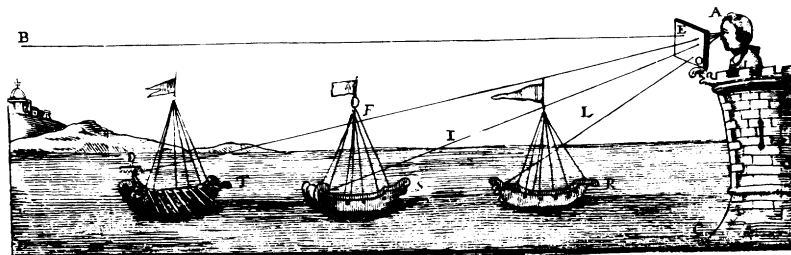


# INVESTIGACIÓN DIDÁCTICA



## ANÁLISIS DEL CONTENIDO DEL DISCURSO COOPERATIVO DE LOS PROFESORES DE CIENCIAS EN CONTEXTOS DE INNOVACIÓN DIDÁCTICA

COUSO, DIGNA y PINTÓ, ROSER

Departament de Didàctica de les Matemàtiques i les Ciències Experimentals, Universitat Autònoma de Barcelona.

[digna.couso@uab.es](mailto:digna.couso@uab.es)

[roser.pinto@uab.es](mailto:roser.pinto@uab.es)

---

**Resumen.** Los contextos de reforma actuales demandan cada vez mayor protagonismo de los profesores en la innovación, lo que presenta un reto al desarrollo y aprendizaje docente. En consecuencia, desde un marco socio-constructivista en el que se vincula aprendizaje e interacción social, la cooperación entre docentes en estos contextos de innovación didáctica adquiere un nuevo interés. Sin embargo, es muy poco lo que sabemos de cómo los profesores trabajan y se desarrollan en estos entornos, vinculados en la literatura a la idea de comunidad profesional. Esta investigación tiene el objetivo de aumentar nuestro conocimiento en este ámbito a través del análisis del contenido del discurso docente en un entorno cooperativo natural y autogestionado. El análisis realizado, de carácter exploratorio, identifica los tipos de discurso propios de la cooperación docente, así como patrones discursivos interesantes por su potencial en el desarrollo y aprendizaje del profesor.

**Palabras clave.** Cooperación docente, desarrollo del profesor, aprendizaje del profesor, análisis del contenido, comunidad profesional.

---

### Content Analysis of Science Teachers' Cooperative Discourse in Contexts of Educational Innovation

**Summary.** New reform contexts increasingly demand that teachers be the leading actors of innovation, thus challenging teachers' learning and professional development. As a result, from a socio-cultural standpoint that relates social interaction to learning, teachers' cooperative work becomes a focus of interest. However, we know little about how teachers work cooperatively for curriculum innovation and in particular, how they develop professionally in those contexts, which is related in the literature with the idea of Professional Community. This research is aimed at increasing our knowledge in this field through a content analysis of teachers' discourse in cooperative scenarios. The exploratory analysis done identifies the types of discourse and the discourse patterns present in these contexts, discussing their potential for the participating teachers' learning and development.

**Keywords.** Teacher cooperation, teacher development, teacher learning, content analysis, professional community.

---

## CONTEXTO DE REFORMA Y NECESIDAD DE DESARROLLO PROFESIONAL: LA IMPORTANCIA DE LA COOPERACIÓN DOCENTE

En los contextos de reforma de las dos últimas décadas se han analizado diferentes posturas político-educacionales: desde la mera imposición externa de la innovación (*top-down* o de arriba abajo), por una parte, hasta la promoción de cierto autodesarrollo de escuelas y profesores (*bottom-up* o de abajo arriba), por otra. En didáctica de las ciencias, el trabajo pionero de Black y Atkin (1996) analizó procesos de reforma diversos mostrando que se obtiene un éxito mucho mayor cuando los profesores participan activamente en el diseño, planificación e implementación de las innovaciones. Resultados similares los obtuvo el proyecto internacional STTIS (Pintó, 2005), que evidenció que las transformaciones que realizan los profesores en las innovaciones propuestas de forma tradicional son «críticas». Éstos y otros resultados ponen de manifiesto la necesidad de que el profesorado cobre más protagonismo en las reformas educativas. En consecuencia, se reclama una cultura de asociacionismo y colaboración entre investigadores y docentes que reduzca la reconocida distancia entre investigación y práctica educativa (Fullan y Hargreaves, 1992; Little, 1993); se evidencia la importancia de promover sentido de propiedad y compromiso (Ogborn, 2002), así como autonomía, *empoderamiento* y liderazgo (Lieberman y Miller, 1991) de los profesores en la reforma y se reivindica la contextualidad de la innovación (Hargreaves, 1999).

En este contexto, las iniciativas de reforma que tienen en cuenta la perspectiva de «abajo arriba», constituidas en su mayoría en torno a la idea de establecer «colaboraciones de profesores» que actúen en la reforma, han ido creciendo en número, visibilidad e importancia (Little, 1993), sobre todo en el ámbito anglosajón. En la literatura aparecen como *comunidades de aprendizaje* (Grossman, Wineburg y Woolworth, 2001; Wilson y Berne, 1999), *comunidades de indagación* (Cochran-Smith y Lytle, 1999), *comunidades de práctica* (Barab y Duffy, 2000) o *comunidades profesionales* (Stoll, Bolam, McMahon, Wallace y Thomas, 2006). En todas ellas la clave reside en la idea de comunidad, diferenciada en la literatura de un simple grupo de docentes (Grossman et al., 2001). A pesar de la diversidad de teorías sobre comunidades disponibles en educación, en su revisión Westheimer (1998) menciona cinco características *sine qua non*: interdependencia, participación o interacción activa, intereses compartidos, preocupación por los puntos de vista individuales o minoritarios y relaciones personales significativas.

Las iniciativas de «comunidad» mencionadas se plantean en la literatura como estrategia de reforma curricular no sólo porque favorecen la innovación desde la escuela, sino porque se considera que favorecen el aprendizaje, autonomía y *empoderamiento* de sus participantes, lo que influye en su desarrollo profesional. En su origen, Lord (1991) sitúa las comunidades dentro de un programa de desarrollo profesional alternativo que involucra el aumento del conocimiento de los profesores, pero también el liderazgo o protagonismo en la reforma y el acceso de los

profesores a una red amplia de relaciones profesionales. En el ámbito de la didáctica de las ciencias, los autores Bell y Gilbert elaboran un influyente modelo de desarrollo del profesor en el que también se interrelacionan las dimensiones profesionales, personales y sociales, enfatizando estas últimas (1994; 1996). Para los autores la enseñanza, aunque supuestamente una actividad individual, «*se practica en una arena pública y es una actividad social gobernada por reglas y normas*» (p.13). En consecuencia, consideran el desarrollo profesional docente como un proceso complejo que opera tanto dentro como fuera del aula. El objetivo ya no es el desarrollo del profesor para ser mejor docente *en el aula*. En este marco, ser mejor docente implica además ser mejor miembro de una colectividad profesional que también trabaja fuera del aula, de la que se espera que diseñe, implemente, reflexione, evalúe, gestione, decida, innove... Y que realice estas acciones en un entorno profesional social

En consecuencia, para poder participar activamente en procesos de reforma que otorgan un mayor protagonismo al profesorado, los docentes deben desarrollar la competencia de trabajo cooperativo (Valcárcel y Sánchez, 2000). El interés en la cooperación docente no es por motivos meramente organizativos. En los procesos de reforma el aprendizaje del profesorado es clave (Ball y Cohen, 1999) y desde la perspectiva sociocultural en la que nos situamos, el aprendizaje se considera un proceso social que se produce en la interacción. Aunque los estudios sobre aprendizaje docente han sido criticados por no aportar suficientes datos sobre qué y cómo aprenden los profesores en las oportunidades formativas que se les presentan (Bransford, Brown y Cocking, 2000; Wilson et al., 1999), es común en la literatura la asunción de que el conocimiento que tenemos sobre aprendizaje de los alumnos es válido también para los profesores. En este sentido, se ha destacado el valor de la colaboración y el trabajo en comunidad para el aprendizaje docente (Bransford et al., 2000), debido a que a pesar de cierta controversia respecto a las ganancias cognitivas en alumnos, «*los trabajos que dan cuenta de diferencias significativas a favor de la cooperación casi duplican los que postulan la ausencia de distinciones en un sentido u otro*» (Rodríguez-Barreiro y Escudero, 2000). En este sentido, la competencia de trabajo cooperativo docente que resulta de interés no es la mera capacidad de «trabajar juntos», sino la capacidad de participar en interacciones sociales que producen conocimiento profesional y de internalizar ese conocimiento. O dicho de otro modo, la capacidad de aprender en estos entornos.

