

**La construcción del patrón temático biológico en la interacción discursiva áulica:  
cambios en la complejidad en diferentes momentos de la educación secundaria**

**Autor/es:** QUSE, Ligia; [lquse@yahoo.com.ar](mailto:lquse@yahoo.com.ar)

DE LONGHI, Ana Lía

**Institución de procedencia:** Departamento de Enseñanza de la Ciencia y la Tecnología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba.

**Eje temático:** Diseños metodológicos de la investigación educativa desde enfoques cuali – cuantitativos.

**Palabras clave:** patrón temático - estrategias de desarrollo temático- relaciones de significado - interacción discursiva - comunicación en el aula

**Abstract**

Las clases de Biología son escenarios de construcción de conocimiento, donde se establecen interacciones entre los mensajes del profesor y de los alumnos armando el conocimiento escolar en su presentación, evidenciando el patrón temático. Éste es definido como las diferentes maneras de hablar sobre lo mismo, en diferentes momentos de una clase y de una clase (o curso) a la siguiente, manifestando relaciones semánticas mediante estrategias de desarrollo temático. En esta investigación nos proponemos conocer cómo docentes y alumnos construyen este patrón, en un estudio cualitativo en tanto se pretende describir en profundidad las interacciones discursivas, las diferencias presentes en distintas instancias, estableciendo clasificaciones y tipologías. Por otra parte, es también cuantitativo ya que indagará sobre cambios en la complejidad entendida como la cantidad y variedad de relaciones de significados y estrategias de desarrollo empleadas en el tiempo. Para esta tarea se seleccionó un contenido biológico que se retomara (mediante análisis de documentos curriculares y entrevistas a profesores). Se registraron, en audio y etnográficamente, los diálogos en cuatro unidades didácticas en diferentes cursos (en dos escuelas secundarias, con el mismo docente). Las intervenciones fueron transcritas, los textos se dividieron en fragmentos y éstos en episodios. Se analizaron con el programa QDAMiner, categorizando las participaciones y estableciendo frecuencias, para comparar su presencia entre años. Se elaboraron diagramas del patrón con el programa CmapTools para comparar lo ocurrido en la interacción, con lo planificado por el docente y aquello identificado por los alumnos.

1. Introducción

Las clases de Biología pueden considerarse como escenarios de construcción de conocimiento, en donde se establecen interacciones entre los mensajes del profesor y de los alumnos desde los procesos de enseñanza y aprendizaje. Se conforman así situaciones didácticas, caracterizadas por ser asimétricas, intencionales, institucionalizadas, complejas y singulares (De Longhi, 2000a). En ellas, el conocimiento académico se arma en su presentación, en la comunicación áulica y es producto de una transposición particular del conocimiento científico biológico (De Longhi, 2000b).

En este proceso, el contenido se somete a resignificaciones y reconstrucciones en la lógica de la interacción que se genera cuando se pone en circulación entre el profesor y el grupo clase, y entre los alumnos entre sí. La negociación continua de significados es posible gracias a la doble función, representativa y comunicativa, del lenguaje, y a su potencialidad para simbolizar de maneras distintas objetos, acciones y acontecimientos, permitiendo correlativamente, la construcción de diversas visiones de los contenidos. De ahí que la construcción de sistemas de significados compartidos dependa en buena medida del habla del profesor y de los alumnos, en particular de determinadas estrategias discursivas y mecanismos semióticos que docentes y estudiantes pueden emplear cuando hablan de los contenidos (Candela, 2001; Coll, 2001, Coll y Onrubia, 2001; Jiménez Aleixandre, 2001).

Entonces, una parte importante de la educación científica en la escuela, radica en proporcionar a los alumnos nuevas formas de hablar, en las diferentes instancias donde se desarrollan los contenidos científicos (De Longhi y Echeverriarza, 2007). Cómo funciona la comunicación para significar en los alumnos aquello que el profesor pretende enseñar o las dificultades con las que se enfrenta en ese intento, son un tema de interés para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. Por ello, diversos estudios sobre el lenguaje en el aula constituyen una importante línea de investigación en educación en ciencias (Abell y Lederman, 2007) y a su vez sus resultados son importantes para los docentes, como aporte a su formación continua.

El proceso por el cual los alumnos construyen nuevos significados en las clases de ciencias está lleno de contradicciones y equívocos, puesto que las reglas de categorización, lenguajes sociales y géneros de habla empleados por los estudiantes no siempre coinciden con los del docente (Mortimer, 2001). Así, el profesorado de ciencias constata a menudo las dificultades con las que se enfrentan la mayoría de los estudiantes a la hora de expresar y organizar un conjunto de ideas que se caracterice, desde el punto de vista científico, por su rigor, precisión, estructuración y coherencia. Muchas veces es difícil establecer si los obstáculos se deben a una mala comprensión de los conceptos o a una falta de dominio del género lingüístico correspondiente.

