

CIENCIA, IDEOLOGÍA Y REFLEXIÓN: UNA VISIÓN DEL DESARROLLO PROFESIONAL. ESTUDIO DE UN CASO

SCIENCE, IDEOLOGY AND REFLECTION: AN OVERVIEW OF PROFESSIONAL DEVELOPMENT. CASE STUDY

*Vicente Mellado Jiménez*¹
*Bartolomé Vázquez-Bernal*²
*Roque Jiménez-Pérez*³
*Ana Wamba Aguado*⁴

RESUMEN: El presente trabajo se centra en el análisis de las ideologías en el medio educativo y su relación con las concepciones acerca de la construcción de la ciencia. Se incardina en un marco de estudio más amplio al que subyace la noción de complejidad. El trabajo se implementa desde un programa de investigación-acción en el que participan diversos profesores, mostrando en el caso aquí analizado sus reflexiones y enmarcándolo en su desarrollo profesional, así como en la búsqueda de los obstáculos para tal desarrollo. Sólo describimos el caso de una profesora y los resultados muestran, por un lado, la idoneidad de los procesos de innovación curricular en equipo para hacer emerger los condicionantes ideológicos en el medio educativo y, de esa forma, asumirlos y volverlos más complejos y, por otro, la interrelación entre las concepciones iniciales de la profesora sobre la ciencia y tales condicionantes ideológicos.

PALABRAS CLAVES: ciencia; ideologías; reflexión complejidad y desarrollo profesional.

ABSTRACT: This work focuses on the analysis of ideologies in the educational environment and its relation to conceptions about the construction of science. The research is part of another one broader study framework that underlies the notion of complexity. The study is implemented from an action research program involving several teachers, showing in the case we discussed his reflections and framing in their professional development and in search of the obstacles to such development. Only describe the case of a teacher and the results show, firstly, the adequacy of curricular innovation processes in teams to bring out the ideological conditions in the learning environment and, thus, assume and make them more complex and, secondly, the relationship between initial conceptions the teacher on such science and ideological conditions.

KEYWORDS: science; ideology; complexity and professional development.

¹ Doctor en Filosofía y Educación y Maestro de Enseñanza Primaria. Catedrático de Universidad del área de Didáctica de las Ciencias Experimentales en la Facultad de Educación de la Universidad de Extremadura, España. E-mail: vmellado@uex.es.

² Doctor por la Universidad de Huelva en Educación (Didáctica de las Ciencias). Profesor asociado al Dpto. de Didáctica de las Ciencias y Filosofía de la Universidad de Huelva; pertenece al Cuerpo de Profesores de Física y Química de Enseñanza Secundaria en España. E-mail: bartolome.vazquez@ddcc.uhu.es.

³ Doctor en Ciencias Químicas. Catedrático de Universidad del área de Didáctica de las Ciencias Experimentales en la Facultad de Educación de la Universidad de Huelva, España. E-mail: rjimenez@uhu.es.

⁴ Doctora en Ciencias de la Educación por la Universidad de Huelva. Profesora de Universidad Emérita en el área de Didáctica de las Ciencias Experimentales en la Facultad de Educación de la Universidad de Huelva, España. E-mail: mwamba@ddcc.uhu.es.

INTRODUCCIÓN

En el acto de la educación, la ideología forma parte de un saber profesional no declarado, pero consecuente con la persona que lo realiza. En algunos países como Brasil, la renovación en la investigación en la enseñanza de las ciencias se relaciona con los acontecimientos políticos que tienen lugar en dicho país, en un proceso de institucionalización (VILLANI et al., 2010). Es por tanto una cuestión que merece la atención ya que tiene su reflejo en la enseñanza, formando parte del modelo de profesor que pretendemos analizar. En este sentido, el trabajo que presentamos forma parte de otro más amplio (VÁZQUEZ-BERNAL et al., 2007), sustentado en torno a la forma en que la reflexión orientada a la acción y la propia acción interaccionan, así como su influencia en el desarrollo profesional del profesorado de ciencias experimentales en enseñanza secundaria. Nos aproximamos al concepto de desarrollo profesional a través de diversos estadios de concreción, así, en un primer estadio, el desarrollo del profesor implica su desarrollo profesional, social y personal (BELL, 1998; BELL; GILBERT, 1994); en un segundo estadio, más concreto, el desarrollo se vincula a los diferentes saberes: al propio conocimiento profesional de la práctica (ESTEPA, 2004; PORLÁN; RIVERO, 1998; PORLÁN et al., 1998); *saber hacer*, implementado a través de la innovación curricular y de la investigación-acción (GIMENO, 1988; STENHOUSE, 1987); y *al saber ser* o búsqueda de la identidad como individuos pertenecientes a una comunidad de aprendices en continua evolución. En el estadio de concreción más explícito, desarrollamos el concepto de complejidad, que se erige como hipótesis de especial importancia, abogando por la complejidad de los procesos reflexivos, sustentado en la dialéctica teórica-práctica, y la propia complejidad de la práctica de aula, abierta a múltiples interacciones en la generación de teorías prácticas contextualizadas. Esta forma de entender el desarrollo profesional permite la indagación de aquellos obstáculos que impiden alcanzar la complejidad en las reflexiones de los profesores, en su práctica de aula y en su integración mutua.

Nuestro trabajo emana de la línea de investigación centrada en la evolución de las concepciones y las prácticas de aula del profesorado de ciencias experimentales (MELLADO et al., 2006), en la búsqueda de una perspectiva que integre los intereses de alumnado y profesorado asumiendo los modelos sistémico, constructivista y crítico, como principios orientadores de la investigación didáctica (CAÑAL, 2000; CARR; KEMMIS, 1988; GARCÍA, 1988; JIMÉNEZ-PÉREZ, 2004; PORLÁN, 1993)

MARCO TEÓRICO

El término central “Hipótesis de la Complejidad” surge de la búsqueda de modelos didácticos personales vinculados a cada docente. Estas indagaciones se concretan en la hipótesis de progresión sobre el conocimiento profesional de los profesores, a partir de elaboraciones teóricas de distintos autores sobre las concepciones y prácticas de los profesores (JIMÉNEZ; WAMBA, 2003; MELLADO, 1996; PORLÁN; RIVERO, 1998; WAMBA, 2001). Diversos autores, aunque con distinta terminología, establecen niveles diferentes niveles en la capacidad de reflexión del profesor, a partir de un nivel fundamental, transcurriendo por estadios intermedios, hasta un nivel final o de referencia (CARR; KEMMIS, 1988; COCHRAN-SMITH; LYTLE, 2003; ELLIOT, 1999; HABERMAS, 1984; HOYLE, 1974; LOUDEN, 1991; SCHÖN, 1998; TOM, 1984; VAN MANEN, 1997; ZIMPHER; HOWEY, 1987). Este forma considerar el pensamiento del profesor está determinado por la interdependencia del contexto general en el que se mueve el profesor, su práctica, los factores personales, estructurales y culturales donde desarrolla su trabajo (WOODBURY; GESS-NEWSOME, 2002). A partir de tales aportaciones, elaboramos nuestra propuesta de Hipótesis de la Complejidad, entendida como la evolución de la capacidad del profesor, en el ejercicio de su profesión y a través de la reflexión orientada a la práctica, para interactuar con el entorno social y natural, afectando a aspectos ideológicos, epistemológicos, formativos, curriculares, así como dependientes del contexto (VÁZQUEZ-BERNAL et al., 2007). Esto condiciona la capacidad de sus prácticas en el aula y los procesos de reflexión sobre su propia práctica, en un proceso de interacción reflexión-práctica. Establecemos esta hipótesis como una síntesis de los diferentes enfoques de la evolución de los modelos centrados en el profesor de la educación. No se plantea la búsqueda de modelos personales de la educación, que son específicos de cada profesor, sino el conocimiento de los obstáculos que afectan a su desarrollo como profesor (VÁZQUEZ-BERNAL et al., 2010).