## LA COOPERACIÓN A TRAVÉS DEL DISCURSO: DEFINIENDO LAS PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

Desde la perspectiva sociocultural el aprendizaje es visto como un proceso social en el que el lenguaje desempeña

un papel decisivo como mediador de la acción. No es de extrañar, por tanto, el creciente interés en didáctica de las ciencias por el lenguaje, en particular su papel en la construcción de conocimiento científico en el aula de ciencias (Fensham, 2004; Lemke, 1997). Desde el marco del análisis del discurso, la noción central es que el lenguaje debe ser entendido como «acción» y «afiliación» (Gee, 1999). Es decir, las principales funciones del lenguaje son mediar la actividad humana y mediar la afiliación de las personas a los grupos sociales, en contra de la visión del lenguaje como mera «comunicación de información». A este lenguaje que media las acciones y afiliaciones, el «lenguaje-en-uso», es a lo que denominamos *discurso*. De acuerdo con esta visión, la relación entre discurso y situación o contexto es compleja. Por un lado, las personas construimos un discurso (un lenguaje-en-uso) adecuado, es decir, adaptado a las situaciones o contextos. Por otro lado, éste discurso, a su vez, crea las propias situaciones o contextos a los que se adapta. Es decir, el discurso «da forma» a la situación que «da forma» al discurso. Entender el discurso a la vez como causa y consecuencia de la situación o contexto, de las acciones que se producen y de la red de afiliaciones sociales que existen implica que el discurso constituye en sí mismo un foco de interés investigativo: no es sólo un medio para acceder a los aspectos de la realidad social que se «esconden» tras él (Gill, 2000). Así, el discurso de los docentes no es sólo producto de, sino que también genera la situación de cooperación docente en la que estamos interesados, por lo que analizarlo es de gran importancia para caracterizarla y comprenderla.

Nuestro interés por el discurso no sólo está relacionado con el discurso por la situación o contexto de diseño curricular cooperativo, sino también por lo que nos dice de los participantes, en particular de su pensamiento, en esta situación. Desde el paradigma socio-constructivista en el que nos situamos, compartimos la idea del lingüista ruso Bakhtin de 'voz' como *consciencia hablante del individuo* (Wertsch, 1993) que expone el pensamiento de una persona. En la interacción, las diferentes «voces» de los participantes se exponen y se influyen mutuamente. En este sentido, nos interesamos por lo que los docentes dicen en el seno de la interacción (el contenido de su discurso) porque lo consideramos conectado con lo que *piensan* en la interacción y con cómo estos pensamientos se modifican en el transcurso de la interacción. Obviamente, no todo lo que los profesores piensan puede inferirse de su discurso. Aun así, nos resulta de interés identificar lo que los profesores escogen decir en el contexto de su trabajo cooperativo de diseño curricular.

En el trabajo que presentamos nos proponemos como objetivo explorar el discurso de los profesores en entornos cooperativos de innovación didáctica cercanos a nuestra idea de comunidad profesional, para explorar el fenómeno de la cooperación docente en estos entornos y su relación con el aprendizaje y desarrollo del profesor. Al tratarse de un estudio de carácter exploratorio y descriptivo, como primera aproximación nos proponemos caracterizar el discurso cooperativo docente desde el punto de vista de su contenido temático, es decir, nos preguntamos de qué y cómo «hablan» los docentes cuan-

do realizan diseño curricular de forma cooperativa. De acuerdo con la perspectiva discursiva presentada, nuestro interés en el contenido del discurso, en las áreas de contenido del mismo, proviene de entenderlas como las áreas que a la vez generan y son producto de la situación de diseño curricular cooperativo estudiada. Así, nuestras preguntas de investigación son: ¿cuáles son las áreas de contenido del discurso cooperativo docente, es decir, las áreas de contenido que son producto y a la vez generan esa situación de diseño curricular cooperativo? y ¿qué nos dicen las características de estas áreas de contenido (su frecuencia, cantidad, posibles patrones discursivos) de la actividad de diseño cooperativo docente que están mediando y de su potencial para el desarrollo docente?

## CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

A pesar de la gran influencia de la visión socio-constructivista del aprendizaje en el ámbito educativo, la interacción y la cooperación docente es muy poco frecuente como metodología de trabajo, generación de conocimiento didáctico y desarrollo profesional. Las experiencias de colaboración que se producen en los centros son generalmente escasas, rutinarias y sobre aspectos básicamente organizativos. En general se habla de «soledad» y «aislamiento» docente, en ocasiones escogido por el propio profesorado como condición de autonomía, creatividad o eficacia (Perrenoud, 1995). No es de extrañar, por tanto, que la literatura en esta área corresponda en su mayoría a investigaciones sobre desarrollo profesional en comunidades de aprendizaje impulsadas por los propios investigadores interesados en el fenómeno (Wilson et al., 1999).

Puesto que sabemos muy poco sobre estas situaciones de «comunidad» y de cómo se produce la cooperación docente para el aprendizaje, el desarrollo profesional y la innovación didáctica, estos estudios en contextos no naturalistas han resultado de gran interés. Sin embargo, los ejemplos de experiencias de trabajo cooperativo no vinculadas estrictamente a procesos de reforma «formales», como son los grupos de innovación de profesores, constituyen un contexto más privilegiado para el estudio de la comunidad profesional que debería ser analizado también. En uno de estos grupos de profesores es donde se realiza esta investigación.

El grupo *Scientia Ommibus*<sup>1</sup> es un grupo de profesores de ciencias de secundaria que trabajan cooperativamente en el diseño curricular de unidades didácticas sobre el tema de la energía. Su objetivo es generar una batería de recursos de aula como ejemplificación y desarrollo de su forma de entender la enseñanza y aprendizaje de las ciencias: enfoque integrado (física, química, biología), contextualización CTS, inclusión de las TIC's y especialmente uso de diferentes metodologías interactivas en el aula.

La característica más importante de este grupo con respecto a la investigación realizada es el hecho de que se trata de un grupo interescolar de diseño curricular

voluntario, autoconstituido y autogestionado, que por tanto constituye un contexto natural apropiado para el análisis de la cooperación docente escogida y vinculada al auto y codesarrollo (Terhart, 1999). La formación del grupo se origina en torno al coordinador, Roger, profesor de biología con amplia experiencia didáctica en el aula y como formador de profesores. Manel y Joan son profesores de biología que colaboran con él desde hace años, teniendo también amplia experiencia docente y formadora. Susanna (profesora joven) y Júlia (profesora con experiencia) se han incorporado el año anterior y son profesoras de química. Pep es físico e ingeniero y actualmente no es profesor en ejercicio. En el momento en el que se realiza esta investigación, el grupo tiene un año de duración y ha elaborado un primer bloque de materiales didácticos sobre el uso de la energía. La forma de trabajo del grupo es a través de reuniones presenciales mensuales de unas 2:30 h a lo largo del curso escolar, además de interactuar habitualmente mediante correo electrónico.

### METODOLOGÍA DE LA RECOGIDA Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

La recogida de datos se realizó con un enfoque etnográfico mediante observación participante de la primera autora, con el objetivo de aportar validez semántica al análisis (Krippendorf, 2004). El discurso verbal generado en las reuniones fue grabado en audio y transcrito. Se tomaron notas de observación y se recogieron los documentos escritos y demás materiales usados en las reuniones. Los datos que se presentan en este artículo corresponden a dos reuniones presenciales alternas (reuniones segunda y cuarta) de las seis realizadas a lo largo del curso, escogidas de forma conveniente porque muestran patrones discursivos interesantes para nuestro estudio.

En un primer nivel de análisis, las reuniones se estructuraron usando un constructo basado en los Segmentos de Actividad (SA) (Stodolsky, 1991) o los Segmentos de Interactividad (Coll, 1998; Márquez, 2002), utilizados en estos trabajos para identificar las «unidades de actividad» del aula, que han sido readaptados aquí a la situación de cooperación entre docentes. Los SA en los que se dividen las reuniones vienen determinados por el tipo de actividad que ocupa a los docentes en su trabajo cooperativo de innovación didáctica (Figura 1). La utilidad de este primer análisis no temático viene dada por la necesidad de estructurar las reuniones en acciones a las que poder vincular los tipos y patrones de discurso concretos que se identifiquen en el análisis.

Para responder a la pregunta de investigación planteada sobre el contenido temático del discurso docente, realizamos un Análisis Cualitativo del Contenido (ACC) (Holsti, 1969; Krippendorf, 2004). Para la categorización tratamos el discurso generado en la cooperación como un producto global y continuo, prescindiendo de la división natural en turnos de palabra. El proceso de definición de las categorías de contenido del discurso se realizó de forma recursiva en un «ir y venir» de las cate-

gorías a los datos. Una vez definidas, la categorización de la totalidad del discurso docente de las diferentes reuniones se realizó por el investigador principal y observador participante. Para otorgar fiabilidad al análisis de los datos, muestras representativas de los mismos fueron codificadas por otros dos investigadores de forma independiente.