De esta forma, la secuencia en la que se establece la comunicación puede tener interferencias a las que es necesario prestar atención para evitar la generación de malentendidos. El uso de términos polisémicos, de siglas, de los “etcétera”, las frases cortadas o las preguntas no hechas son algunos de los aspectos detectados que pueden enfrentar a los alumnos con distorsiones en el desarrollo de su red de significados y en su comprensión de aquello que se habla en la clase de Ciencias (Quse y De Longhi, 2011).

Si se persigue entonces, una adecuada comprensión en el hablar y el razonar la ciencia, los alumnos deben dominar el patrón temático que se requiere para dar sentido a lo mucho que se dice de Biología en el aula y en otros ámbitos en los que se habla Ciencia. Por eso nos preguntamos: ¿Cómo docentes y alumnos construyen el patrón temático en la interacción del aula? ¿Qué estrategias discursivas emplean para ello? ¿Cambian esas estrategias, en la elaboración del patrón temático, a medida que se avanza en el sistema educativo

Para la respuesta a estas interrogantes, planteamos una investigación con los siguientes objetivos:

#### Generales

- ♦ Evaluar la importancia del discurso en la construcción del conocimiento en el marco de la Didáctica de la Biología.
- ♦ Investigar con qué estrategias discursivas didácticas se construyen patrones temáticos del conocimiento Biológico a través del nivel educativo medio.

#### Específicos

- ♦ Identificar el patrón temático en la construcción del conocimiento de un tema particular, en clases de Biología en el nivel medio.
- ♦ Establecer un tema biológico que sea retomado en las clases en diferentes cursos de la escuela secundaria.
- ♦ Reconocer diferentes estrategias discursivas empleadas en la construcción del patrón temático.
- ♦ Identificar estrategias discursivas de relevancia didáctica para la enseñanza de la Biología.
- ♦ Distinguir variaciones en la complejidad del patrón temático de un tema biológico en la interacción discursiva a medida que se avanza en los años de escolaridad en el nivel medio.
- ♦ Identificar y comparar los patrones temáticos que el profesor planifica para la clase, los que se generan en la interacción discursiva y los que identifican los alumnos con respecto a un contenido biológico.

## 2. Referentes teóricos-conceptuales

Se podría decir que muchos de los problemas de aprendizaje del alumnado se deben a un desconocimiento tanto del patrón temático como del patrón estructural de la ciencia (Sardà y Sanmartí, 2000). El patrón o sistema temático definido por Lemke (1997, pp. 101), “muestra lo que tienen en común las diversas formas de decir la misma cosa”, describiendo relaciones semánticas compartidas que se repiten en diferentes momentos de una clase y de una clase (o curso) a la siguiente. Precisamente, de las diferentes formas de decir algo se abstraen los significados comunes o compartidos.

En el aula se quiere elaborar un patrón particular de relaciones conceptuales a través de las cuales el contenido biológico sea enseñado y aprendido, permitiendo a los alumnos construir significados esenciales, entendiendo los conceptos y no repitiendo de memoria términos. Así, el razonamiento es una forma de hablar que incluye una forma de escribir y de hablarnos a nosotros mismos (lenguaje interno). “Hablar ciencia, en el sentido más amplio, siempre combina un patrón temático de relaciones semánticas con un patrón estructural de organización de cómo los expresamos (o los construimos)” (Lemke, 1997, pp. 136). Uno proporciona el contenido y el otro la forma de organización del argumento.

Una de las estructuras de actividad más comunes en el aula es el diálogo (Jiménez Aleixandre, 2001) y quizá la estrategia más importante utilizada es la serie de preguntas del profesor (para una clasificación véase Lemke, 1997). En la interacción que se genera en el diálogo las relaciones semánticas se comunican mediante técnicas -locales o globales- como equivalencia y contraste, repetición con variación, estrategias estructurales, metadiscurso, etc.

Los patrones semánticos se vinculan unos con otros permitiendo expandir en muchas direcciones diferentes el contexto en el cual se comprende algo. Por ello, dentro de las clases los alumnos pueden hacer interpretaciones diferentes de las que el profesor quiere promover, lo que resulta en que infieran patrones temáticos distintos para un tópico concreto. Es necesario aprender a evocar los patrones temáticos que se quieren utilizar, para construir conocimientos compartidos que resulten en una mejor comunicación y en un hablar ciencia juntos (Jorba y Sanmartí, 1996; Lemke, 1997, Edward y Mercer, 1998; Pozo y Rodrigo, 2001).