Utilizamos tres dimensiones en la hipótesis de la complejidad, tanto para la reflexión y la práctica en el aula: técnica, práctica y crítica. La dimensión técnica se asocia con la racionalidad técnica, esa corriente de pensamiento preocupada por la aplicación eficaz de instrumentos que, teóricamente, mejorarían el rendimiento de los procesos enseñanza-aprendizaje. Esto conduce a un espacio de rutinas auto-consistentes y pautas de actuación que se alimentan sobre sí mismos. Consideramos los obstáculos al

desarrollo profesional en esta dimensión. La dimensión práctica, acepta un compromiso para resolver los problemas prácticos que afectan a la enseñanza y el aprendizaje, y cuya resolución guía la reflexión del profesor. Se considera la práctica en el aula como un medio para generar conocimiento para el profesor a través de la reflexión sobre la experiencia y la teoría. La dimensión crítica considera también los criterios sociales y éticos en el discurso educativo, añadiendo complejidad a los problemas prácticos. Estos dos últimos aspectos no son incompatibles, a pesar de la dimensión crítica es más compleja en el sentido de ser más abiertos a la interacción y afectadas por su naturaleza social y crítica. La noción de complejidad, ampliamente desarrollada por Morin (1995), es un valor, el pensamiento y la acción como factores de orientación ideológica, y una perspectiva en la acción y construcción del conocimiento.

Por tanto, para describir de forma metafórica tanto la reflexión como los procesos de intervención en el aula (FELDMAN, 1993; 2002; LAKOFF et al., 1986; MARTÍN GORDILLO, 2003), en nuestra hipótesis, cada dimensión se vuelve más compleja, desde los intereses instrumentales hasta la concienciación social y el papel emancipador de la educación, añadiendo una complejidad creciente a la propia reflexión. En los términos operativos implicados en nuestra investigación consideramos seis marcos analíticos: ideológico, formativo, psicológico, contextual, epistemológico y curricular. Siguiendo con la metáfora, mientras la Ecología persigue resolver la complejidad de los ecosistemas indagando las vías por las que las especies interactúan entre sí, para predecir sus funciones y sus respuestas ante las perturbaciones (SCHMITZ, 2010), nuestra intención es comprender cómo evolucionan e interacciones los marcos analíticos dentro de las reflexiones del profesor.

En este trabajo, deseamos revelar los hallazgos relativos, exclusivamente, al marco ideológico, al que de forma tradicional, se trata de ocultar deliberadamente bajo el paradigma de la eficiencia, lo cual, ya conlleva una fuerte carga ideológica como sustrato. Junto a esta indagación en el plano ideológico que afecta a la enseñanza de las ciencias experimentales, queremos contrastar estos hallazgos con las concepciones que el profesorado posee respecto a la ciencia en general, denominadas en nuestro trabajo concepciones iniciales declaradas (CID).

A) Descripción del Sistema de Categorías para el Análisis de las Ideologías

Estructura: Ideologías en el medio educativo

Dimensión técnica: la categoría constitutiva de esta dimensión en “la ausencia de referentes ideológicos en la educación, al considerarse la enseñanza como una actividad apolítica” (código asociado: TAPO). El problema que subyace a la racionalización de la enseñanza es su tendencia a esconder el contenido político bajo la máscara de una decisión meramente técnica, sobre los medios más eficaces para lograr unos objetivos educativos no discutidos ni examinados Labaree (1999).

Dimensión práctica: la categoría que conforma esta dimensión considera que “la posesión de una determinada ideología en el medio educativo es siempre una opción personal” (POPC). No deniega que existan ideologías, pero las supone de libre opción personal, aunque en última instancia permanecen en un plano más o menos oculto. Pierde el carácter contraproducente que les otorga la racionalidad técnica, pero asume que su influencia debe quedar relegada a la esfera de lo personal. A menudo se recurre a la resolución de problemas prácticos, sin el análisis de las condiciones sociales e históricas bajo las que se formaron nuestros valores. La elección de una determinada ideología siempre presupone un proceso reflexivo, a este hecho, Kemmis (1999) lo considera como acto político, al servicio de intereses humanos y sociales. Los problemas, en definitiva, de nuestras escuelas públicas son un reflejo de la crisis de las estructuras sociales mismas (ZEICHNER, 1999).

Dimensión crítica: dentro de esta dimensión compleja hallamos cinco categorías distintas. En primer lugar “la administración educativa y su presión como hecho político” (CADM). Entendemos con esta categoría que el profesor es consciente de que el medio educativo, en general, y las políticas de enseñanzas en particular, no es ajeno a una determinada línea de actuación política, detrás de la cual subyace un trasfondo ideológico concreto, incluso cuando se manifiesta la ausencia de ideologías específicas. Son frecuentes, desde las tribunas políticas, las alusiones a los criterios de calidad que deben definir y orientar la forma en que la educación se desarrolla. Algunos autores se interrogan sobre el sentido de la palabra “*calidad*”. Para Escudero (2002), puede ser entendida como búsqueda e interrogación, persiguiéndose dilucidar, discutir y confrontar qué debe ser una educación de mayor calidad para todos en los tiempos en que vivimos.

En segundo lugar encontramos una categoría que determina “la influencia del entorno social” (CENT). Incide esta categoría en el reconocimiento por

parte del profesor de las complejas relaciones establecidas entre el centro educativo y su entorno social. Actualmente, las dimensiones que adquieren estas interacciones y sus mutuas influencias han adquirido un carácter global y/o mundial. Algunos autores (ELBOJ et al., 2002), destacan la importancia crucial que en este momento adquiere la educación en la constitución de “*la aldea global*”. La escuela debe conseguir la implicación de los diferentes agentes sociales para alcanzar una educación de calidad para todos y todas, que permita el acceso igualitario a la sociedad de la información.

Una tercera categoría considera “la escuela como superadora de las desigualdades sociales” (CDSG). Liston y Zeichner (1993), apoyan expresamente la necesidad de reforzar la conciencia moral, el compromiso social y político y la capacidad de los profesores para trabajar a favor de la eliminación de las desigualdades sociales, educativas, económicas y políticas.

Una cuarta categoría está centrada en entender “la historia como conformadora del presente educativo” (CHIS). Incluimos en esta categoría la toma de conciencia, por parte del profesorado, de que el componente temporal en el contexto educativo en que se mueve, posee una importancia determinante en su configuración presente. Kemmis y McTaggart (1988) justifican esta preocupación, por la cual, debemos poseer algún conocimiento histórico de las escuelas y la escolarización; saber algo acerca de cómo las instituciones de la escolarización se han formado y reformado en el curso de la historia, ya que eso no sólo nos mostrará qué es lo que ha cambiado en la escolarización, sino también algunas de las limitaciones del proceso de cambio.

Por finalizar, la última categoría considerada es “el análisis de las ideologías en el hecho educativo” (CIDE). Martínez Bonafé (1999) para poner evidencia este influjo y cómo impregna cada resquicio de los agentes que son partícipes de él y, por lo tanto, condicionan el desarrollo de la práctica docente. Consideramos que la asunción, por parte del profesor, de estas formas de acción sobre su práctica docente, debe ser objeto de análisis de sus reflexiones, lo que permitirá la toma de decisiones meditada que le hagan preservar su autonomía profesional.

Estructura: Relación profesor-entorno

Dimensión técnica: la categoría constitutiva de esta dimensión es “la resistencia a romper con la sensación del aula como caja negra” (TCAJ). Utilizamos la metáfora de “*la caja negra*” para describir el aislamiento que caracteriza el desarrollo de la acción de algunos profesores. La puesta en práctica de dinámicas colaborativas

supone, por definición, la ruptura del aislamiento. Esta etapa inicial es conocida por algunos investigadores como “*nivel de inercia subjetiva*” (VILLANI; FREITAS, 1998) y predispone, al profesor, a un estado poco permeable a las posturas que impliquen la ruptura de las rutinas que ha ido adquiriendo a lo largo de su vida profesional.