Figura 1  
Segmentos de Actividad (SA) identificados en las reuniones de los profesores.

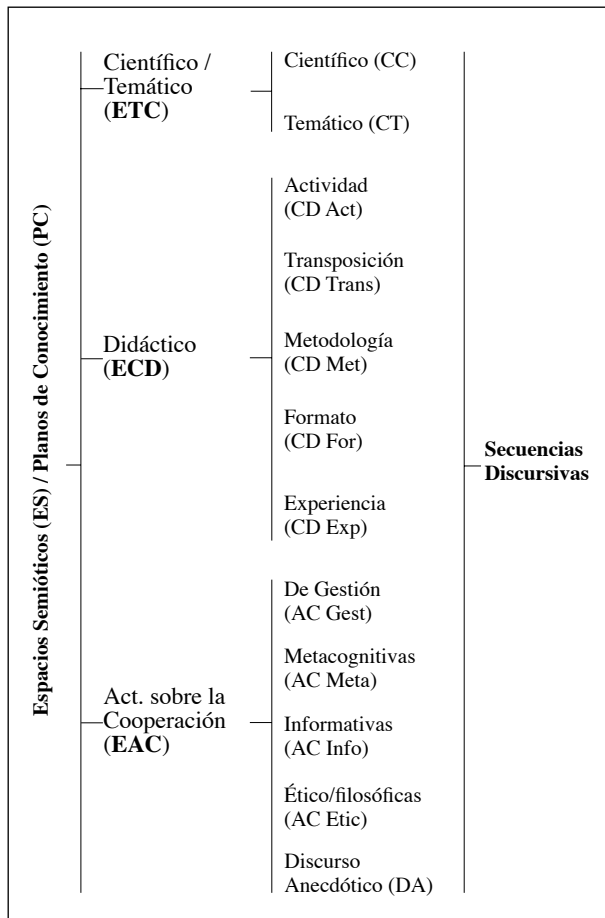
Segmentos de Actividad	
Discutir y evaluar conjuntamente una propuesta interna	elaborada antes de la reunión y previamente presentada
	surgida espontáneamente en el transcurso de la reunión
	pendiente de discusiones de reuniones anteriores
Demandar o aportar una explicación / conocimiento declarativo	
Presentar, discutir y evaluar la idoneidad de un material externo	
Presentar y discutir actividades experimentales	
Poner al día o informar del estado de la cuestión	
Recapitular el trabajo realizado / definir las tareas pendientes / perspectivas futuras	
Otras / inclasificables (compartir experiencias personales, anécdotas, etc.)	

Un primer nivel de ACC identifica en el discurso de los docentes tres grandes áreas de contenido mutuamente excluyentes: didáctica, científica-temática y de actuación sobre la cooperación. Las dos primeras tratan sobre el «qué» del discurso mientras la última corresponde al «cómo» de la cooperación y opera sobre ésta: opina, guía, modula, gestiona. A nivel teórico, interpretamos estas áreas de contenido identificadas empíricamente desde dos puntos de vista diferentes, ambos compatibles con el análisis y coherentes con nuestro marco. Así, podemos entender estas grandes áreas de contenido como Espacios Semióticos<sup>2</sup> (Márquez, 2002), es decir, como los diferentes espacios de significado en los que tiene sentido el discurso. O bien como los Planos de Conocimiento en los que los profesores se sitúan al hacer sus verbalizaciones en el seno de la interacción cooperativa, es decir, en base a los conocimientos que los docentes utilizan, consciente o inconscientemente, en su discurso. Los espacios semióticos (ES) y los planos de conocimiento (PC) corresponden a dos maneras diferentes de mirar el discurso de los docentes para interpretarlo. Mientras la primera se limita a describir y caracterizar el discurso docente en la situación de cooperación, la segunda tiene implicaciones

cognitivas explícitas, al considerar que el discurso nos da indicios sobre el conocimiento de los profesores y cómo lo usan en el contexto estudiado.

En el segundo nivel de ACC identificamos subcategorías que denominamos Secuencias Discursivas (SD), nuestra unidad real de análisis. Definimos una SD como un fragmento secuencial del discurso de los profesores que conforma una unidad de significado conjunta y que se diferencia de otras SD en que hace referencia a aspectos diferentes de la realidad en el seno de un mismo espacio o en la que los docentes que la producen apelan a tipos de conocimientos diferentes dentro de un mismo plano. Por ejemplo, dentro del mismo ES didáctico se identifican SD que tratan del contenido a enseñar (CD Cont) mientras que otras versan sobre metodología de enseñanza (CD Met). En la figura 2 se muestran los diferentes espacios semióticos o planos de conocimiento en los que se sitúa el discurso docente y sus correspondientes secuencias discursivas, identificadas empíricamente.

Figura 2  
Espacios Semióticos y Secuencias Discursivas en el discurso cooperativo docente.



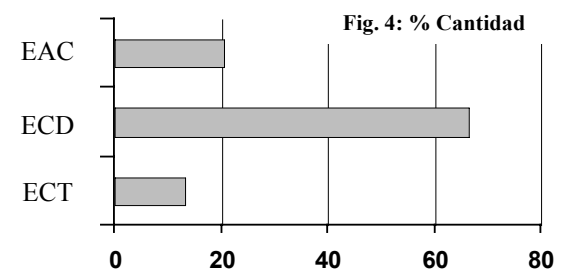
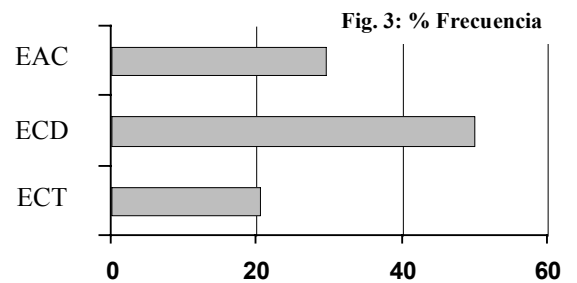
Una vez categorizado cualitativamente todo el discurso docente según las categorías de la figura 2, hemos profundizado en nuestro análisis utilizando dos herramientas de análisis cuantitativo de datos cualitativos, los histogramas de frecuencia y cantidad de discurso y las Gráficas de Encadenamiento Temático (GET), que describimos a continuación.

Los histogramas de frecuencia discursiva muestran la frecuencia total (en %) con la que una SD particular aparece en cada reunión, es decir, el número de veces en el que el discurso de los docentes se realiza desde uno de los planos de conocimiento o tiene sentido en uno de los espacios semióticos identificados. Los histogramas de cantidad de discurso grafican la cantidad total de discurso (en %) de cada SD en una reunión, medido en caracteres de discurso transcrito.<sup>3</sup> Ambos histogramas nos dan información estática sobre la relevancia, en términos de presencia, de unos tipos de discurso u otros en el seno de una reunión concreta.

Las figuras 3 a 6 muestran los histogramas de frecuencia discursiva (Figuras 3 y 5) y cantidad de discurso (Figuras 4 y 6) de cada uno de los espacios/planos identificados en las reuniones analizadas. Las figuras 7 a 10 nos muestran, de nuevo en tanto por ciento de frecuencia y cantidad de discurso, las secuencias discursivas (SD) más relevantes.

Reunión 2: Seleccionando del contenido de las unidades didácticas.

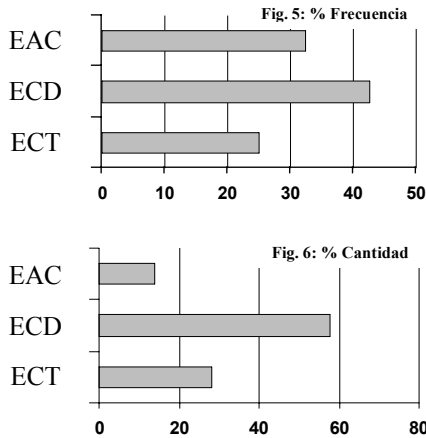
Figuras 3 y 4  
Histograma de % de Frecuencia y % Cantidad de discurso, respectivamente, de cada Espacio Semiótico (ES) / Plano de Conocimiento de la reunión 2.



Reunión 4: Compartiendo y analizando experiencias de laboratorio.

Figuras 5 y 6

Histograma de % de Frecuencia y % Cantidad de discurso, respectivamente, de cada Espacio Semiótico (ES) / Plano de Conocimiento de la reunión 4.



Reunión 4: Compartiendo y analizando experiencias de laboratorio

Figura 9

% de Frecuencia de cada Secuencia Discursiva de la reunión 4.