Siguiendo la construcción del conocimiento, con el eje en el patrón, se aprende al comparar e interrelacionar lo que se dice en esta parte de la clase con lo que se dijo en otra y ambas con lo que se dijo ayer o con lo que se recuerda del año pasado. Se agrega lo que dice el libro y lo que se conoce de otra materia o, inclusive, de otro contexto fuera del ámbito de la escuela. Lo

que se habla en clases de Biología tiene sentido al identificar las relaciones de significados entre las palabras o frases que son utilizadas provenientes de estos diversos contextos de construcción del conocimiento (Duschl, 1998).

#### 4. Aspectos metodológicos

Esta investigación es de carácter etnográfico con metodología de carácter cualitativo y cuantitativo. Con la primera se pretende describir en profundidad las interacciones discursivas que ocurren en el aula de Biología, cuando se construye el patrón temático acerca de la célula. A su vez, considera las diferencias presentes en distintas instancias de esa elaboración temática, estableciendo clasificaciones y tipologías de las intervenciones que contribuyen a dar sentido al diálogo. Con las estrategias cuantitativas se indaga sobre cambios en la complejidad, asumida como la cantidad y variedad de estrategias, tanto de significado como de desarrollo temático, en la elaboración del patrón en diferentes años de la escuela media.

La población estudiada en este trabajo consiste en las interacciones discursivas de grupos de alumnos y su docente de Biología, acerca del tema célula en diferentes cursos de la escuela secundaria. Se siguieron dos casos, en dos escuelas de la ciudad de Córdoba con la particularidad de que en ellas era el mismo docente quien trabajaba la asignatura Biología en los diferentes niveles de la escolaridad.

Las unidades de análisis estuvieron constituidas por los episodios dentro de las unidades didácticas donde acontecían estas intervenciones, acerca del tema seleccionado “La Célula”. Dichos episodios se identificaron desde el registro que se hizo de todas las clases que formaban parte de la unidad didáctica, las cuales variaron en número, entre cuatro a dieciséis encuentros. En ellas se analizaron las intervenciones, que también variaron en número debido a que algunos encuentros constaron de alrededor de quinientas participaciones y otros de mil quinientas.

Las etapas y sus actividades específicas que se fueron desarrollando para concretar los objetivos planteados, se presentan organizados de la siguiente manera:

##### Entrada al campo

Se realizaron los contactos institucionales que comprendieron:

- Reuniones con docentes para solicitar participación en las entrevistas temáticas
- Reuniones con los directivos para solicitar el ingreso a las escuelas, explicación de aspectos de la investigación en la que participarían y acuerdos de la intervención del investigador en la escuela y respecto de su relación con los alumnos de cada una de las escuelas.

### Experiencia piloto

Se desarrolló una indagación exploratoria con la finalidad de colocar a prueba la metodología, los instrumentos de recogida de la información, las estrategias de grabación y las de registro etnográfico, los procedimientos para la transcripción y para el análisis del patrón temático, el desarrollo de las entrevistas pre y post clase. El estudio exploratorio se concretó con uno de los profesores participantes de la entrevista temática, que prestó conformidad para la realización de esta prueba, al igual que la institución escolar donde se tomaron los datos. A partir de esta experiencia piloto se evidenciaron condicionantes a tener en cuenta, que produjeron modificaciones en la metodología de grabación, transcripción y análisis de los datos en el desarrollo de la investigación.

Así, las actividades en la experiencia piloto o prueba metodológica fueron:

- Análisis de planificaciones y de los instrumentos a ser empleados.
- Entrevista temática, preclase y postclase
- Valoración de los instrumentos para la realización del registro: equipos de audio para el registro y la desgrabación de las cintas; tipos de cintas de registro y digitales y ubicación de los aparatos en el espacio áulico.

También se analizó el procedimiento de registro etnográfico en la observación no participante, tablas para ese registro, planteo de las entrevistas, selección de alumnos para las entrevistas, selección de tipo de entrevistas a alumnos (individuales, grupales), organización del corpus para el análisis, determinación de los fragmentos y episodios, procedimientos para la transcripción y categorización, tablas de clasificación, empleo de programas informáticos, procedimientos para el armado de los diagramas de patrón temático en sus diferentes niveles.

### Entrevistas temáticas

Se estableció contacto con diferentes profesores de Biología en función de trabajos de investigación y de docencia desarrollados anteriormente. Se requería del perfil docente el hecho de haber dado clases en diferentes años de la escuela secundaria y en diferentes materias, además de Biología. La mayor parte de ellos tuvo predisposición a participar de la actividad, siéndoles solicitados algunos rasgos profesionales en relación a su desempeño para conocer si cumplían los requisitos para participar de la muestra. Finalmente, se seleccionó un grupo de diez profesores, de manera intencional de acuerdo a presentar una serie de características como poseer estudios de profesorado universitarios y el haber trabajado en el nivel medio en diferentes materias biológicas y en diferentes años de la escolaridad.