Dimensión práctica: en esta dimensión encontramos como categoría constituyente “el trabajo en equipo del profesorado” (PEQP). Algunos de los beneficios, que proporciona la realización de trabajos en equipos de profesores, es la generación de teoría y conocimiento base, el cual es necesario para la mejora de las prácticas de enseñanza y podría convertirse en la base de los programas educativos en las escuelas, que no solo promueven mejores prácticas, sino fomenta el desarrollo del profesor (KEEVES, 1998).

Dimensión crítica: enmarcada en esta dimensión se halla “la consideración de la profesión docente en interacción continua con el contexto” (CPRO). Esta categoría se distancia de forma significativa de la dimensión práctica, en cuanto las comunidades de profesores que trabajan en equipo, amplían sus redes de influencias hacia el exterior, como corresponde a una profesión como la docente, que adquiere su mayor significado y expresión en su interacción con el entorno, en simbiosis con el contexto educativo. Nosotros consideramos que, ese grado de interdependencia, debe venir marcado por la capacidad de reflexión y el diálogo entre las partes. Algunos autores consideran que las propuestas organizativas actuales, tienden a mantener las desigualdades y no preparan para los retos de la sociedad de la información para todas las personas (ELBOJ et al., 2002).

En la tabla I mostramos de forma resumida el sistema de categorías y los códigos asociados a ellas:

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)
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)

B) Categorías relativas a la Concepciones sobre la Naturaleza de la Ciencia:

Hemos establecido una Hipótesis relativa a estas concepciones, tomando como base los trabajos de Wamba (2001), Mellado y Carracedo (1993) y Porlán (1993). En este sentido, distinguimos cuatro componentes de estas concepciones. En cada componente la hipótesis evoluciona, en términos de complejidad, hacia una mayor capacidad de interacción sujeto-realidad, en términos similares a la hipótesis de la complejidad:

Qué es el conocimiento científico. Consideramos que el nivel inicial corresponde con una concepción epistemológica del conocimiento científico de carácter empirista-mecanicista-positivista, esto es, dicho conocimiento se caracterizaría por ser un reflejo de la realidad externa, el cual permitiría la posibilidad de un conocimiento objetivo y, por tanto, de verdades absolutas y cerradas, lo que conduce a una visión enciclopedista y acumulativa del mismo y a la supremacía del conocimiento científico por encima de cualquier otro tipo de conocimiento. El nivel de referencia, se corresponde con una concepción epistemológica de carácter constructivista-relativista, en el que el conocimiento es considerado como construcción que ocurre en la interacción sujeto-sujeto y sujeto-mundo, estando determinado tanto por las propiedades de la realidad como por las del sujeto que lo construye. En el nivel intermedio encontramos modelos duales de ambos niveles.

Quién construye el conocimiento científico. El nivel de partida entiende que el conocimiento científico lo construye la comunidad científica, con la actividad de científicos objetivos, poseedores de un método infalible. Por su parte, en el nivel de referencia la construcción del conocimiento no es exclusivo de los científicos (admite el valor del conocimiento popular), que son individuos subjetivos, pero colectivamente críticos y selectivos. Su actividad está condicionada histórica y socialmente.

Cómo se construye el conocimiento científico. Partimos de un nivel de partida o empirismo extremo, que considera que el conocimiento científico se construye mediante metodología científica única, en la que la evidencia empírica de los datos permite elaborar la teoría como modelo que refleja la realidad. El problema aparece implícito en la investigación que parte de la observación. El nivel de referencia o de diversidad, interacción y relativismo metodológico, admite la diversidad metodológica. La investigación se inicia con el planteamiento de problemas para terminar con nuevos

problemas en un proceso interactivo entre problemas, hipótesis, teorías y procedimientos diversos para la obtención de datos. Además, también pueden interaccionar otros elementos como ideología, experiencia personal... etc. en la construcción del conocimiento científico, que relativizan ese conocimiento. Existen niveles de transición intermedios asociados a un empirismo moderado y otro, denominado empirismo-inductivista, que admite que los datos permiten construir la teoría científica, sin que ésta influya en la observación.

Para qué sirve el conocimiento científico. Se parte de un nivel inicial que considera que el conocimiento científico sirve para conocer la verdad y descubrir las leyes ocultas en la naturaleza y, se termina, en un nivel de referencia, donde se entiende que el conocimiento científico sirve para formular, abordar y resolver problemas, comprender fenómenos naturales e intervenir en la transformación del mundo. En el nivel intermedio, este conocimiento serviría para conocer la verdad que está en la naturaleza, en la realidad, pero relativizada por las ideas previas de los científicos.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Los objetivos que pretendemos conseguir con el desarrollo de este trabajo son los siguientes:

- a) Analizar las estructuras de naturaleza ideológica que subyacen en la profesora desde el punto de vista de sus reflexiones, en relación a la hipótesis de la complejidad y su variación en el tiempo.
- b) Indagar en las concepciones iniciales que posee una profesora en relación a la construcción del conocimiento científico y la utilidad de este conocimiento.
- c) Identificar y definir obstáculos para su desarrollo profesional, centrados en las estructuras ideológicas.
- d) Contrastar la posición ideológica que se deriva de sus reflexiones con las concepciones que posee sobre la construcción del conocimiento científico.
- e) Elaborar instrumentos de análisis de las ideologías en el medio educativo y sobre las concepciones en la construcción de las ciencias.

El proceso se enmarca en una investigación-acción, con ciclos sucesivos de planificación, actuación, observación y reflexión, realizada en un Instituto Público de Educación Secundaria de Andalucía (España). Confluyen dos niveles de investigación en este trabajo. Un primer nivel de investigación consistente en un

programa de investigación-acción desarrollado en el Centro a lo largo dos cursos consecutivos. Los profesores participantes pertenecen a los departamentos de ciencias experimentales del centro educativo, con una experiencia profesional en torno a los ocho y doce años. Ana, el nombre supuesto de la profesora cuyo estudio presentamos en este artículo, es licenciada en Químicas, su experiencia como profesora es de doce años cuando se implica en el grupo de trabajo. El papel de uno de los investigadores es el de “*facilitador*”, en el sentido de asesorar en los aspectos metodológicos propios de la investigación-acción. Solapado a este nivel de investigación se desarrolla otro segundo nivel, complementario y centrado en el caso de estudio, en el que se actúa en el sentido tradicional de la palabra “investigador”, con el alejamiento necesario para, a través de una metodología interpretativa centrada en estudios de casos, contribuir, entre otros objetivos, a la comprensión de los procesos que se ponen en práctica en grupos de profesores comprometidos en la innovación curricular y en la mejora profesional.

A partir de su función en la investigación, diferenciamos los instrumentos utilizados, como de primer orden, que se refieren a la recogida de datos; de segundo orden relativos a los sistemas de categorías, modelos teóricos y taxonomías empleadas para analizar los datos (tabla II).

Tabla II. Instrumentos de recogida de datos, análisis y presentación de datos.