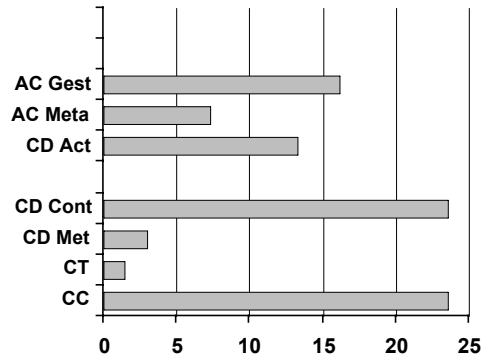
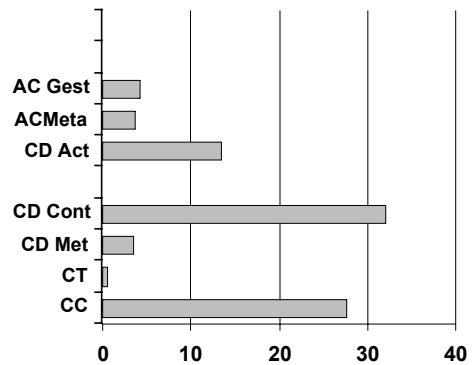


Figura 10

% de Cantidad de discurso en cada Secuencia Discursiva de la reunión 4.



Reunión 2: Seleccionando del contenido de las unidades didácticas.

Figura 7

% de Frecuencia de cada Secuencia Discursiva de la reunión 2.

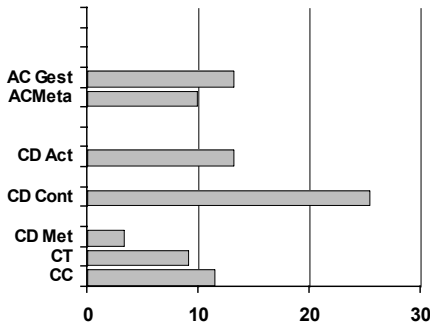
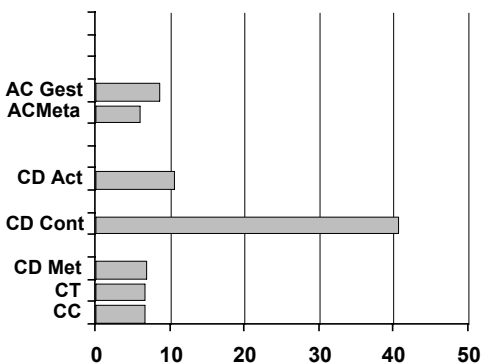


Figura 8

% de Cantidad de discurso en cada Secuencia Discursiva de la reunión 2.



Las Gráficas de Encadenamiento Temático (GET) son un instrumento de análisis del discurso que permite representar la dinámica de un diálogo extenso en una única figura que respeta la evolución temporal de esta dinámica. Este instrumento fue desarrollado para el análisis del discurso mediático y utilizado en educación para el análisis del discurso de docentes en formación por Angulo (2002). Para esta investigación, la adaptación que hemos realizado de las GET muestra la secuencia cronológica de cada SD y su «peso» (en cantidad de discurso). Es decir, se grafica para cada SD la categoría a la que pertenece (en vertical) y la cantidad de discurso de la misma (anchura horizontal), en el orden cronológico en el que se produce a lo largo de la reunión.<sup>4</sup> Así, las GET no solamente nos proporcionan una idea de la evolución del contenido del discurso según transcurre la reunión (por ejemplo, indicando cuál es el contenido del discurso al inicio o al final; ayudando a identificar posibles patrones discursivos de variación de contenido; señalando puntos de «inflexión» o de cambio abrupto en el discurso respecto al contenido, etc.) sino también de la relevancia, relacionada aquí con cantidad de discurso. Las figuras 11 y 12 muestran las GET de las reuniones 2 y 4 analizadas.

Figura 11  
Evolución de la cantidad del discurso de cada Secuencia Discursiva emitido a lo largo de la reunión 2.

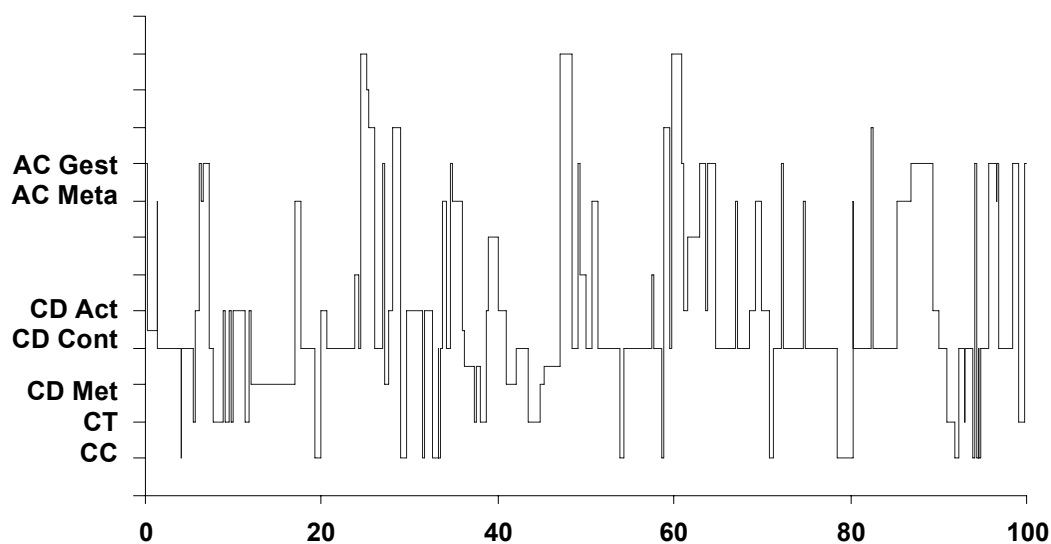
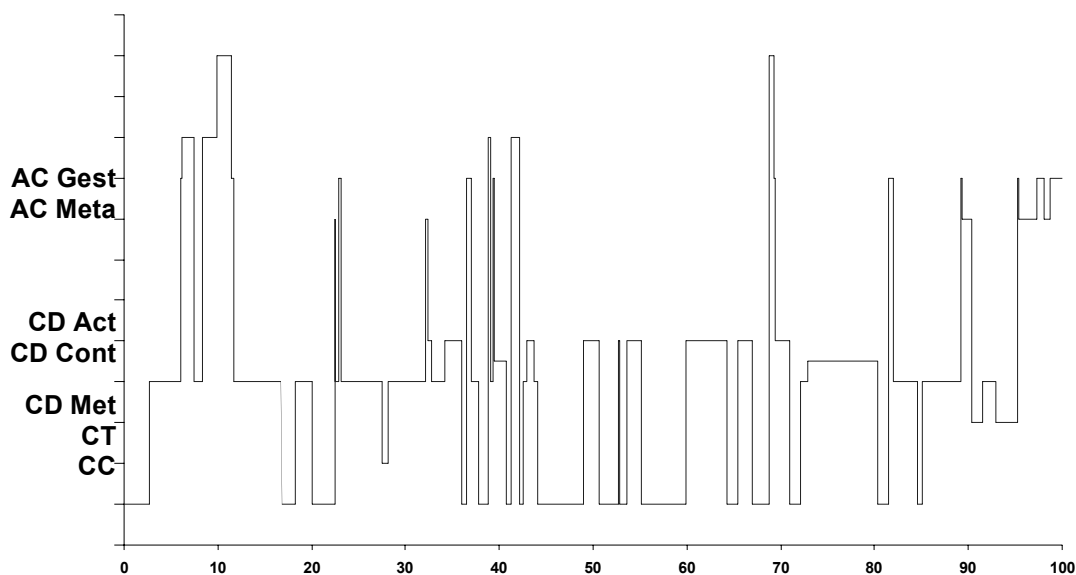


Figura 12  
Evolución de la cantidad del discurso de cada Secuencia Discursiva emitido a lo largo de la reunión 4.



Leyenda figuras 11 y 12  
**Gráficas de Encadenamiento Temático de las reuniones 2 y 4.**

En el eje vertical se sitúan las categorías o tipos de Secuencia Discursivas (SD) más relevantes identificadas en el análisis del contenido del discurso cooperativo docente. El eje horizontal representa, en tanto por ciento, la cantidad de discurso (medido en número de caracteres) de cada SD. En la gráfica se representan, cronológicamente de derecha a izquierda, el tipo y la duración de cada una de las SD en las que hemos categorizado el discurso de los docentes. La unión entre líneas horizontales y verticales no tiene significado.

## DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

En un estudio exploratorio del contenido del discurso cooperativo docente como el realizado, nuestros primeros resultados son las propias categorías y subcategorías de análisis identificadas empíricamente: los Espacios Semióticos (ES) o Planos de Conocimiento (PC) así como los tipos de Secuencias Discursivas (SD) de la figura 2. Esas categorías constituyen resultados esperables: el ES de Actuación sobre la Cooperación, aunque no identificado previamente en el discurso docente, sí aparece en investigaciones sobre aprendizaje cooperativo de los estudiantes como «habla orientada al desarrollo de la dinámica grupal» (p. 262) (Rodríguez Barreiro y Escudero Escorza, 2000); los ES Científico-Temático y Didáctico, por su lado, son habituales en el discurso de los docentes de secundaria de ciencias (Mellado, 1996). A continuación discutimos los resultados de cada una de estas categorías, respectivamente.