Se elaboró el instrumento para la realización de la denominada “entrevista temática” cuyo objetivo fue consultar a los profesores acerca de temas de Biología que se reiteran en diferentes años de la escuela media. Esta fue probada con dos profesores y se realizaron modificaciones que consistieron en su reformulación y en la revisión de la secuencia.

Los diálogos fueron transcritos y se analizaron las respuestas en relación con la temática que se reiteraba en el desarrollo escolar de secundaria para elegir el tema biológico para la investigación. Luego se exploraron otros aspectos en relación con el retomar contenidos en diferentes momentos de su desarrollo en los distintos años, las actividades con las cuales se realiza este proceso, la existencia o no de inconvenientes para realizar el desarrollo temático en función de convicciones personales o profesionales, entre otras.

#### Análisis de documentos curriculares

Se analizaron los documentos curriculares, consistiendo la fuente consultada en los Contenidos Básicos Comunes de la Provincia de Córdoba (1997), que fue distinguida por los mismos profesores como guía de sus planificaciones. Para esta tarea se leyeron las introducciones a los documentos generales, del área de Ciencias Naturales y de Biología específicamente. Luego, puntualmente, se relevó la información del capítulo específico para la asignatura Biología. En ambos casos se inició una caracterización de los documentos en sus prescripciones para cada uno de sus apartados.

Para ello se leyeron y realizaron una serie de tablas de manera de organizar el contenido y facilitar su posterior estudio, explorando para la obtención de criterios de agrupamiento que posibilitasen su caracterización. El primer objetivo del análisis estaba relacionado con la elección de una temática que se retomara en diferentes momentos del transcurso de la escuela media.

#### Definición del tema

Como fruto del análisis de los documentos curriculares y, principalmente, en función de los resultados de las entrevistas temáticas se definió el tema de estudio para el seguimiento de su patrón temático en las clases de Biología. El mismo fue “La célula”. Una vez producida esta determinación se realizó una caracterización de este contenido en los documentos curriculares tendiente a explorar cómo era presentado por los mismos para el trabajo en el aula.

#### Estudio de casos

Una vez establecido el tema acerca del cual se desarrollaría el registro de las conversaciones, se seleccionaron dos profesores y dos instituciones educativas (una por cada docente) para la realización de la investigación, obteniéndose su compromiso de prestar colaboración con el proyecto. Así la definición de los docentes fue intencionada, de acuerdo a cumplir determinadas características. Principalmente su empleo de la interacción dialógica como estrategia de trabajo en sus clases para asegurar la ocurrencia de conversaciones o por lo menos que fueran propiciadas desde la propuesta didáctica.

Las escuelas participantes del estudio son públicas, una en el sector noroeste, con gestión privada de una Cooperativa de Docentes y su ciclo de especialización es en Economía y Gestión de las Organizaciones. La otra, en la zona sureste, es una institución anexa que posee su ciclo de especialización en Arte. Se recabaron de ambos docentes las planificaciones correspondientes a los cursos a ser registrados y se solicitó el PEI. Se realizaron las entrevistas preclase con cada uno de los docentes acerca de cada uno de los cursos donde se realizaría la observación. Se ofrece a continuación un esquema orientativo (Tabla I) de las actividades desarrolladas en las instituciones:

Cursos / Escuela	1	2	3	4
A	Tareas: a. Entrevista pre clase b. Grabación y registro de la comunicación en el aula durante las clases de una unidad didáctica c. Entrevista post clase a un grupo de alumnos d. Solicitud de planificaciones y PEI.	Ídem anterior	Ídem anterior	Ídem anterior
B	Ídem A	Ídem	Ídem	Ídem

Tabla I: Esquema del resumen de las actividades desarrolladas en cada una de las escuelas.

Una vez finalizada la grabación de la unidad didáctica se realizó la entrevista post clase con los alumnos, siempre posteriormente a que éstos fueran evaluados o el mismo día del examen, luego de su ocurrencia. El encuentro se efectuó con un grupo de estudiantes seleccionados por el docente y el entrevistador en función de su participación en las clases. Esta modalidad fue preferida a la entrevista individual luego de que la prueba piloto evidenció una mayor soltura en el desenvolvimiento y activa colaboración de los jóvenes en esta variante.

En cuanto al registro de en clases se emplearon tres equipos de audio dispuestos en diferentes lugares del aula para conformar un registro lo más completo y fiel posible de las intervenciones realizadas en las clases. Las transcripciones completas de los registros fueron “recortadas” no empleándose las clases correspondientes al día de la evaluación, y porciones de clases destinadas actividades que no estuvieran relacionadas con la temática de este trabajo como efemérides o consignas de tareas extraescolares. Era preciso describir tanto el hilo conductor que el docente plantea, en función del patrón temático de la Biología que persigue construir, como qué identifican de ese patrón los alumnos.