	Instrumentos de Primer Orden	Instrumentos de Segundo Orden
Análisis de la Reflexión	<ul style="list-style-type: none"> • Diarios • Memorias • Reuniones del Grupo de Trabajo • Cuestionario de Concepciones Iniciales Declaradas (CID) • Cuestionarios Finales • Entrevistas Semiestructuradas 	<ul style="list-style-type: none"> • Categorías Marco Ideológico

Se decidió emplear un cuestionario para conocer las concepciones declaradas de los profesores acerca de la naturaleza de la ciencia (WAMBA, 2001) que, además, sirviese como dinamizador de la reflexión, seguido de una entrevista semiestructurada. El programa informático AQUAD se empleó como sistema de procesamiento de la información para dicha reflexión. En la indagación de las estructuras ideológicas su empleo se centró, principalmente, en la codificación y opciones de búsqueda, (HUBER et al., 2002). Se tuvieron en cuenta los criterios de calidad (credibilidad, transferencia, consistencia y neutralidad), incidiéndose en el

contraste de los datos desde diferentes ángulos y las triangulaciones sucesivas. Para el análisis de la reflexión, convinimos en distinguir tres formas diferentes de reflexión, según el contexto donde ésta se realiza: introspectiva, interrogativa y grupal (tabla III).

Tabla III. Formas de reflexión utilizadas en la investigación.

<i>Tipo de reflexión</i>	<i>Nº de Participantes</i>	<i>Orientada a</i>	<i>Documentos analizados</i>
Introspectiva	Uno	Indagación	Diarios de profesores
Interrogativa	Dos	Declaración	Memorias y entrevistas
Grupal	Más de dos	Interacción	Registro de reuniones

RESULTADOS

Los resultados obtenidos se muestran en tres apartados diferentes. En el primero nos centraremos en el análisis de las ideologías (apartado A), en los términos de la Hipótesis de la Complejidad, con tres partes complementarias: resultados del análisis de frecuencias en los dos cursos que dura la investigación; análisis de contenidos, que por motivos de extensión, sólo mostramos el segundo curso; y por último, discutiremos los obstáculos en el desarrollo profesional de la profesora que hemos hallado a partir del análisis anterior. A continuación nos centraremos en las Concepciones Iniciales Declaradas sobre la Naturaleza de la Ciencia (B), finalizando con el contraste Ciencia-Ideología (C), a partir de los resultados de la posición ideológica de la profesora y sus concepciones sobre la ciencia.

A) Análisis de las ideologías

A1) Análisis de frecuencias

A partir de las codificaciones realizadas en los diarios (reflexión introspectiva), memorias y entrevistas (reflexión interrogativa) y reuniones del grupo de trabajo (reflexión grupal), en la tabla IV se muestran las frecuencias obtenidas del análisis (programa AQUAD) de las estructuras de análisis “*Ideologías en el medio educativo*” y “*Relación profesorado-entorno*” en cada curso y forma de reflexión.

Tabla IV.- Evolución de las categorías en los distintos tipos de reflexión y en las estructuras de análisis a lo largo de los dos cursos.

	Ideologías en el medio educativo			Relación profesorado-entorno		
	TÉC	PRÁC	CRÍT	TÉC	PRÁC	CRÍT
Complejidad en la reflexión introspectiva - Curso 1°.	0	0	0	0	0	0
Complejidad en la reflexión interrogativa - Curso 1°.	0	0	CADM (1)	0	PEQP (1)	0
Complejidad en la reflexión grupal - Curso 1°.	0	0	CADM (2), CDSG (3), CENT (1)	TCAJ (1)	PEQP (3)	0
Complejidad en la reflexión total - Curso 1°.	0	0	CADM (3), CDSG (3), CENT (1)	TCAJ (1)	PEQP (4)	0
Complejidad en la reflexión introspectiva - Curso 2°.	0	0	0	0	0	0
Complejidad en la reflexión interrogativa - Curso 2°.	0	0	CADM (1), CDSG (1), CENT (1)	0	PEQP (1)	CPRO (1)
Complejidad en la reflexión grupal - Curso 2°.	0	0	CADM(5), CDSG (1)	TCAJ (2)	PEQP (2)	0
Complejidad en la reflexión total - Curso 2°.	0	0	CADM (6), CDSG (2), CENT (1)	TCAJ (2)	PEQP (3)	CPRO (1)

A partir de los resultados de la tabla IV, podemos realizar las siguientes apreciaciones de carácter general. En primer lugar, dentro de la estructura Ideologías en el medio educativo, destaca la ausencia de reflexiones de naturaleza técnica o práctica en el primer curso de investigación (aparecen con el dígito 0). En ese curso, todas las reflexiones de Ana se encuentran dentro de la dimensión crítica, destacando las que reconocen la presión política que ejerce la administración (CADM) y el hecho de considerar a la escuela como superadora de las desigualdades sociales (CDSG) y, en menor grado, la influencia del entorno social sobre la acción docente (CENT). Esta tónica se mantiene durante el segundo curso, incluso aumentando las reflexiones relativas a la presión política de la administración. Estas opiniones contrastan con la existencia en la segunda estructura de análisis, Relación profesorado-entorno, de reflexiones que manifiestan la resistencia a romper con la caja negra (TCAJ), metáfora de aislamiento del docente, hecho que se manifiesta en los dos cursos, incluso llegando a aumentar en el segundo. También, destaca la valoración que realiza en sus reflexiones del trabajo en equipo del profesorado (PEQP), con similares frecuencias en ambos cursos, aunque también desciende levemente en el segundo curso.

Así como la emergencia de las reflexiones en torno a la profesión docente en interacción constante con el contexto (CPRO).

A continuación, en el análisis de contenidos, trataremos de ir más allá del recuento de frecuencias, sumergiéndonos en la estructura más fina de sus reflexiones. Por razones de espacio, sólo mostraremos el análisis de contenido del segundo curso.

A2) Análisis de contenidos (sólo segundo año)

Estructura Ideologías en el medio educativo

Dimensión técnica: no se hacen explícitas los referentes ideológicos, en ninguna de las formas de reflexión, ni siquiera el considerar la educación como una actividad apolítica (TAPO), desprovista de ideología.

Dimensión práctica: en la misma línea que en la dimensión técnica, no existen comentarios de la profesora a ninguna categoría de esta dimensión, que considere la ideología como una opción personal (POPC).

Dimensión crítica: no existen referencias dentro de la reflexión introspectiva, que la sitúen dentro de esta dimensión. Las críticas a la administración (CADM) emergen con claridad durante la realización de la entrevista final, donde la profesora explica con claridad el hecho político dentro del curriculum, sintiéndose ella como mera ejecutora de lo que deciden otros:

La administración educativa y su presión como hecho político. Eso es innegable, lo tenemos ahí el temario, temario y...ahora más, va a estar menos abierta la cosa, menos diversificación, sí lo veo como una presión sobre todo en diversificación. Yo creo que todo tiene mucho de política, que depende de lo que a los políticos se les pase por la cabeza que hay que dar pues ¡jala!, hay que darlo. El currículum es un hecho político en realidad. Yo creo que sí, a lo mejor no pensando en una opción política determinada, solo que los que lo piensan son ellos, los que deciden son ellos, yo creo que con nosotros cuentan bastante poco. (6-25)¹: CADM – 2º Año

Aunque el número de codificaciones ADM es de cinco, mostramos un extracto de la reflexión grupal, donde la profesora profundiza en las críticas hacia la administración y en la posibilidad de agrupar a los alumnos con menos capacidad en centros especializados. Reflexiona sobre el peligro que podría conllevar esa situación, así como al peligro de la masificación dentro de las aulas:

Pero dicen que a lo mejor ese tipo de alumnos lo hacen en centros especiales... (Otro compañero: pero es una forma de discriminar). Depende de cómo se haga... (4773-4776): CADM – 2º Año

En menor grado, otro eje del componente crítico de la reflexión, lo constituye la escuela como superadora de las desigualdades sociales (CDSG), en este sentido, la profesora se conmueve con el interés de sus alumnos de diversificación, considerados por otros profesores como pocos motivados:

También, con las etiquetas de alimentos, los recortó y los pegó y eso me encantó. Tienen detalles muy buenos. (4555-4557): CDSG – 2º Año

Por último, la influencia del entorno social (CENT), se pone de manifiesto cuando la profesora habla del origen social de los alumnos y de desarrollo de sus capacidades futuras:

Y la influencia del entorno social es innegable, es que depende del entorno en el que se muevan, los niños van a tener un rendimiento académico porque van a tener unas posibilidades determinadas y porque..., no es lo mismo el hijo de un maestro que el hijo del que está en el campo, si es que hay muchos que demasiado tienen con lo que tienen y yo este año en la diversificación lo he notado muchísimo, es que no tienen otra posibilidad. (31-43): CENT – 2º Año

No existen referencias a las otras categorías de esta dimensión, la historia como conformadora del presente educativo (CHIS) y el análisis de las propias ideologías en el hecho educativo (CIDE).