### Resultados respecto del discurso de Actuación sobre la Cooperación

La lectura de los histogramas de frecuencia (Figuras 3 y 5) evidencia el peso nada despreciable, de aproximadamente un tercio de las intervenciones, que tiene el discurso del espacio de actuación sobre la cooperación (EAC). Aunque la presencia en cantidad de discurso (Figuras 4 y 6) es mucho menor (se trata de intervenciones escuetas) su presencia no es anecdótica sino regular. Estos resultados coinciden con los de Rodríguez-Barreiro y Escudero (2000) en su estudio de la cooperación entre estudiantes, donde este tipo de discurso tiene un peso también de aproximadamente un tercio de las intervenciones. Al igual que en ese estudio con estudiantes, en la cooperación docente vemos que se actúa sobre la cooperación para mantenerla.

Pero ¿qué tipo de discurso es exactamente este discurso de actuación sobre la cooperación? Según los resultados de los histogramas de secuencias discursivas (Figuras 7 a 10) se trata sobre todo de discurso de tipo organizativo o de gestión del grupo (AC Gest) pero también de discurso categorizado como metacognitivo (AC Meta). Este último resulta de gran interés, al ser un discurso no necesario a priori, pero que puede tener una gran influencia en la actividad del grupo, puesto que es un discurso que reflexiona explícitamente sobre ésta. Desde Schon (1983), la importancia de la reflexión en la práctica docente (en el aula) ha sido ampliamente discutida por muchos autores. Aquí encontramos un análogo, reflexión sobre la práctica docente *fuera del aula*, sobre el trabajo entre profesores. De acuerdo con nuestro marco de desarrollo profesional en el que consideramos que los docentes deben «expandir» su competencia profesional de la actividad aislada de «enseñar ciencias» a la actividad de cooperar para ser agentes directos en la reforma educativa, la aparición de este tipo de discurso resulta enormemente sugerente.

En los ejemplos de reunión que mostramos se identificamos dos patrones de uso de este discurso metacognitivo muy

diferentes, tal y como puede observarse en las GET de las figuras 11 y 12. En la reunión 2, el discurso metacognitivo es frecuente y aparece regularmente a lo largo de toda la reunión. En la reunión 4, por contra, el discurso metacognitivo es poco frecuente y aparece básicamente condensado en un par o tres de SD al final de la reunión. Además, se observa un patrón de intercambio entre discurso de gestión y metacognitivo, mediante SD de tamaño considerable, hacia el final de ambas reuniones.

Para poder interpretar estas características y patrones del discurso cooperativo docente singularizadas en las GET, necesitamos relacionar el discurso con los Segmentos de Actividad (SA) y los datos cualitativos. En la reunión 2, el discurso metacognitivo emitido sucede en SA no específicamente vinculados a la reflexión, del tipo «discutir y evaluar conjuntamente una propuesta» (ver Figura 1). Esto indica que en estas SD la metacognición forma parte de la actividad misma (de discutir y evaluar una propuesta). Por tanto, se trata de «reflexión en la práctica» pero en este caso, no de forma subconsciente y en la práctica docente de aula sino de forma explícita y en la práctica de trabajo cooperativo de innovación didáctica de los profesores. En este sentido, así como se considera que el profesor aprende y desarrolla su conocimiento profesional en parte en su reflexión «en la práctica», podemos pensar que este patrón de discurso (discurso metacognitivo puntual a lo largo de la actividad e integrado en SA no propiamente metacognitivas) podría relacionarse con el desarrollo del grupo de profesores con respecto al conocimiento profesional de diseñar cooperativamente. A nuestro modo de ver, sería de gran interés explorar este tipo de situaciones discursivas en el futuro, por lo que nos pueden decir sobre el desarrollo del profesor sobre la cooperación. Por el contrario, el patrón de discurso metacognitivo y de gestión del final de ambas reuniones media un SA propiamente de ese tipo: «Recapitulación del trabajo realizado y tareas pendientes», que parece natural de cualquier situación de trabajo en equipo con una cierta organización y, por tanto, es un tipo de patrón del cual no podríamos deducir que un ejemplo concreto de cooperación es reflexivo.

Las transcripciones nos ayudan a corroborar esta diferenciación que los patrones de discurso indican. La primera cita corresponde a discurso metacognitivo que vinculamos con «reflexión en la práctica» de la reunión 2.

*Roger:* [...] nosotros somos buitres, ¿no? Que vamos, nos vamos acercando, olemos y entonces nos vamos acercando, [...] pero finalmente llegaremos a, a la comida. Quiero decir, que esto es un primer vuelo, ¿no? Y en todo caso las aproximaciones las iremos haciendo cuando nos pongamos [a diseñar la actividad en concreto]

La segunda cita corresponde a discurso metacognitivo de tipo organizativo de la reunión 4.

*Roger:* Lo que sí que sería necesario antes de publicar nada sería, esto sí, que nosotros lo que generamos, alguien lo haya experimentado, ¿no? Esto sí que sería interesante porque si no no deja de ser una propuesta que está bien, pero es como un libro de texto, ¿no? Que los autores no saben cómo funciona.



## Resultados respecto del discurso Didáctico y Científico

Los Espacios Semióticos/Planos de Conocimiento didáctico y científico/temático son, a priori, los espacios/planos propios del discurso docente. Como sería de esperar, el discurso didáctico es el discurso más abundante en la cooperación docente de innovación didáctica, tanto en frecuencia como en cantidad de discurso. Según los datos de las figuras 4 y 6, el espacio didáctico constituye aproximadamente el 67% en cantidad del discurso para la reunión 2 y un 58% para la 4. Sí existe una diferencia muy significativa entre ambas reuniones en cuanto a la cantidad de discurso científico-temático. A pesar de mostrar frecuencias similares, en cantidad este discurso constituye apenas un 16% en la reunión 2, frente a un 28% en la 4. Debido al interés que respecto del desarrollo y aprendizaje de los profesores de ciencias puede tener que su discurso se haga en el espacio científico, generalmente obviado, consideramos interesante profundizar en estos resultados. Si miramos ahora la distribución en subcategorías de estos discursos (Figuras 8 y 10), encontramos similitudes entre la distribución de SD del espacio didáctico para las dos reuniones, pero diferencias muy significativas en el espacio científico/temático.

Con respecto al discurso del espacio didáctico (ECD), la SD significativamente más frecuente y abundante es el discurso didáctico del contenido (CD Cont). Esta categoría hace referencia al discurso sobre qué enseñar y está vinculada a la selección de los contenidos. Ocupa un 40% del discurso de la reunión 2 y más de un 32% de la 4. Si nos fijamos en la distribución de este discurso a lo largo de las reuniones en las GET de las figuras 11 y 12, vemos que de hecho el discurso CD Cont vertebra toda la reunión 2 y parte importante de la 4, aunque en ésta se identifica una interrupción del dominio de este discurso entre el 40% y el 70% de discurso emitido. Este periodo corresponde a un patrón discursivo concreto entre discurso didáctico de actividad y discurso científico, que discutiremos más adelante.

La alta presencia del discurso CD Cont en la reunión 2 es fácilmente interpretable teniendo en cuenta que esta reunión ocurre durante la primera etapa del trabajo de diseño curricular, en la que la decisión más importante a tomar hace referencia a la selección de los contenidos. Sin embargo, es interesante analizar por qué se mantiene como un discurso predominante también en la reunión 4, en la que los contenidos a tratar deberían estar seleccionados y el énfasis debería situarse en cómo enseñar estos contenidos (discursos sobre actividad o metodología). Esta «anomalía» en la evolución esperada del discurso docente nos indica la dificultad del grupo para definir los contenidos de la unidad.

Los datos transcritos nos sirven para ofrecer una interpretación de los motivos de esta situación, que consideramos están vinculados a una característica de la composición del grupo: ser un grupo interdisciplinar y poco balanceado entre disciplinas. Los profesores más expertos del grupo son profesores de biología, pero en las reuniones analizadas se está tratando de seleccionar contenidos básicamente de física y química.<sup>5</sup> En el discurso de los docentes se hacen evidentes sus dudas al respecto, en particular debido al enfoque de contextualización que los profesores utilizan:

*Roger:* [...] desde el punto de vista de ciencias naturales somos modernos en el enfoque, pero no en los contenidos [...] en cambio pienso que un [profesor] de física y química que se mire esto dirá que somos modernos tanto en el enfoque como en los contenidos [...] A mí me gustaría también que contenidos del currículum [de física y química] los podamos trabajar de esta forma... es decir, la potencia, el trabajo, la energía, ¿es posible que salgan aquí en algún sitio?