También se fueron transcriptas las entrevistas, tarea de una extensión temporal relevante ya que para alcanzar textos completos y fidedignos, fue preciso re escuchar las cintas en varias oportunidades. Este procedimiento se desarrolló de la siguiente forma. Primero se escuchó una porción de texto, por ejemplo un párrafo, lográndose entender su significado y se inicia su transcripción. Sobre este primer escrito vuelve a repasarse la cinta, ahora en porciones menores, por ejemplo de una oración o de partes de oraciones (de acuerdo a su extensión) controlando su exactitud palabra por palabra. Una vez llegado al final de la porción seleccionada se escuchaba nuevamente ésta para corroborar la fidelidad de la transcripción.

El escuchar en repetidas ocasiones la conversación permite compenetrarse con el proceso de construcción temática sucedido y entender lo que se dice en los registros de audio, ya que muchas veces esto es dificultoso por la velocidad del habla o la unión entre palabras. Además, la comprensión del objeto de conocimiento y lo relevado por el registro etnográfico proveen abundante información para la caracterización de la interacción. Ésta requiere romper con el sentido común del investigador de manera de distinguir perspectivas diferentes de la propia.

#### Diseño de las categorías para el análisis

La clase del estudio exploratorio permitió describir su discurso en relación a la propuesta de Lemke (1997), sus momentos de desarrollo y las diferentes relaciones semánticas y estrategias de desarrollo temático de acuerdo a la clasificación propuesta por este autor. Fueron identificadas, clasificándolas al elaborar el patrón y encontrándose presentes, en general, a la mayor parte de ellas, pero con dispar distribución.

Sin embargo, en este proceso cuando nos propusimos analizar las relaciones semánticas propuestas en la clasificación de Lemke, nos encontramos con distintas dificultades que promovieron su reformulación para dar cuenta de los procesos que ocurren en el aula en relación con el enriquecimiento del patrón temático a medida que se avanza en los años de escolaridad secundaria. Para esta tarea se emprendió una revisión bibliográfica de acuerdo al

propósito perseguido en esta investigación. Esta labor de generación de categorías fue concretada luego de un pormenorizado análisis de la bibliografía, principalmente de las propuestas por Lemke. La forma de trabajo permitió otro tipo de interacción especial y a la vez, sumamente enriquecedora. Se vinculó la teoría con el trabajo de campo, lo cual permitió y profundizó la reflexión de lo conceptual en relación con lo empírico y viceversa. De esta forma las concepciones iniciales fueron confirmadas en algunos casos, pero siempre enriquecidas, ampliadas y en otros casos modificadas. Este “ida y vuelta” consolida el análisis entre la situación estudiada y su construcción teórica a través de la investigación (Rockwell, 1987).

Se elaboraron las categorías según dos dimensiones:

- Dimensión: Relaciones de Significados

En esta dimensión se clasifican las expresiones del docente o de los alumnos que dejan de manifiesto las relaciones de significados que se establecen en la oralidad de la clase. Hacen explícita la red semántica del contenido biológico que configura el patrón temático puesto en circulación a través de las interacciones discursivas.

- Dimensión: Estrategias de Desarrollo temático

Son expresiones del docente o de los alumnos que permiten poner en circulación el contenido biológico que dará lugar a la construcción del patrón temático. Son tipos de expresiones que activan las representaciones y conocimientos de los interlocutores con la intencionalidad didáctica de ir dejando explícita la construcción de una red semántica particular.

Las categorías fueron trianguladas, contrastándolas en su empleo desde las miradas de diferentes observadores, buscando coincidencias y divergencias entre ellos. Así, además de la opinión de la propia investigadora se sumaron la de un experto y la de los docentes participantes (cada uno de ellos con los diálogos cruzados; esto es, cada quien analiza las intervenciones de su par, no las propias). En función de las apreciaciones de estos evaluadores se realizaron modificaciones cuando fue oportuno. Las categorías resultantes son las presentadas en el punto anterior. Esta triangulación recibe diferentes denominaciones: interna o de investigadores (Gutiérrez Pérez, 1999).