Estructura relación profesor-entorno

Dimensión técnica: en este curso, en contraste con el curso anterior, encontramos manifestaciones de la profesora que nos indican lo complejo que supone romper con la sensación del aula como caja negra (TCAJ), cuestión que vimos suscitaba poco estrés en Ana. Ella reconoce ahora de forma explícita, que sí le produce inquietud, incluso, más que a sus alumnos, como aduce en la reflexión grupal: “A mi me influye más que a los alumnos.” (873): TCAJ – 2º Año.

Aunque no forma parte de sus reflexiones introspectiva e interrogativa, deja deslizar en las reuniones de grupo cierta desazón, como la que extraemos, donde se desprende cierto temor ante el comienzo de las grabaciones de aula: “Facilitador: ¿Cuándo vais a empezar? Profesora: Por mi no tengas prisa. (4026-4026): TCAJ – 2º Año

Dimensión práctica: en esta dimensión volvemos a encontrar el trabajo en equipo del profesorado (PEQP) como categoría constituyente, disminuyendo levemente el número de intervenciones codificadas. Dentro de la reflexión interrogativa, durante la entrevista final, la profesora explicita la importancia de la labor de equipo del profesorado y su repercusión en los propios alumnos, lo que considera fundamental para la práctica docente:

El trabajo en equipo del profesorado, no sólo importante sino que es fundamental, si no funcionamos en equipo...que cada uno vaya por su lado, los niños no saben a qué atenerse y va a depender de que me toque fulanito de que me toque menganito. (44-51): PEQP – 2º Año

Esa labor de equipo, no sólo se reduce al equipo de trabajo en ciencias, sino que la profesora lo traslada a otros ámbitos del centro, como su labor dentro del equipo de diversificación del que forma parte, como explica en la reflexión grupal: “*También lo que le corresponde a la orientadora) que está muy encima de ellos* “. (4598-4600): PEQP – 2º Año

Vuelve, en otra intervención posterior, en las reuniones de grupo, a destacar esa labor de equipo, como en la selección de los alumnos diversificados: “*Es que eso es labor de orientación y los tutores de 3º. De escogerlos bien, si los alumnos están bien escogidos.*” (4875-4877): PEQP – 2º Año

Dimensión crítica: en torno a esta dimensión, la profesora explica, durante la entrevista, su única referencia, al considerar a la profesión docente en interacción continua con el contexto (CPRO), como indicamos a continuación. Alude a la disparidad de intereses de los alumnos, en función de donde esté situado el centro educativo:

Respecto a la profesión docente en continua interacción con el contexto. Yo creo que está muy influenciado. Es que depende en el contexto en el que nos movamos, yo creo que debemos enseñar de una forma o de otra. No es lo mismo enseñar en Sevilla capital que enseñar aquí, es que los niños ni tienen los mismos intereses, ni nada, no se parecen en nada..., entonces... (52-61): CPRO – 2º Año

A3) Obstáculos en el desarrollo profesional

Respecto a las ideologías en el medio educativo, la profesora se halla en la dimensión crítica, al menos en aspectos concretos, pues todavía debe profundizar en otros aspectos, tales como la historia como conformadora del presente educativo (CHIS) y el análisis de las ideologías en el medio educativo (CIDE). A nuestro juicio,

esta necesidad de profundización es el principal obstáculo que encontramos para el desarrollo profesional de la profesora, precisamente la ausencia de la capacidad de interpretar, analizar y asumir de forma crítica los cambios que han ocurrido en su medio educativo próximo, ya que por su experiencia como profesora en los diez últimos años, ha sido testigo de un gran número de vaivenes en la política educativa y, por lo que más de cerca le atañe, en la implementación de estas políticas en los centros y en el aula. Excepto alusiones realizadas a la presión de la administración educativa, no existen en sus reflexiones la necesidad de comprensión de por qué surgen estas necesidades en las sociedades y cuál es la razón por la que, hoy en día y en España, compiten en el plano educativo formas antagónicas de entender el fenómeno educativo. Pensamos que las lecturas de fuentes de información al respecto y el debate crítico de estas fuentes puede permitir la complejidad en este ámbito.

Respecto al segundo objeto de análisis, la relación profesorado-entorno, la profesora se halla inmersa en un proceso de complejidad desde la dimensión práctica hacia la crítica, sin que ello sea incompatible con la existencia de reflexiones que aluden al aula como caja negra. Creemos que ambas interpretaciones, aunque opuestas, las entendemos como teorías rivales que compiten en las reflexiones de Ana, la cual asume e implementa el trabajo en equipo y atisba la posibilidad de abrirse más al entorno y de entender la práctica docente inmersa en un sistema complejo. Respecto a los obstáculos, destacamos el intento de romper con lo que denominamos “*caja negra*”, metáfora que describe la inexistencia de relaciones fuera del espacio de trabajo del aula y la soledad, autoimpuesta o forzada, a que se somete el profesorado en su quehacer diario, obstáculo de fuertes implicaciones profesionales, sociales y personales. Creemos que si ese obstáculo se ve superado ese primer obstáculo, el hecho de hallarse en un proceso de inmersión en las dinámicas de colaboración, va a permitir complejizar este fenómeno, asumiendo que el siguiente paso es la apertura hacia el exterior, hacia la consideración de la interacción con el entorno social y profesional (por supuesto, también personal).

B) Concepciones Iniciales Declaradas (CID) sobre la Naturaleza de la Ciencia

Por razones de espacio, no mostramos el cuestionario inicial sobre la Naturaleza de la Ciencia, pero se encuentra implícito en la tabla V, pues, por ejemplo, el ítem “El conocimiento científico es una forma de ver el mundo, organizada y consensuada por la comunidad científica”, debía valorarse entre 1 (poco de acuerdo), 2

(de acuerdo) y 3 (muy de acuerdo). Nosotros lo hemos puesto en forma declarativa, en función de los cinco ítems que conforma cada categoría, para que resulte más didáctica su lectura.

Tabla V. Resumen de las respuestas al cuestionario de Ana de las CID

	Categorías	Características
Naturaleza de la Ciencia	Qué es el conocimiento científico	El conocimiento científico es, sin duda, provisional, no puede ser equiparado con la verdad y tiene carácter temporal, existiendo criterios universales para separar la ciencia de la no ciencia, y reflejando, en cierta forma, los conceptos y modelos científicos la realidad, además la validación del conocimiento científico pasa, en cierta medida, por ser aceptado por culturas diferentes y es, en cierto sentido, una forma de ver el mundo, organizada y consensuada por la comunidad científica.
	Quién construye el conocimiento científico	La ciencia es fundamentalmente una construcción social, producto del trabajo de la comunidad científica, existiendo una importante cantidad de conocimiento científico en el folklore, en los mitos y leyendas, aunque, también, consiste en la labor de un equipo de investigación, pero nunca la ciencia es una construcción individual.
	Cómo se construye el conocimiento científico	El desarrollo de la ciencia a lo largo de la historia ha sido, en cierta forma, un proceso acumulativo de más y más conocimiento, donde el conocimiento científico empieza con observaciones en la naturaleza, que le llevan a elaborar hipótesis, comprobarlas y finalmente desarrollar teorías, además se construye aplicando una lógica universal al mundo de los fenómenos naturales y es el resultado del consenso y la negociación dentro de la comunidad científica, no produciéndose los descubrimientos científicos por casualidad.
	Para qué sirve el conocimiento científico	El conocimiento científico sirve para conocer la verdad y lograr la comprensión del mundo en que vivimos, además, su propósito es establecer un control intelectual sobre la experiencia en forma de leyes precisas que puedan estar formalmente organizadas y empíricamente comprobadas, si bien los científicos no intentan rigurosamente eliminar la perspectiva humana de la descripción del mundo, ni pretenden controlar la naturaleza, ni los nuevos conocimientos científicos han de tener consecuencias tecnológicas relevantes.