A nuestro modo de ver, esta dificultad con la selección de los contenidos no es negativa si tenemos en cuenta el objetivo formativo y de desarrollo docente que asociamos a la cooperación. En esta comunidad de trabajo interdisciplinar que diseña materiales también con este enfoque, los profesores se replantean y cuestionan abiertamente qué enseñar y en qué secuencia hacerlo para mejorar el aprendizaje de los alumnos, lo que es de gran interés para el desarrollo docente.

*Roger:* [la potencia] es un concepto muy cotidiano, ¿no? Yo me acuerdo, yo tengo un calefactor de 1.500 vatios.

*Júlia:* síii.

*Roger:* y me acuerdo y sé que esto es potencia, ¿no? Que por tanto en el fondo hay una energía invertida ahí.

*Joan:* pero es difícil, es difícil porque...

*Roger:* Joan, pero si hacen cosas más complicadas en física y química [...]

*Pep:* a ver, tú quieres introducir los conceptos de energía cinética, energía potencial, energía...

*Roger:* no, no, esto no me interesa.

*Júlia:* no, él dice sólo potencia y energía... el vatio, el kilovatio, el joule y ya está. Lo que tenemos en los aparatos eléctricos.

*Roger:* si es que es adecuado aquí, si es adecuado, a mí me parece interesante hacerlo aquí, porque nadie lo hace a través de aquí (señala los aparatos eléctricos).

El potencial del entorno interdisciplinar en el desarrollo y aprendizaje docente cobra aún mayor relevancia cuando se refiere al aprendizaje de contenidos científicos propiamente dichos, sobre todo respecto a las disciplinas científicas en las que los docentes no se formaron inicialmente pero que necesitan dominar. Los nuevos currículos, que desdibujan la disciplina clásica (enfoques de ciencia integrada, CTS, alfabetización científica, ciencia para la ciudadanía), necesitan profesores con amplios conocimientos científicos. En este sentido, sería interesante identificar qué situaciones o actividades de diseño cooperativo docente producen un patrón discursivo en el que se favorece el desarrollo en este ámbito. Si nos fijamos en los resultados del análisis del discurso realizado con respecto al discurso en el espacio científico-temático (ECT), se identifica una gran diferencia entre las reuniones 2 y 4 (Figuras 8 y 10). Mientras que para la reunión 2, en la que se deciden los contenidos de la unidad, la cantidad de discurso en este espacio es pequeña (un 12%) y está dividida a partes iguales entre las categorías temática y científica, en la reunión 4 prácticamente la totalidad del discurso en este espacio es científico y ocupa casi un tercio del total del discurso de la reunión. Además, en esta reunión el discurso científico se produce siguiendo un patrón discursivo concreto ya mencionado: en la GET de la figura 12, la franja entre el 40% y el 70% del discurso emitido presenta un patrón de oscilación entre discurso de contenido científico (CC) y didáctico de actividad (CD Act). Además de regular, este patrón discursivo resulta excepcional en cuanto a

que el patrón esperable, que además encontramos a lo largo del resto de las reuniones, ocurre entre el espacio científico-temático y el discurso CD Cont: se habla de ciencia, o de temas científico-tecnológicos, al discutir los contenidos. Uno esperaría, de hecho, que al discutir sobre qué actividades, cómo organizarlas, etc. (CD Act) también se hablara de los contenidos (CD Cont) y las metodologías (CD Met) y por tanto que el discurso ocurriera primordialmente en el espacio didáctico. En este sentido, resulta interesante preguntarse por qué en la reunión 4, en la que hemos visto que se sigue discutiendo sobre los contenidos a incluir, se habla tanto de ciencia. Y por qué se habla de ciencia mientras se está hablando de las actividades a diseñar.

Esta singularidad en el discurso de la reunión 4 coincide con un segmento de actividad concreto: «Presentación y discusión de actividades experimentales» (Figura 1). Es decir, el patrón de discurso identificado media una actividad de discusión de experiencias de laboratorio. Aunque podríamos asociar la actividad de diseño experimental con la presencia de discurso científico, esta característica por sí sola no explicaría por qué al discutir desde el plano didáctico las prácticas de laboratorio (cómo se realizan, cómo plantear la actividad, etc.) se habla tanto de ciencia. Esto puede atribuirse, de nuevo, a la diversidad de disciplinas de origen de los docentes del grupo. Como evidencian las citas a continuación, al describir experiencias propias de una disciplina (en el ejemplo, de física y química sobre transferencias energéticas) los docentes sin formación en este campo preguntan abiertamente sobre la ciencia implicada. El contexto interdisciplinar permite que los docentes se muestren como no expertos en la materia y favorece un cuestionamiento de gran valor tanto para unos como para otros.

*Pep:* a ver, cogéis un alambre ni muy delgado ni muy grueso [...] y hacéis así (hace el gesto de doblar el alambre)... ¡¡y te quemas los dedos!! ¡¡Te quemas los dedos!!

*Joan:* pero el calor, perdona, ¿se genera donde estás doblando?

*Pep:* en la deformación, correcto.

*Joan:* no se genera en el lugar en el que te quemas [...] quiero decir, que no es porque tú rozas el alambre con la mano.

*Pep:* no, no.

[...]

*Roger:* lo que pasa es, y el rozamiento ¿por qué daría calor?

*Susanna:* y el rozamiento ¿por qué daría calor?

*Roger:* sí porque yo no lo entiendo, tampoco.

Sin embargo, que los profesores hablen en el espacio científico no implica que lo hagan de forma científicamente correcta. Si el objetivo es explícitamente el desarrollo y aprendizaje docente en esta área, parece crucial el papel del experto en el ámbito.

*Susanna:* el rozamiento ¿por qué da calor?... a ver, ¿es que es un rozamiento! (ríe).

*Pep:* rompes enlaces.

*Joan:* hombre, ¿no rompes enlaces!

*Susanna:* no rompes enlaces... no, aquí en todo caso mueves el poco aire que hay.

*Roger:* ¿en la estructura?

*Susanna:* no, yo diría que el aire que hay entre una mano y la otra.

*Joan:* sí pero ¿en el vacío no tendrías calor?

*Susanna:* pues mira... ahora me lo tendría que pensar.

*Pep:* ¡¡es que hacéis unas preguntas!!

(risas)

*Susanna:* pero está muy bien, ¡está muy bien!

En todo caso, es interesante destacar que para que se produzcan este tipo de discusiones el grupo de docentes debe haber llegado a un cierto nivel de colegialidad y confianza mutua que no puede suponerse *a priori*. Se necesita superar el nivel de «pseudo-comunidad» (Grossman, Wineburg y Woolworth, 2000) para poder mostrar abiertamente la opinión y el conocimiento o desconocimiento propios, así como gestionar el desacuerdo y reconocer el valor de la incertidumbre. Aunque esta situación parece natural en el grupo estudiado, autoconstituido y auto-gestionado, se menciona en la literatura como altamente problemática.

Siguiendo con el análisis de las situaciones discursivas con mayor potencial de desarrollo docente, identificamos en la distribución del discurso didáctico la contribución del discurso didáctico metodológico (CD Met), que aun siendo pequeña en ambas reuniones (de un 7% y un 5%, respectivamente), resulta inquietante. Cabría esperar que el discurso sobre la metodología a seguir fuera puntual e insertado en SA en los que se discuten las actividades didácticas concretas, en medio de discurso CD Act. Aquí, sin embargo, en la reunión 2 el discurso metodológico está concentrado en una única secuencia discursiva larga y asociada a un SA de tipo «Demandar o aportar conocimiento declarativo» (Figura 1). En este sentido, el papel de este discurso en esta reunión no es el de acompañar el diseño de actividades didácticas, sino que parece tener un interés formativo. En los datos cualitativos vemos que en esta SD el coordinador, Roger, experto en técnicas de trabajo cooperativo, comparte con el grupo su conocimiento al respecto para que lo puedan incorporar en el diseño de materiales que están realizando.

*Roger:* yo proponía hacer, bueno, un trabajo cooperativo, ¿no? Utilizando la técnica del Jigsaw [...] de los expertos [...] ahora explico qué es, bueno, explico o ... he traído aquí detrás esto del Jigsaw (señala un texto escrito por él y continúa con la explicación detallada de la técnica).

## CONCLUSIONES DEL ESTUDIO E IMPLICACIONES DIDÁCTICAS Y METODOLÓGICAS

A partir del análisis cualitativo del contenido realizado, hemos caracterizado el discurso cooperativo docente en situaciones de innovación didáctica, determinando que tiene significado en tres espacios semióticos o bien que se produce desde tres planos de conocimiento distintos: el didáctico, el científico-temático y el espacio de acción sobre la cooperación. Mientras los dos primeros son propios del discurso docente en general, el tercero es un discurso asociado a las situaciones de cooperación. También hemos identificado subcategorías de estos espacios/planos, es decir, tipos de secuencias discursivas, siendo las más relevantes las que hacen referencia al contenido, actividades y metodología de enseñanza en el espacio didáctico; la ciencia en el espacio científico-temático y la gestión y reflexión sobre el propio trabajo cooperativo en el es-

pacio de acción cooperativa. Estos resultados responden a nuestra primera cuestión de investigación sobre cuáles son las áreas de contenido del discurso cooperativo docente.

