ha vivido en muchas ocasiones con anterioridad, subsiste como se aprecia en la siguiente y única reflexión al respecto:

“En cuanto a mí, no he estado nerviosa, sólo un poco desconcentrada al principio, por la presencia del asesor, pero ha intentado concentrarme en la clase y en pocos minutos pasó desapercibido”. TCAJ - Diario 2004/2006 (Fase 2).

Dimensión Práctica: en el siguiente extracto de su diario, expresa muestras inequívocas de la superación del nerviosismo inicial y de su disposición a trabajar en la investigación:

“Es el segundo día de grabación y no estoy nerviosa como otras veces, en otros cursos, la presencia de la cámara y del asesor ya no me incomodan.” PEQP –Diario 2004/2006 (Fase 2).

Volvemos a encontrar este talante en otro nuevo extracto, donde expresa que incluso la clase ha sido “divertida”, a pesar de estar siendo grabada y registrados su comportamiento en el aula:

“Clase muy distinta al resto, vista desde una pantalla, los alumnos parecían muy interesados. Mi papel fue solo supervisar, ellos lo hacían todo. Clase muy relajada para mí supongo que divertida y también relajada para ellos.” PEQP – Diario 2004/2006 (Fase 2).

Dimensión Crítica: No existen reflexiones en esta dimensión.

Creemos que la transición hacia la dimensión práctica ha ido evolucionando de forma continuada y, aunque existe una reflexión en la dimensión técnica, las reflexiones de naturaleza práctica son mayoritarias, por lo que pensamos que sigue profundizando en la complejización hacia la dimensión práctica.

D) CONCLUSIONES

A partir de las CNC, hemos obtenido un perfil de una profesional, en relación a la naturaleza de la ciencia, absolutista, en términos epistemológicos y con rasgos de un fuerte empirismo-inductivista, aspectos que, según nuestra visión, posee su origen en la componente fuertemente disciplinar de su formación inicial (licenciada en Ciencias Geológicas). A la vista de los resultados en proceso de tan larga duración, diez años, estamos de acuerdo con Lederman (2007), para quien los cambios sobre CNC son graduales y afectan más a algunos aspectos que a otros. Sin embargo, es necesario buscar más evidencias que nos permita relacionar estas concepciones con la práctica de aula (Guerra Ramos, 2011), desde un punto de vista epistemológico.

Respecto al análisis de las reflexiones asociadas a las ideologías, podemos señalar que su conciencia respecto a estas no era fuerte. En el segundo curso, en cambio, cuando la profesora estaba de lleno en el grupo de investigación-acción, comienza a emerger una conciencia más compleja, preocupándose por los aspectos sociales y

Vázquez-Bernal, B. & Jiménez-Pérez, R. (2012). *¿Cómo podemos abordar Las ideologías en el desarrollo profesional del profesorado de ciencias? Estudio de un caso.* En Martín-Díaz, M. J., Gutiérrez-Julián, M. S., & Gómez-Crespo, M. (Coords.) *Actas do VII Seminario Ibérico/III Seminario Iberoamericano CTS en la enseñanza de las Ciencias “Ciencia, Tecnología y Sociedad en el futuro de la enseñanza de las ciencias”, Madrid, 28 a 30 de septiembre de 2012.* (ISBN: 978-84-7666-199-4).

críticos de la educación. Sin embargo, como hemos destacado con anterioridad, en la segunda fase, en su actividad docente “aislada”, en contraposición a la grupal anterior, su evolución es escasa, lo cual, sin duda, constituye un obstáculo, como expresa Marina a continuación:

“Ahora pienso que es importante una coordinación continua entre todos los profesionales de la misma materia, esto te permite aprender y a renovarte en el proceso de enseñanza-aprendizaje sobre todo si llevas tiempo en un centro donde las características del entorno y del alumnado son las mismas años tras años. El compartir ideas profesionales con otros compañeros que incluso vienen de otros centros te permiten enriquecerte y renovarte en ideas metodológicas, en recursos didácticos, etc. Y todo ello permite mejorar tu labor docente”. Curso 2011-2012 – Fase 3.