A partir de los resultados del cuestionario, se elaboró una entrevista. Ejemplificaremos algunas reflexiones de la profesora, pero sólo aquellas que añadan claridad al cuestionario o suponga alguna idea original sostenida por Ana, para hacernos una representación acerca de las CID de la profesora sobre la ciencia, que nos permita formarnos una imagen aproximada de sus posiciones epistemológicas respecto a la ciencia, muy estables como destaca la literatura al uso.

1.- Qué es el conocimiento científico

A través de las declaraciones de la profesora, se desvela que posee una visión poco *positivista* del conocimiento científico, enmarcado dentro de un cierto constructivismo, reflexionando sobre la complejidad de la realidad como aquí queda reflejada:

Yo creo que podremos ir conociendo cada vez más, pero a la vez que vamos conociendo más nos van surgiendo más interrogantes. Lo que pasa siempre, cuanto más conoces, más dices ¿qué es lo que te falta

por conocer?... Es que eso de fiel reflejo de la realidad..., de la realidad que estudian, de la parte de realidad que estudian... Hombre claro, cada modelo se supone que abarca una pequeña parte, que es lo que pretende estudiar, la parte del universo que tienen que estudiar.

Reconoce la importancia de otras formas de conocimiento, alejado del *absolutismo epistemológico*, valorando la diversidad de culturas:

Más abajo, cuando oigo que hay mucha cultura en las tradiciones..., hay tradiciones, la china por ejemplo, que tienen mucho de científico en las tradiciones y a lo mejor hay algo que los occidentales no conocemos tanto...

Por lo tanto, sitúa en igual plano a las distintas formas de conocimiento, realizando su postura *relativista*:

Hay formas de ver las cosas que nosotros a lo mejor no entendemos, pero que son tan válidas como otras, no se, se me ocurre lo de la medicina, la medicina nuestra a la que estamos acostumbrados, la academicista, la de..., a nosotros nos funciona, pero a los chinos también les funciona su medicina de tradiciones y basada en la acupuntura, por ejemplo, que a nosotros eso nos da como yuyu (miedo)... Yo creo que no hay superioridad.

2.- Quién construye el conocimiento científico

Admite, sin reservas, que la ciencia es *construida por los científicos*, en primer lugar, pero luego la sociedad actúa a forma de filtro:

Sería más de un grupo de personas, digamos que el grupo de personas elabora, investiga y luego la sociedad matiza la investigación o la admite o la absorbe o la rechaza; pero principalmente el que lo construye sí sería el grupo de científicos, que son los que trabajan y los que dedican a eso.

Negando rotundamente la construcción individual, debido a la complejidad de la ciencia en la actualidad:

Claro, un equipo de investigación, tiene que haber un equipo, sino, una persona sola. Eso en otros tiempos...había una persona sola que descubría todo, pero hoy en día..., es tan amplio el campo que hay que abarcar que una persona sola no puede, ni creo que tampoco se lo permitieran.

3.- Cómo se construye el conocimiento científico

Respecto a los autores de la construcción del conocimiento y la forma de construirse la ciencia, se verifica una visión *acumulativa* con matices, más cercana al

constructivismo, en cuanto reflexiona sobre la constatación de que cuanto más sabemos, más dudas surgen y también nuevos problemas de investigación:

Sí, pero lo que te decía antes, a la vez que sabemos más también nos surgen más preguntas, entonces, sabemos más y desconocemos más... o somos conscientes de lo que desconocemos... Yo creo que no, yo creo que todo se basa en lo anteriormente investigado. Igual hay una teoría que hay que echarla abajo totalmente, pero si los de antes no hubieran investigado, tu no tendrías las bases para saber las que ahora hay.

Su anterior posición es compatible con rasgos de *empirismo*, al asignarle cierto grado de veracidad a la secuencia OHCT [Observación-Hipótesis-Comprobación-Teoría) representativa de una concepción empirista-inductivista ingenua, presente aún en muchos libros de texto de secundaria: "...Yo creo que sí. Hombre a lo mejor, rigurosamente una vez...no, te saltas un paso, pero yo creo que en general sí...".

Piensa que en la mente de los investigadores, ya existen teorías a la hora de investigar: "...Yo creo que sí, que lleva sus teorías en la cabeza cuando va a observar, porque si no, observar, observar así en general".

4.- Para qué sirve el conocimiento científico

El objetivo de la ciencia para la profesora es, principalmente, *comprender* la realidad, nunca controlarla y resolver problemas:

Comprender la realidad, sobre todo. Es el afán de saber del ser humano. ¿Qué luego tiene aplicaciones?, por supuesto, hay muchas que tienen aplicaciones, pero hay otras que no tienen aplicaciones, que simplemente afán de saber por saber..., que el ser humano tiene aspiraciones de conocer, yo creo que todo el mundo tiene aspiración de saber... Controlarla no, comprenderla sí. ¡Hombre controlarla!, las catástrofes, intentamos evitarlas, pretendemos estar preparados para una situación en concreto, pero tampoco queremos dominar a la naturaleza y hacerla a nuestro antojo, yo quiero una naturaleza que sea así. Más que nada comprenderla. Todo va dirigido a mejorar la calidad de vida, ¡imagino!...

En resumen, a través de sus concepciones iniciales declaradas, Ana muestra una visión explicativa y provisional de la ciencia con tendencias dominantes constructivistas y relativistas. Sin embargo en la metodología científica también tiene rasgos de un cierto empirismo-inductivista. Destacamos la ausencia de referencias ideológicas respecto al poder que Ciencia y Técnica imprimen.

C) Posición ideológica y concepciones sobre la ciencia: contraste Ciencia-Ideología

El último de nuestros objetivos consistía en relacionar posición ideológica y ciencia en el ámbito de sus reflexiones. A través del análisis de sus CID, hemos comprobado que Ana muestra una visión explicativa y provisional de la ciencia con tendencias dominantes constructivistas y relativistas, perfilándose rasgos de un cierto empirismo-inductivista respecto a la metodología científica, destacando la ausencia de referencias ideológicas respecto al poder que Ciencia y Técnica imprimen. Por su parte, la naturaleza de los obstáculos en el plano de la reflexión obedecía, de forma resumida, a la aún todavía escasa capacidad de interrelacionar los fenómenos que se conjugan en torno a su profesión docente, así como la necesidad de seguir inmersa en las dinámicas de colaboración y profundizando en la interacción con el entorno social y profesional, existiendo todavía atisbos del aislamiento profesional y social (metáfora de la caja negra) en sus reflexiones.