Con respecto a la segunda pregunta de investigación, sobre qué nos dice el discurso cooperativo respecto de la propia cooperación y su potencial en el desarrollo docente, se han encontrado diversos resultados. En primer lugar, a partir de un análisis de la presencia y distribución de los diferentes tipos de discurso, hemos identificado *patrones discursivos* que indican ciertas características del trabajo cooperativo docente realizado. Así, se ha relacionado el patrón de presencia de discurso metacognitivo a lo largo de la reunión con la idea de «reflexión en la práctica» (de diseño cooperativo), necesaria no sólo por su incidencia en la calidad de la cooperación, sino porque permite desarrollar a los profesores la competencia de trabajar cooperativamente. También se han identificado *patrones comunes* asociados a actividades propias de los grupos cooperativos de diseño de unidades didácticas. Así, la actividad de selección de contenidos se ha identificado con un patrón regular y vertebrador de discurso didáctico del contenido con pequeñas incursiones en el espacio científico (o temático, si el enfoque es contextualizado). El diseño de actividades se ha identificado con discurso entre diferentes categorías (de actividad, contenido, metodología) dentro del espacio didáctico. Es decir, a partir del análisis realizado se ha encontrado una correspondencia entre ciertos patrones discursivos y segmentos de actividad, lo que puede ser de gran utilidad metodológica futura: a partir del análisis de los patrones de un cierto discurso, se podrán caracterizar y comparar las actividades principales del grupo, la tipología de cooperación, etc.

Como se ha visto en la discusión de resultados, los cambios en los patrones discursivos dominantes y la comparación entre los patrones existentes con los patrones esperados (como el caso del patrón de alternancia entre discurso didáctico del contenido y discurso científico vinculado a la discusión sobre actividades experimentales) han servido para identificar situaciones interesantes desde el punto de vista del aprendizaje y desarrollo docente. Consideramos que el interés de este estudio es ser una primera exploración de situaciones discursivas que, a priori, tienen potencial de desarrollo y aprendizaje docente, por ejemplo con respecto a la competencia de trabajo cooperativo o con respecto al conocimiento profesional de ciencia.

La presencia de estos patrones de discurso con potencial para el desarrollo docente no parece inherente a cualquier situación de cooperación sino dependiente de las particularidades del contexto cooperativo en el que se produce. En el caso estudiado, por ejemplo, podemos asociar el grupo *Scientia Omnibus* a una «comunidad de aprendices» en la que los profesores preguntan o muestran duda abiertamente, lo cual no es un caso típico. Como hemos visto, esta situación está favorecida por la interdisciplinariedad característica del grupo y de la innovación didáctica que diseñan, lo que sugiere la promoción de entornos interdisciplinares como contextos

privilegiados que posibilitan el desarrollo y aprendizaje profesional. Sin embargo, también ha de tenerse en cuenta que, si bien estos contextos parecen favorecerlo, no garantizan que este desarrollo y aprendizaje se produzca o sea el adecuado, por lo que parece crucial el papel de facilitadores o expertos para gestionar el conocimiento a aprender.

La influencia de otras características del grupo estudiado, como liderazgo compartido, voluntariedad, autogestión, etc. que se vinculan teóricamente a la capacidad de formar comunidad del mismo, no ha sido estudiada aquí. Tampoco ha sido tenido en cuenta, al tratar el grupo de docentes como una unidad, la influencia de las características personales de sus participantes (expertitud, reflectividad, etc.). En este sentido, esta investigación deja interrogantes abiertos sobre todo respecto a la dimensión individual: ¿cómo se desarrollan los diferentes docentes en esta iniciativa? ¿cuál es el rol del coordinador? o ¿qué características de su discurso tienen mayor influencia en el desarrollo de la cooperación?

Del estudio discursivo de la cooperación docente realizado hemos obtenido también conclusiones metodológicas, en particular respecto de la combinación y adaptación de instrumentos de análisis discursivo y del contenido que se ha realizado. Consideramos que tanto los histogramas como las GET utilizados nos son útiles porque nos permiten obtener informaciones descriptivas y de conjunto del contenido del discurso de cada reunión. Es decir, nos permiten ver «de un vistazo» qué tipos (según el contenido) de discurso son más relevantes (en presencia) y, especialmente, con qué patrones aparecen los mismos, sin adentrarnos en estos discursos. Esto es especialmente importante para el caso de los análisis de interacción, que tratan de datos muy extensos que son difíciles de comparar entre sí y compartir. Ésta es, a nuestro modo de ver, la potencia de estos instrumentos y lo que nos lleva a utilizarlos. Sin embargo, ésta es también la limitación de estos instrumentos, ya que si bien nos permiten elaborar un perfil con respecto al contenido de la reunión no nos permiten extrapolar directamente lo que se habló. Por tanto, son útiles para comparar los tipos y patrones de discurso esperados en un cierto contexto con los obtenidos e identificar así momentos del discurso que conviene visitar y analizar. Pero como hemos realizado en este trabajo, deben combinarse estos instrumentos con otros más cualitativos (Segmentos de Actividad, transcripciones iniciales) a la hora de discutir los resultados.

Los análisis del contenido son comunes en la literatura en enseñanza de las ciencias. También empiezan a serlo los análisis del discurso que se fijan en la estructura del discurso en la interacción, como los patrones de pregunta, respuesta y evaluación identificados por Scott y Mortimer (2003). Esta investigación pretende ser un primer paso de este tipo de análisis en el ámbito del estudio del desarrollo del profesor. Aunque el análisis realizado no es generalizable, sí consideramos que existe cierta transferibilidad de estos resultados a entornos similares y que nos dan ideas sobre cómo estudiar y organizar la cooperación docente para aprovecharla como contexto privilegiado de desarrollo y aprendizaje.

NOTAS

1. El grupo se origina en 1999 vinculado a la asociación de profesores Rosa Sensat y persiste en la actualidad, aunque dos de sus miembros (presentes en la etapa a la que corresponde la investigación de este artículo) dejaron el grupo por motivos personales sustituidos por otros dos miembros. La primera autora del artículo continúa vinculada al grupo en calidad de participante hasta la actualidad.
2. Desde el marco de la semiótica social, la autora utiliza la gramática sistémico-funcional de Halliday para identificar procesos (verbos) en el análisis del discurso multimodal del aula, y define estos espacios semióticos como los aspectos de la realidad a los que da significado un determinado proceso.