Respecto al último punto de nuestros objetivos, el contraste entre ciencia e ideología, encontramos paralelismos evidentes. Por un lado, destacamos la ausencia de referencias ideológicas respecto al poder de la Ciencia y la Técnica o “asepsia” ideológica. La persistencia de tales distorsiones, se achacan a la falta de fundamentos históricos complejos sobre su naturaleza en la formación de futuros docentes (Gurgel y Gláucia, 2005). Con la perspectiva que conceden 10 años, reflexionemos sobre esta concepción profunda de Marina, en algo que Barret y Nieswandt (2010) llamarían compleja red de creencias arquetípicas:

“En cuanto a mi trabajo ahora desde la óptica de la ideología no he cambiado; en todo proceso de enseñanza siempre hay una tendencia a expresar tu ideología ya sea religiosa, política o de cualquier otra y por supuesto dentro de esa enseñanza siempre hay temas que se prestan más a transmitir esa ideología”. Curso 2011-2012 – Fase 3.

Como vemos, dentro de su asepsia ideológica, reconoce que, en el proceso real de enseñanza, existen condicionantes ideológicos culturales dominantes (Shkedi & Mordecai, 2006). Las expectativas son alentadoras, como indican los reveladores resultados del segundo período. Estos nos hablan de ofrecer soluciones a los problemas profesionales y sociales relevantes en el seno de grupos de investigación-acción y asesorados por departamentos universitarios con experiencia, tomando núcleos de interés relacionados con el conocimiento didáctico del contenido e introduciendo aspectos relativos a la filosofía de la ciencia en la formación inicial.

E) BIBLIOGRAFÍA:

Barret, S. E. & Nieswandt, M. (2010). Teaching about ethics through socioscientific issues in physics and chemistry: Teacher candidates' beliefs. *Journal of Research in Science Teaching*, 47 (4), 380-401.

Fleck, L. (1986). *La Génesis y el Desarrollo de un Hecho Científico*. Madrid: Alianza Editorial.

Guerra Ramos, M. T. (2011). Teachers' Ideas About the Nature of Science: A Critical Analysis of Research Approaches and Their Contribution to Pedagogical Practice. *Science & Education*, 21 (5), 631-655.

Gurgel, C. y Gláucia, E. (2005). Visões distorcidas e dilemas sobre a natureza social e política da ciência e tecnologia de futuros professores de ciências: argumentos para uma sociologia do conhecimento. *Actas del VII Congreso Internacional sobre Investigación en la Didáctica de las Ciencias*. Número Extra. Enseñanza de las Ciencias. Barcelona.

Vázquez-Bernal, B. & Jiménez-Pérez, R. (2012). ¿Cómo podemos abordar Las ideologías en el desarrollo profesional del profesorado de ciencias? Estudio de un caso. En Martín-Díaz, M. J., Gutiérrez-Julián, M. S., & Gómez-Crespo, M. (Coords.) *Actas do VII Seminario Ibérico/III Seminario Iberoamericano CTS en la enseñanza de las Ciencias “Ciencia, Tecnología y Sociedad en el futuro de la enseñanza de las ciencias”, Madrid, 28 a 30 de septiembre de 2012*. (ISBN: 978-84-7666-199-4).

Lamo de Espinosa, E.; González García, J. M^a y Torres Albero, C. (1994). *La Sociología del Conocimiento y de la Ciencia*. Madrid: Alianza editorial.

Lederman, N. G. (2007). Nature of science: Past, present, and future. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Eds.), *Handbook of research on science education* (pp. 831-879). Mahwah, NJ: Erlbaum.

Rohan, M. (2000). A Rose by Any Name? The Value Construct. *Personality and Social Psychology Review*, 4(3), 255- 277.

Sadler, T. D.; Amirshokohi, A.; Kazempour, M. & Allspaw, K. M. (2006). Socioscience and ethics in science classrooms: Teacher perspectives and strategies. *Journal of Research in Science Teaching*, 43 (4), 353-376.

Shkedi, A. & Mordecai, N. (2006). Teachers' Cultural Ideology: Patterns of Curriculum and Teaching Culturally Valued Texts. *Teachers College Record*, 108 (4), 687-725.

Smith, D. V. (2011). One Brief, Shining Moment? The Impact of Neo-liberalism on Science Curriculum in the Compulsory Years of Schooling. *International Journal of Science Education*, 33 (9), 1273-1288.