#### Análisis de la interacción discursiva

Para el análisis de las interacciones discursivas se empleó el programa informático QDA Miner (versión 3.2.6, Provalis Research, Canadá). Con éste, se clasificaron las intervenciones correspondientes a ambos docentes, cada uno en sus respectivas escuelas. Para esto,

inicialmente se efectuó un mapeo de las clases. Se leyeron cada uno de los textos resultantes de la transcripción a ser analizados generándose una caracterización de las mismas, a la vez que reuniendo la información proveniente de los diálogos con la de los registros etnográficos obtenidos. En esta labor se determinaron los momentos de trabajo en el aula correspondientes al inicio, desarrollo y cierre de la actividad. A continuación se numeraron las intervenciones para su identificación en el análisis.

Los textos con los diálogos fueron divididos en episodios, éstos consistían en las divisiones de la interacción discursiva dentro de cada clase, teniendo en cuenta el sentido de las unidades conversacionales. En ellos se analizó cada una de las intervenciones en función de las dos dimensiones con sus respectivas categorías, agregando en función de las previsiones del programa informático una tercera que atendió al tipo de participante, docente y alumnos. Se expone a continuación un ejemplo para ilustrar la situación y la categorización para el análisis respectivo (Tabla II).

Profesor I. Tercer año. Fragmento único (521 intervenciones analizadas)

Episodio 2 (67 intervenciones)

(...)

Aa<sub>105</sub>: pueden entrar virus

P<sub>106</sub>: pueden entrar no solamente virus o salir, o sea pueden entrar o salir cosas, salir cosas y perder cosas muy importantes y entrar cosas que la fábrica en ese momento no necesite. Algo por ejemplo, le pasaría a la célula si perdiese su integridad, se llama una membrana plasmática entera ¿quierés escuchar? Una membrana plasmática entera y que por lo tanto al estar entera e íntegra mantiene a esta célula preservando o controlando lo que puede ¿qué?

Aa<sub>107</sub>: Salir

P<sub>108</sub>: lo que puede salir y lo que puede

Aa<sub>109</sub>: Entrar

P<sub>110</sub>: Entrar. Lo vamos a ver después como pasaje a través de la membrana. Pero ahora, piensen, que ya lo dijimos la clase pasada. ¿Qué pasa con esta membrana? Adquiere mayor libertad porque pierde la pared celular. Pero esa libertad ¿la utiliza para expandirse, para hacerse mucho más enorme, mucho más grande? Además de aumentar un poco más de tamaño. ¿Para qué la aprovecha a esa libertad que tiene? (...)

Nº	A/P	Significado	Desarrollo
----	-----	-------------	------------

(...)			
105	A		Rep
106	P	Ca-Co Car	Rep App CA App Adi
107	A		Apa
108	P	Car	Rep Adi
109	A		Apa
110	P	Pro Car	Rep Ant SpC Ap Spa
(...)			

Tabla II: Porción de la tabla de categorización de las intervenciones.

### Diagramas de patrón temático

El diseño de los patrones temáticos se efectuó con el programa Cmap Tools (Knowledge modeling kit, versión 5.03, desarrollado por el Institute for Human and Machine Cognition, a University Affiliated Research Institute. Disponible en <http://cmap.ihmc.us>). Se desarrollaron con este software los diagramas, por episodio, por clase y por unidad didáctica. Empleándose como nexos las categorías de la dimensión de significados.

Se reflejaron en los diagramas conceptuales las intervenciones de docente y alumnos tal cual como sucedieron en la clase, incluso los diagramas temáticos poseen la secuencia ocurrida en los diálogos. Luego, los diagramas de los episodios tuvieron que reunirse para configurar el diagrama de la clase y, después el proceso requirió agrupar los mini diagramas para conformar el patrón de la unidad didáctica. En estos casos tuvieron que realizarse vinculaciones generadas desde el conocimiento del investigador y no desde el diálogo ocurrido en el aula. Para estos aportes, los criterios seguidos fueron continuar con el sentido que se estaba construyendo en la interacción.

Para sintetizar las etapas, procedimientos e instrumentos involucrados en esta investigación, presentamos la Tabla III que los sintetiza.

Tabla III: Síntesis de las etapas, los procedimientos y los instrumentos involucrados en esta investigación.