Hasta aquí los obstáculos encontrados. Desde nuestra óptica, existe un tronco común a las interpretaciones que hemos realizado y que podemos resumir en la necesidad de profundizar en las interpretaciones históricas, epistemológicas, sociales e ideológicas de los fenómenos en la construcción de las ciencias, por un parte, y de la comprensión e interpretación, desde similares perspectivas, de los fenómenos en el marco educativo y escolar. Ambos aspectos son los principales obstáculos que afectan al desarrollo profesional de la profesora (VÁZQUEZ-BERNAL et al., 2010) y, como acabamos de decir, poseen un nexo común: necesidad de un mayor conocimiento y reflexión de cómo evolucionan el conocimiento científico e las ideologías en el medio educativo. Pensamos que la profundidad en este conocimiento permite y faculta para interrelacionar y criticar de forma adecuada tales fenómenos, no sólo la labor de otros, sino la de uno mismo.

CONCLUSIONES

A partir de los resultados obtenidos en la primera parte de nuestro trabajo, respecto a nuestro primer objetivo, el análisis de las reflexiones en el ámbito educativo asociado a las ideologías, podemos señalar la existencia de una conciencia latente que permite, sobre todo en el segundo año de estudio, emerger con rotundidad los aspectos ideológicos presentes en la educación. Interpretamos que el grupo de trabajo, ha podido movilizar esta latencia sacarla a la luz, aunque todavía queden aspectos importantes que desarrollar para adquirir una perspectiva más amplia:

promover de capacidad de análisis e interrelación a los hechos ideológicos y vencer su tendencia al aislamiento docente.

Respecto al segundo objetivo, hemos logramos caracterizar sus concepciones iniciales, con las lógicas reservas a que deben someterse este tipo de juicios, obteniendo un perfil de una profesional, en relación a la naturaleza de la ciencia, constructivista, relativista, con rasgos empiristas moderados y poseedora de una visión explicativa y provisional de la ciencia. Buena parte de esta visión posee su origen en la componente fuertemente disciplinar de su formación (licenciada en Ciencias Químicas).

Dentro de la búsqueda de obstáculos para la complejidad de la reflexión, en el ámbito de las relaciones profesor-entorno, resaltamos la existencia del obstáculo relativo a la metáfora de “la caja negra” y, por tanto, de la dificultad de una completa apertura de la profesora hacia el trabajo en equipo. Es reseñable destacar la importancia de la interacción del profesorado con el exterior, ya sea de una forma muy estructurada (diarios o narrativas), como a través del flujo libre de ideas en las sesiones de un grupo de trabajo, pues constituyen procesos de interacción, no sólo para el propio profesorado, sino para el investigador, pues implica conocerse a sí mismo y a los otros, ya que el desarrollo personal y profesional de los seres humanos pasa por sus capacidades de interacción y sus capacidades de escuchar y comprender las narrativas de otras personas (REIS, 2008). Las expectativas son alentadoras y nos ofrece la posibilidad de encontrar soluciones a los problemas profesionales y sociales relevantes en el seno del grupo y así crecer profesionalmente. En este sentido, creemos que se han dado las condiciones necesarias para la apertura externa, siempre y cuando, tales condiciones de trabajo en las que la profesora se mueva, le permitan esta oportunidad de interacción con el entorno (VÁZQUEZ-BERNAL et al., 2009).

Respecto al contraste entre concepciones sobre la construcción de la ciencia y los referentes ideológicos de sus reflexiones en el medio educativo, encontramos paralelismos evidentes. Por un lado, destacamos la ausencia de referencias ideológicas respecto al poder que Ciencia y Técnica imprimen, como señalamos en los resultados al hablar de cierto grado de “*asepsia*” ideológica en las relaciones de poder entre ciencia y sociedad. La persistencia de tales distorsiones y dilemas en sus reflexiones sobre el control social, político y la objetividad de la Ciencia y la Tecnología, se achacan a la falta de fundamentos históricos complejos sobre su naturaleza en la formación de futuros docentes (GURGEL; GLÁUCIA, 2005). Por tanto, destacamos la conexión que existe entre su perfil constructivista, relativista

respecto a la ciencia y su incipiente camino hacia la búsqueda de referentes ideológicos profundos en la educación. Entre las razones más plausibles podemos achacarlo a la falta de contextualización histórica, durante su formación inicial, tanto en los procesos de comprensión y construcción de la ciencia, como aquellos que afectan a la comprensión del fenómeno escolar y de la que la enseñanza de las ciencias es un caso revelado (AA.VV, 1994).

Nuestro último objetivo ha sido elaborar instrumentos de análisis de las ideologías en el medio educativo y sobre las concepciones en la construcción de las ciencias, basados ambos en una propuesta de complejidad creciente en los aspectos relativos a la reflexión, en la creencia de que por medio de la indagación personal y colectiva, puede nuestro pensamiento evolucionar hasta poder apreciar las múltiples interacciones que están implícitas en la construcción de la ideología y de la propia ciencia. Algún autor, como el propio Fayerabend (2005), se pregunta incluso si la ciencia no es una ideología más, previniendo sobre el modo acrítico en que su enseñanza se realiza en los centros.

Por último, la mayoría de los profesores de ciencias sienten que su tarea más importante, con mucho, es enseñar los principios de la ciencia (LEE; WITZ, 2009), representado una carga cualquier cambio pedagógico; por ello la inclusión de asuntos socio-científicos (en inglés SSI), supone conectar los propios valores, ideales, filosofías y preocupaciones personales del profesorado con los nuevas reformas curriculares (Ciencia, Tecnología, Sociedad, SSI y la naturaleza de la Ciencia). En España, la puesta en marcha del nuevo curso de posgrado o Máster de Educación Secundaria ha supuesto un nuevo hito en la formación inicial del profesorado, en el intento de que esta formación docente pase por abordar el curriculum de Secundaria desde una forma contextualizada (social, histórica y epistemológicamente).

Notas

¹ Número de las líneas de texto que el programa AQUAD crea para mostrar las unidades de información y las categorías encontradas durante la categorización.

REFERENCIAS

AA.VV. *La construcción de las ciencias físico-químicas*. Valencia: Nau Llibres, 2004.

AA.VV. *Conclusiones de la jornada sobre el Máster Universitario de Formación del Profesorado de Ciencias de Educación Secundaria*. Madrid. 2010. Disponible en: <http://www.apice-dce.com>.

- BELL, B.; GILBERT, J. Teacher development as professional, personal and social development. *Teaching & Teacher Education*, 5, p. 483-497, 1994.
- BELL, B. Teacher development in Science Education. In: FRASER, B. J.; TOBIM, K. G. (Ed.). *International Handbook of Science Education*. Dordrecht: Kluwer, 1998. p. 681-693.
- CAÑAL, P. El análisis didáctico de la dinámica del aula: tareas, actividades y estrategias de enseñanza. In: PALACIOS, F. J. P.; LEÓN, P. C. de. (Ed.). *Didáctica de las ciencias experimentales*. Alcoy: Marfil, 2000. p. 209-237.
- CARR, W.; KEMMIS, S. *Teoría crítica de la enseñanza*. Barcelona: Martínez Roca, 1998.
- COCHRAN-SMITH, M.; LYTLE, S.L. Más allá de la certidumbre: adoptar una actitud indagadora sobre la práctica. In: LIEBERMAN, A.; MILLER, L. (Ed.). *La indagación como base de la formación del profesorado y la mejora de la educación*. Barcelona: Octaedro, 2003. p. 65-79.
- ELBOJ, C. et al. *Comunidades de aprendizaje*. Transformar la educación. Barcelona: Graó, 2002.
- ELLIOT, J. La relación entre comprender y desarrollar el pensamiento docente. In: PEREZ-GOMEZ, A.; RUIZ, J. B.; RASCO, J. F. A. (Ed.). *Desarrollo profesional del docente: política, investigación y práctica*. Madrid: Akal, 1999. p. 364-378.
- ESCUADERO, J. M. *La reforma de la reforma. ¿Qué calidad, para quienes?* Barcelona: Ariel, 2002.
- ESTEPA, J. *Proyecto docente inédito*. Universidad de Huelva, 2004.
- FELDMAN, A. Erzberger's dilemma: Validity in action research and science teacher's need to how. *Science Education*, 78, p. 83-101, 1993.
- _____. Multiple perspectives for the study of teaching: knowledge, reason, understanding, and being. *Journal of Research in Science Teaching*, 39 (10), p. 1032-1055, 2002.
- FAYERABEND, P. How to defend society of against science. In: WARBUTON, N. (Ed.) *Philosophy: basic readings*. 2. ed. Abingdon (Oxon): Routledge. 2005. p. 365-375.
- GARCÍA, J. E. Fundamentos para la construcción de un modelo sistémico en el aula. In: PORLÁN, R.; GARCÍA, J. E.; CAÑAL, P. (Comp.). *Constructivismo y enseñanza de las Ciencias*. Sevilla: Díada, 1988. p. 41-74.
- GIMENO, J. *El currículum: una reflexión sobre la práctica*. Madrid: Morata, 1988.