Vázquez-Bernal, B., Jiménez-Pérez, R., Mellado Jiménez, V. (2007) La reflexión en profesoras de ciencias experimentales de enseñanza secundaria. Estudio de casos. *Enseñanza de las Ciencias*, 25 (1), 73-90.

Vázquez-Bernal, B., Mellado Jiménez, V., Jiménez-Pérez, R. & Taboada, M. C. (2012). The process of change in a science teacher's professional development: A case study based on the types of problems in the classroom. *Science Education*, 96 (2), 337-363.

Wamba, A.M. (2001). *Modelos didácticos y obstáculos para el desarrollo profesional: Estudios de caso con profesores de Ciencias Experimentales en Educación Secundaria*. Proquest Information and Learning: Michigan (USA).

Anexo.- Resumen de las respuestas al cuestionario* sobre CNC

Categorías	Curso 2001-2002
Qué es el conocimiento científico	El conocimiento científico es una forma de ver el mundo, organizada y consensuada por la comunidad científica (2), donde los conceptos y modelos científicos son fieles reflejos de la realidad (2), que puede ser equiparado con la verdad y no tiene carácter temporal (1), no existiendo criterios universales para separar la ciencia de la no ciencia (1), además, la validación del conocimiento científico no pasa por ser aceptado por culturas diferentes (1).
Quién construye el conocimiento científico	La ciencia es fundamentalmente el producto del trabajo de la comunidad científica (2), existiendo una importante cantidad de conocimiento científico en el folklore, en los mitos y leyendas (2), en este sentido, puede decirse que es una construcción social (1) y que consiste en la labor de un equipo de investigación (1), por último, la ciencia no es una construcción individual (1).

Vázquez-Bernal, B. & Jiménez-Pérez, R. (2012). ¿Cómo podemos abordar Las ideologías en el desarrollo profesional del profesorado de ciencias? Estudio de un caso. En Martín-Díaz, M. J., Gutiérrez-Julián, M. S., & Gómez-Crespo, M. (Coords.) *Actas do VII Seminario Ibérico/III Seminario Iberoamericano CTS en la enseñanza de las Ciencias "Ciencia, Tecnología y Sociedad en el futuro de la enseñanza de las ciencias"*, Madrid, 28 a 30 de septiembre de 2012. (ISBN: 978-84-7666-199-4).

<p>Cómo se construye el conocimiento científico</p>	<p>El desarrollo de la ciencia a lo largo de la historia ha sido, sin duda, un proceso acumulativo de más y más conocimiento (3). El conocimiento científico empieza con observaciones en la naturaleza, que le llevan a elaborar hipótesis, comprobarlas y finalmente desarrollar teorías (3) es, en cierta forma, el resultado del consenso y la negociación dentro de la comunidad científica (2), donde, a menudo, los descubrimientos científicos se han producido por casualidad (2), además, la ciencia no se construye aplicando una lógica universal al mundo de los fenómenos naturales(1).</p>
<p>Para qué sirve el conocimiento científico</p>	<p>El conocimiento científico sirve para conocer la verdad y lograr la comprensión del mundo en que vivimos (3), su propósito es establecer un control intelectual sobre la experiencia en forma de leyes precisas que puedan estar formalmente organizadas y empíricamente comprobadas (2). Los nuevos conocimientos científicos pueden tener consecuencias tecnológicas relevantes (2), además, los científicos no intentan rigurosamente eliminar la perspectiva humana de la descripción del mundo (1), ni pretenden controlar la naturaleza (1).</p>

*Cada ítem debe valorarse entre **1** (poco de acuerdo), **2** (de acuerdo) y **3** (muy de acuerdo).

Vázquez-Bernal, B. & Jiménez-Pérez, R. (2012). ¿Cómo podemos abordar Las ideologías en el desarrollo profesional del profesorado de ciencias? Estudio de un caso. En Martín-Díaz, M. J., Gutiérrez-Julián, M. S., & Gómez-Crespo, M. (Coords.) *Actas do VII Seminario Ibérico/III Seminario Iberoamericano CTS en la enseñanza de las Ciencias "Ciencia, Tecnología y Sociedad en el futuro de la enseñanza de las ciencias"*, Madrid, 28 a 30 de septiembre de 2012. (ISBN: 978-84-7666-199-4).