<b>Etapas / Características</b>	<b>Experiencia piloto</b>	<b>Entrevistas temáticas</b>	<b>Análisis de documentos curriculares</b>	<b>Definición del tema</b>	<b>Registro y transcripciones</b>	<b>Diseño de las categorías para el análisis</b>	<b>Análisis de la interacción discursiva</b>	<b>Diagramas de patrón temático</b>
Procesos	Prueba de instrumentos de recogida de información y de mecanismos de captación de audio, así como de registro etnográfico. También incluye una prueba de los procedimientos de transcripción y de análisis de las intervenciones.	Diseño de un cuestionario “guía” para entrevistas en profundidad. Las preguntas prediseñadas permitían al investigador atender a las cuestiones centrales, objeto de la entrevista, independientemente de la formulación final con las que fueran expresadas o el momento en el cual esto ocurría. Revisión de toda la entrevista para la búsqueda de las respuestas , como el caso de temas que se retoman en la escuela secundaria. Caracterización de la práctica docente en relación a esta actividad y de las expresiones de los	Constituyó primero un relevamiento de los textos curriculares y su organización por ciclos y años en sus diferentes apartados. Luego se procedió a una etapa descriptiva de los mismos. Posteriormente se extrajeron temáticas centrales expresadas en cada uno de ellos para realizar un análisis cuantitativo.	Fruto del análisis de las entrevistas temáticas y de los lineamientos curriculares.	Permitieron realizar ajustes más precisos a la metodología resultante de la experiencia piloto, con aportes que enriquecieron el proceso. Actividad meticulosa de escucha repetida para la correcta transcripción que involucró abundante tiempo de trabajo.	Amplia revisión bibliográfica, principalmente de las categorías propuestas por Lemke para la constitución de la noción de patrón temático y de artículos que estudiaban diferentes aspectos del hablar ciencias en el aula. Selección, adecuación y reelaboración de las propuestas en relación con los datos del corpus de la investigación.	Aplicación de las categorías al análisis de las intervenciones.	Diseño de los diagramas de patrón temático por episodio, por clase y finalmente por unidad didáctica.

		profesores.						
Instrumentos involucrados	Diferentes medios de registro de audio, grabadores multidireccionales, unidireccionales y digitales. Diferentes tipos de cintas para seleccionar las que proveyeran óptima captación de sonido. Distintas ubicaciones en el aula. Tabla de registro de datos para la observación no participante. Entrevistas previamente elaboradas para su prueba, como las temáticas y pre y post clase.	Cuestionario guía de la entrevista con preguntas centrales a ser recabadas.	Diferentes tablas para la caracterización de la información presente en los lineamientos, reelaboradas desde rasgos específicos a más generales para establecer comparaciones entre los docentes participantes.		Diferentes medios de reproducción de audio para obtener óptimos niveles de escucha de lo hablado, en relación al ruido presente en el aula.		Empleo del programa QDAMiner para la categorización y el posterior análisis de frecuencias.	Se emplea el programa CmapTools.

#### 4. Resultados alcanzados y/o esperados

Uno de los primeros resultados obtenidos consistió en la determinación del tema de estudio en función del análisis curricular y las entrevistas temáticas a los profesores. De este estudio la temática seleccionada fue la célula. Es preciso destacar que en este sentido fue relevante la realización de los encuentros con los docentes puesto que la indagación de los lineamientos curriculares provee de muchos intersticios que les permite a los docentes seleccionar y secuenciar los contenidos dotándolos de enfoques particulares y estableciendo relaciones con diferentes tópicos de los contenidos básicos comunes.

Así, las manifestaciones de los profesores proveyeron de sentido a esta parte de la investigación al destacar en un 100% a la célula como contenido necesario de ser retomado en diferentes instancias del recorrido educativo de sus estudiantes, seguido las temáticas ecológicas. Conjuntamente, de lo expresado en estas entrevistas, se realizó también una caracterización de cómo acontece el trabajo de los educadores con el contenido en relación a cómo lo retoman y la importancia de que este proceso ocurra, además de sus implicancias.

Otro parte importante de este trabajo aportó resultados metodológicos referidos a cómo registrar las interacciones discursivas en las aulas de secundario y cómo proceder a su transcripción. En la bibliografía estos pasos aparecen mencionados con estos nombres dando por sobreentendido en qué consisten y naturalizándolos. Sin embargo, la realización de la experiencia piloto permitió caracterizar el procedimiento y tomar decisiones frente a las alternativas existentes para el tratamiento de los datos.

Esto sucedió tanto para las etapas de registro, como para la de transcripción y la de análisis. En este último aspecto mencionado, si bien los trabajos de Lemke brindan un marco metodológico, que fue ampliado mediante el contacto con el autor mediante el correo electrónico, no se podía acceder a los rasgos más “íntimos” de la metodología. Con esto se hace referencia a aspectos del tipo ¿cómo transformar la vasta información obtenida del registro en los diagramas de patrón temático, que la resumen? ¿Cuál es el grado de intervención del investigador en la manipulación de la fuente al transformar “lo dicho”, mediante su clasificación, en una categoría? ¿Cuál es la selección de pasos y su secuencia más adecuada y que preserve a los datos del ruido que la interpretación del investigador pudiera introducir?

Es preciso destacar también que forman parte de este proceso la elaboración y prueba previa de los instrumentos para recolectar información, constituidos por las entrevistas temáticas, las entrevistas a los docentes participantes del registro pre clase y las entrevistas a los alumnos post clase. Igualmente, el proceso de generación de las categorías para la evaluación del

cambio en la elaboración del patrón finaliza siendo una valiosa herramienta para la reflexión acerca de cómo se produce la conversación en el aula, posible de ser implementado posteriormente.