3. Se mide el discurso en caracteres en lugar de en tiempo real de habla por comodidad así como por significatividad, debido a que la velocidad a la que se produce el discurso en la reunión no es homogénea ni entre hablantes ni en los diferentes momentos de la reunión.
4. El eje horizontal, al graficar cantidad de discurso emitido, da una idea de dimensión temporal aunque no representa el tiempo real de duración de la reunión. Así, la indicación del 60% del eje horizontal no representa que ha transcurrido el 60% del tiempo de la reunión, sino que se ha emitido el 60% del total de discurso emitido en la reunión (medido en caracteres transcritos).
5. La unidad que realizan trata sobre energía exosomática (la energía que consumimos las personas que no es necesaria para nuestra supervivencia) y energía endosomática (la que consumimos para vivir), combinando contenidos de física, química y biología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANGULO, F. (2002). *Aprender a enseñar ciencias: Análisis de una propuesta para la formación inicial del profesorado de secundaria basada en la metacognición*. Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.
- BALL, D. L. y COHEN, D. K. (1999). Developing practice, developing practitioners. *Teaching as the learning profession. Handbook of policy and practice*. L. Darling-Hammond y G. Sykes. San Francisco: Jossey-Bass. pp. 3-32.
- BARAB, S. y DUFFY, T. (2000). From practice fields to community of practice. *Theoretical foundations of learning environments*. D. H. Jonassen y S. M. Land. Mahwah, London: Lawrence Erlbaum. pp. 25-56.
- BELL, B. y GILBERT, J. (1994). *Teacher development as professional, personal, and social development*. *Teaching and Teacher Education*, 10(5), pp. 483-497.
- BELL, B. y GILBERT, J. (1996). *Teacher development a model from science education*. London: Falmer Press.
- BLACK, P. y ATKIN, J. M. (1996). *Changing the subject. Innovations in science. Mathematics and technology education*. London: Routledge.
- BRANSFORD, J. D., BROWN, A. L. y COCKING, R. R., Eds. (2000). *How people learn. Brain, mind, experience and school*. Washington, D.C: National Academy Press.
- COCHRAN-SMITH, M. y LYTLE, S. (1999). Relationships of knowledge and practice: Teacher learning in communities. *Review of research in education*. A. Iran-Nejad y P. D. Pearson. Washington DC: American Educational Research Association. pp. 249-305.
- COLL, C. (1998). *Observació i anàlisi de les pràctiques d'educació escolar*. Barcelona: UOC.
- FENSHAM, P. J. (2004). *Defining an identity: The evolution of science education as a field of research*. Dordrecht: The Netherlands: Kluwer Academic Publishers (now Springer).
- FULLAN, M. y HARGREAVES, A. (1992). *Teacher development and educational change*. London: Falmer.
- GEE, J. P. (1999). *An introduction to discourse analysis. Theory and method*. London: Routledge.
- GILL, R. (2000). Discourse analysis. *Handbook of qualitative research methods for psychology and the social sciences*. J. T. E. Richardson. Leicester: BPS books.
- GROSSMAN, P., WINEBURG, S. y WOOLWORTH, S. (2000). *What makes teacher community different from a gathering of teachers? Center for the Study of Teaching and Policy, University of Washington*. C.F.T.S.O.T.A. Policy: University of Washington.
- GROSSMAN, P., WINEBURG, S. y WOOLWORTH, S. (2001). *Toward a theory of teacher community*. *Teachers College Record*, 103(6), pp. 942-1012.
- HARGREAVES, D. (1999). *The knowledge creating school*. *British Journal of Educational Studies*, 47(2), pp. 122-144.
- HOLSTI, O. R. (1969). *Content analysis for the social sciences and humanities*. Reading: Mass.
- KRIPPENDORF, K. (2004). *Content analysis: An introduction to its methodology*. Thousand Oaks: Sage.
- LEMKE, J. L. (1997). *Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores*. Barcelona: Paidós.
- LIEBERMAN, A. y MILLER, L., Eds. (1991). *Staff development for education in the '90s: New demands, new realities, new perspectives*. New York and London: Teachers College Press.
- LITTLE, J. W. (1993). *Teachers' professional development in a climate of educational reform*. *Educational Evaluation and Policy Analysis*, 15(2), pp. 129-151.
- MÁRQUEZ, C. (2002). *La comunicació multimodal en l'ensenyament del cicle de aigua*. Tesis doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona.
- MELLADO, V. (1996). *Concepciones y prácticas de aula de profesores de ciencias, en formación inicial de primaria y secundaria*. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(3), pp. 289-302.

- MORTIMER, E. y SCOTT, P. (2003). *Meaning making in secondary science classrooms*. Philadelphia: Open University Press.
- OGBORN, J. (2002). *Ownership and transformation: Teachers using curriculum innovations*. *Physics Education*, 37(2), pp. 142-146.
- PERRENOUD, P. (1995). *Dix non dits ou la face cachée du métier d'enseignant*. *Recherche et Formation*, pp. 107-124.
- PINTÓ, R. (2005). *Introducing curriculum innovations in science: Identifying teachers' transformations and the design of related teacher education*. *Science Education*, 89(1), pp. 1-12.
- RODRÍGUEZ-BARREIRO, L. M. y ESCUDERO, T. (2000). *Interacción entre iguales y aprendizaje de conceptos científicos Enseñanza de las Ciencias*, 18(2), pp. 255-274.
- RODRÍGUEZ BARREIRO, L. M. y ESCUDERO ESCORZA, T. (2000). *Interacción entre iguales y aprendizaje de conceptos científicos Enseñanza de las Ciencias*, 18(2), pp. 255-274.
- SCHON, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.
- STODOLSKY, S. (1991). *La importancia del contenido en la enseñanza. Actividades en las clases de matemáticas y ciencias sociales*. Barcelona: Paidós-M.E.C.
- STOLL, L., BOLAM, R., MCMAHON, A., WALLACE, M. y THOMAS, S. (2006). *Professional learning communities: A review of the literature Journal of Educational Change*,(7), pp. 221-258.
- TERHART, E. (1999). *Developing a professional culture. Changing schools,changing practices: Perspectives on educational reform and teacher professionalism*. M. Lang, J. Olson, H. Hansen y W. Bünder. Louvain: Garant Publishers. pp. 27-39.
- VALCÁRCEL, M. V. y SÁNCHEZ, G. (2000). *La formación del profesorado en ejercicio. Didáctica de las ciencias experimentales*. F. J. Perales y P. Cañal. Alcoy: Marfil. pp. 557-581.
- WERTSCH, J. (1993). *Voces de la mente. Un enfoque sociocultural para el estudio de la acción mediada*. Madrid: Visor.
- WESTHEIMER, J. (1998). *Among school teachers: Community, autonomy, and ideology in teachers' work*. New York.: Teachers College Press.
- WILSON, S. M. y BERNE, J. (1999). *Teacher learning and the acquisition of professional knowledge: An examination of research on contemporary professional development. Review of research in education*. A. Iran-Nejad y P. D. Pearson. Washington DC: American Educational Research Association. pp. 173-209.

[Artículo recibido en septiembre de 2008 y aceptado en septiembre de 2008]

## Content Analysis of Science Teachers' Cooperative Discourse in Contexts of Educational Innovation

COUSO, DIGNA y PINTÓ, ROSER

Departament de Didàctica de les Matemàtiques i les Ciències Experimentals, Universitat Autònoma de Barcelona.

digna.couso@uab.es

roser.pinto@uab.es

### Abstract

New reform contexts increasingly demand that teachers to be the leading actors of innovation, thus challenging teachers' learning and professional development. As a result, from a socio-cultural standpoint that relates social interaction with learning, teachers' cooperative work becomes a focus of interest. However, we know little about how science teachers work cooperatively for curriculum innovation, and particularly, how they develop professionally in these contexts.

The aim of his research is to increase our knowledge in this field by doing a qualitative content analysis of teachers' discourse in cooperative scenarios. We analyse the discourse produced by a self-organised group of secondary-school science teachers when participating in curriculum design. The goal is to find the different distributions of teachers' discourse when involved in different activities of cooperative curriculum design, and explore the potential for teacher learning and development of these discourse distributions / activities.

To have an idea of the activities in which teachers are involved, teachers' meetings have been summarised and structured in *Activity Segments*. For the exploratory analysis of teachers' discourse, the types of discourse teachers use in these scenarios have been categorised in *Semiotic Spaces* and *Discursive Sequences*. *Semiotic Spaces* have been defined as the content-areas in which teachers' discourse has meaning. In our research study, three different *Semiotic Spaces* have been identified: *Didactical*, i.e. teachers' discourse about features of teaching, such as selection of content, teaching methodology, etc; *Scientific*, i.e. teachers' discourse within the science field; and *Cooperative*, i.e. teachers' discourse that acts upon cooperation, such as its management or regulation. While the first two are inherent to science teachers' discourse, the last one is context-dependent and characterises teachers' cooperation. *Discursive Sequences*, our analysis unit, are sequences of teachers' discourse that form meaningful units and refer to different features of reality within the same *Semiotic Space*. For instance, the selection of content and the classroom methodology belong to the same Didactical Space but refer to different features of it.

Apart from the qualitative identification of the content categories of teachers' discourse, a quantitative analysis of this data has

been done. We have used two analytic and representational tools that are able to show the distribution of teachers' discourse for each meeting. *Histograms* show the total amount of a particular Discursive Sequence in a meeting, allowing easy comparison between general features of discourse in different types of cooperative meetings. *Thematic Clustering Graphs (TCG)*, a tool adapted from the discourse analysis field, show the chronological evolution of teachers' discourse, providing information about *when* (in which type of Activity Segment) teachers speak about *what* (the particular Discursive Sequences of their speech).

The results of this analysis show interesting discursive patterns in the cooperative work of teachers. For instance, both the histograms and the TCG of the two meetings analysed identified the often and regular presence of metacognitive discourse throughout the teachers' meetings. This pattern can be related to the well-known Schön's «reflection-on-practice», not as regard the practice of teaching but rather the practice of cooperative curriculum design within the studied teacher group. In this sense, from the discourse analysis done, the group is characterised as a reflective one. A second interesting discursive pattern identified is the difference in the presence and distribution of discourse in the scientific field throughout the different activities. In particular, when teachers are deciding what practical work they would include in their teaching unit, the presence of scientific discourse increases in a significant way when compared with other design situations. When going back to the qualitative data of teachers' discourse that correspond to these patterns, we see that in these discursive situations teachers' make explicit their scientific understandings and also their doubts regarding subject matter knowledge. This interesting discursive exchange on subject matter seems to also be related to the interdisciplinary character of the teachers' group and the materials they designed. This has implications regarding the consideration of the cooperative context analysed as a fruitful professional development scenario for teachers.

According to these results, this exploratory study of teachers' cooperative discourse offers a first description of the discourse teachers use within a curriculum design setting. It also shows how the analysis of this discourse, in particular its distribution and discourse patterns, can be a useful tool for characterising teachers' cooperative work and identifying interesting professional development contexts.