GURGEL, C.; GLÁUCIA, E. 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, 2005.

HABERMAS, J. *Ciencia y técnica como ideología*. Madrid: Tecnos, 1984.

HOYLE, E. Professionalism, professionalism and control in teaching. *London Educational Review*, 3, p. 13-19, 1974.

HUBER, G. I.; FERNÁNDEZ, G.; HERRERA, L. *Análisis de datos cualitativos con AQUAD cinco para Windows*. Grupo Editorial Universitario: Granada, 2001.

JIMÉNEZ-PÉREZ, R. *Trabajo de investigación: la práctica, la reflexión sobre la práctica y el análisis de los obstáculos para el desarrollo profesional de profesores de ciencias experimentales*. Documento inédito. Universidad de Huelva, 2004.

KEEVES, J. P. Methods and processes in research in science education. In: FRASER, B. J.; TOBIM, K. G. (Ed.). *International Handbook of Science Education*. Dordrecht: Kluwer, 1998. p. 1.127-1.155.

KEMMIS, S. La investigación-acción y la política de reflexión. In: PEREZ-GOMEZ, A.; RUIZ, J. B.; RASCO, J. F. A. (Ed.). *Desarrollo profesional del docente: política, investigación y práctica*. Madrid: Akal, 1999. p. 95-118.

KEMMIS, S.; McTAGGART, R. *Cómo planificar la investigación acción*. Barcelona: Laertes, 1988.

LABAREE, D. F. Poder, conocimiento y racionalización de la enseñanza: genealogía del movimiento por la profesionalidad docente. In: PEREZ-GOMEZ, A.; RUIZ, J. B.; RASCO, J. F. A. (Ed.). *Desarrollo profesional del docente: Política, investigación y práctica*. Madrid: Akal, 1999. p. 16-51.

LAKOFF, G.; JOHNSON, D.; JOHNSON, R. Components of cooperative learning: effects of collaborative skills and academic group contingencies on achievement and mainstreaming. *Contemporary Educational Psychology*, 11, p. 229-239, 1986.

LEE, H.; WITZ, K. G. Science teachers' inspiration for teaching socio-scientific issues: disconnection with reform efforts. *International Journal of Science Education*, 31 (7), P. 931-960. 2009.

LISTON, D. P.; ZEICHNER, K. M. *Formación del profesorado y condiciones sociales de la escolarización*. Madrid: Morata-Paideia, 1993.

LOUDEN, W. *Understanding teaching: continuity and change in teachers' knowledge*. Londres: Casell/ New York: Teachers' College Press, Columbia University, 1991.

- MARTÍN GORDILLO, M. Metáforas y simulaciones: alternativas para la didáctica y la enseñanza de las ciencias. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 2(3), p. 377-398, 2003.
- MARTÍNEZ BONAFÉ, J. La estructura del puesto de trabajo del profesorado. Un esquema para la interpretación crítica. In: PEREZ-GOMEZ, A.; RUIZ, J. B.; RASCO, J. F. A. (Ed.). *Desarrollo profesional del docente: Política, investigación y práctica*. Madrid: Akal, 1999. p. 312-338.
- MELLADO, V. Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial primaria y secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), p. 289-302, 1996.
- MELLADO, V.; CARRACEDO, D. Contribuciones de la Filosofía de la Ciencia a la Didáctica de las Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 11(3), p.331-339, 1993.
- MELLADO, V. et al. Contributions from the philosophy of science to the education of science teachers. *Science & Education*, 15, p. 419-44, 2006.
- MORIN, E. *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa. 1995.
- PORLÁN, R. *Constructivismo y Escuela*. Sevilla: Díada, 1993.
- PORLÁN, R.; RIVERO, A. *El conocimiento de los profesores*. Una propuesta formativa en el área de ciencias. Sevilla: Díada, 1998.
- PORLÁN, R.; RIVERO, A.; MARTÍN DEL POZO. Conocimiento profesional y epistemología de los profesores II: estudios empíricos y conclusiones. *Enseñanza de las Ciencias*, 16(2), p. 271-288, 1998.
- REIS, P. As narrativas na formação de professores e na investigação em educação. *NUANCES: estudos sobre Educação*, 15(16), p. 17-34, 2008.
- SCHMITZ, O. J. *Resolving Ecosystem Complexity*. Princeton: Princeton University Press. 2010.
- SCHÖN, D. *El profesional reflexivo*. Barcelona: Paidós, 1998.
- STENHOUSE, L. *Investigación y desarrollo del currículo*. Madrid: Morata, 1987.
- TOM, A. *Teaching as a moral craft*. Nueva York: Longman, 1984.
- VAN MANEN, M. Linking ways of knowing with ways of being practical. *Curriculum Inquiry*, 6, p. 205-228, 1977.
- VÁZQUEZ-BERNAL, B., JIMÉNEZ-PÉREZ, R.; MELLADO, V. La reflexión en profesoras de ciencias experimentales de enseñanza secundaria. Estudio de casos. *Enseñanza de las Ciencias*, 25 (1), p. 73-90, 2007.

_____. Los obstáculos para el desarrollo profesional de una profesora de enseñanza secundaria en ciencias experimentales. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), p. 417-432, 2010.

VÁZQUEZ-BERNAL, B. et al. Aprendizaje escolar y obstáculos. Estudio de caso de una profesora de secundaria. *Ciência & Educação*, 15 (1), p. 1-19, 2009.

VILLANI, A.; FREITAS, D. Análise de uma experiência didática na formação de professores de ciências. *Investigações em Ensino de Ciências*, 3(2), p. 127-142, 1998.

VILLANI, A.; SILVA, V.; MELGACO, J. The Development of Science Education Research in Brazil and Contributions from the History and Philosophy of Science. *International Journal of Science Education*, 32 (7), p. 907-937 2010.

WAMBA, A. *Modelos didácticos personales y obstáculos para el desarrollo profesional: estudios de caso con profesores de Ciencias Experimentales en Educación Secundaria*. Tesis Doctoral. Universidad de Huelva. Disponible en: <http://rabida.uhu.es/dspace/handle/10272/2717>. 2001.

WOODBURY, S.; GESS-NEWSOME, J. Overcoming the paradox of change without difference: A model of change in the arena of fundamental school reform. *Educational Policy*, 16 (5), p. 764-783, 2002

ZEICHNER, K. M. Contradicciones y tensiones en la profesionalización docente y en la democratización de las escuelas. In: PEREZ-GOMEZ, A.; RUIZ, J. B.; RASCO, J. F. A. (Ed.). *Desarrollo profesional del docente: política, investigación y práctica*. Madrid: Akal, 1999. p. 78-94.

ZIMPHER, K. L.; HOWEY, K. R. Adapting supervisory Practices to different Orientations of Teaching Competence. *Journal of Curriculum and Supervision*, 2(2), p. 102-112, 1987.

Recebido em dezembro de 2010

Aprovado abril de 2011