Conjuntamente con los aportes de la experiencia piloto, el desarrollo de la investigación propiamente dicha también arrojó resultados metodológicos que permitieron un ajuste más fino del procedimiento, en relación al amplio corpus que constituían los datos. Este proceso también posibilitó un “ida y vuelta” entre la teoría, lo planificado y los hechos registrados en las clases de Biología.

En este momento de la investigación hemos finalizado de realizar la categorización de las intervenciones y resta proceder al análisis de frecuencias en las que son empleadas las categorías por curso de la escuela media. Con los resultados obtenidos de esta tarea, se realizarán las comparaciones de los valores obtenidos entre los años, en cada una de las escuelas estudiadas.

Con respecto a los diagramas de patrón temático, se ha avanzado en el diseño de los mismos en sus diferentes etapas, restando realizar las comparaciones pertinentes con respecto a la interacción discursiva en las clases. Resta esbozar los diagramas pre y post clases (fruto de las entrevistas preclase con el docente y spot clase con los alumnos) para generar asimismo las comparaciones entre estos momentos de expresión del patrón temático.

## 5. Bibliografía

Abell, S. K. y Lederman N. G. (2007). *Handbook of Research on Science Education*. LEA: New Jersey.

Candela, A. (2001). Modos de representación y géneros en clases de ciencias. *Investigación en la escuela*, 45, pp. 45-56.

Coll, C. y J. Onrubia. (2001). Estrategias discursivas y recursos semióticos en la construcción de sistemas de significados compartidos entre profesor y alumnos. *Investigación en la escuela*, 45, pp. 21-31.

Coll, C. (2001). Lenguaje, actividad y discurso en el aula. En Coll, C.; Palacios, J. y Marchesi, A. (Comp), *Desarrollo Psicológico y Educación V. Alianza: Madrid*. Pp. 387-413.

De Longhi, A. L. (2000a). Análisis Didáctico del discurso de Profesor y de Alumno en clases de Ciencia y la comunicación del conocimiento. *Enseñanza de las Ciencias*, 18, 2, pp. 201-116.

De Longhi, A. L. (2000b). La construcción del conocimiento un problema de Didáctica de las Ciencias y de los profesores de Ciencia. *Revista de Educación en Biología*, 3, 1, pp. 13-21.

- De Longhi A. L. y Echeverriarza M. P. (Comp.). (2007). *Diálogo entre diferentes voces. Un proceso de formación docente en ciencias naturales en Córdoba-Argentina*. UNESCO-UNC. Universitat: Córdoba.
- Duschl, R. (1998). La valoración de argumentaciones y explicaciones: promover estrategias de retroalimentación. *Enseñanza de las Ciencias*, 16, 1, pp. 3-20.
- Edwards, D. y H. Mercer. (1988). *El conocimiento compartido: el desarrollo de la comprensión en el aula*. Paidós: Barcelona.
- Gutiérrez Pérez, J. (1999). El proceso de investigación cualitativa desde el enfoque interpretativo y de la investigación acción. En Buendía, L; González, D.; Gutiérrez, J. y Pegalajar, M., *Modelos de análisis de la investigación educativa*. Alfar: Sevilla. Pp. 5-59.
- Jiménez Aleixandre, M. P. (2001). Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias. *Congreso de Enseñanza de las Ciencias*, pp. 1-16.
- Jorba, J. y N. Sanmartí. (1996). El desarrollo de las habilidades cognitivolingüísticas en la enseñanza científica, *mimeo*, pp. 233-261.
- Lemke, J. L. (1997). *Aprender hablar Ciencia: Lenguaje. Aprendizaje y valores*. Paidós: Barcelona.
- Mortimer, E. F. (2001). Perfil conceptual: formas de pensar y hablar en las clases de ciencias. *Infancia y Aprendizaje*, 24, 4, pp. 475-490.
- Pozo, J. I. y M. J. Rodrigo. (2001). Del cambio de contenido al cambio representacional en el conocimiento conceptual. *Infancia y aprendizaje*, 24, 4, pp. 407-423.
- Quse, L. y De Longhi, A. L. (2011). Interferencias en la elaboración del patrón temático en la clase de Genética Humana. *Revista de Educación en Biología*, 13, 1, pp. 8-14.
- Rockwell, E. (1987). *Reflexiones sobre el proceso etnográfico (1982-1985)*. Colección Documentos del DIE, número 3. Departamento de Investigaciones Educativas: México.
- Sardà Jorge, A. y N. Sanmartí Puig. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de Ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 18, 3, pp. 405-422.