

---

## APROXIMACIONES COMUNICATIVAS EN UN AULA DE CIENCIAS EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

---

VÍCTOR HUGO LIRA MORALES / MARÍA TERESA GUERRA RAMOS

### RESUMEN:

Este documento muestra los resultados parciales de un trabajo de investigación cuyo objetivo es ofrecer una descripción de la conducta verbal observable de un docente de ciencias en particular, en una escuela secundaria pública, para lo cual se ha adoptado una metodología de estudio de caso y, se retoma la clasificación de aproximaciones comunicativas propuestas por Mortimer y Scott (2003). El foco de atención fueron las interacciones entre el maestro y sus alumnos, con la finalidad de hacer un análisis y una reflexión sobre las prácticas discursivas del docente, en el contexto de la enseñanza de las ciencias.

**PALABRAS CLAVE:** habla del profesor, aproximación comunicativa, discurso dialógico, discurso autoritativo, patrones del discurso.

### INTRODUCCIÓN

En años recientes la aparición de estudios que muestran un creciente interés sobre cómo los significados se desarrollan a través del lenguaje y otros modos de comunicación en las aulas de ciencias, han marcado la pauta para investigar el discurso en el aula y otras formas de dispositivos retóricos en el campo de la educación en ciencias, tales como la argumentación, la elaboración de significados y consensos (e.g., Candela, 1999; Lemke, 1997, Mortimer 1998; Mortimer y Scott, 2003; Scott, 2006; Buty y Mortimer, 2008).

Entre las razones para investigar y documentar el discurso docente con un sentido pedagógico, particularmente en el nivel de educación secundaria, consideramos en primer lugar que la enseñanza de las ideas científicas sigue estando centrada en el lenguaje verbal como principal medio de comunicación en el contexto del aula. En segundo término, creemos que averiguar cómo los

---

profesores desarrollan ciertas estrategias de interacción verbal con sus estudiantes de ciencias resulta imprescindible para orientar la ejecución de recomendaciones generales como “tomar en cuenta las ideas de los alumnos” y para las cuales rara vez se dan orientaciones específicas.

El propósito de este documento es identificar los patrones de aproximación comunicativas que se han identificado previamente (en la literatura), en el discurso que ocurre en un aula concreta, con la finalidad de evaluar su utilidad como elementos de análisis y reflexión sobre la práctica docente. El foco de atención será lo que hemos dado en llamar el “habla” del profesor.

Para los fines del trabajo de investigación<sup>1</sup> al que se suscribe esta ponencia, partimos de retomar el trabajo de Mortimer y Scott (2003) para orientar nuestra intención de describir la forma en que el docente de ciencias se posiciona en el aula y conduce la lección de ciencias utilizando su voz como recurso pedagógico. Es a través de las interacciones verbales que el docente utilizando introduce y elabora el conocimiento científico, lo hace disponible al grupo y apoya a los alumnos en su posterior internalización.

### **LA APROXIMACIÓN COMUNICATIVA: ENTRE EL DISCURSO AUTORITATIVO Y EL DISCURSO DIALÓGICO**

El marco analítico propuesto por Mortimer y Scott (2003), ofrece una forma de entender la manera en que el docente de ciencias conduce su clase, en donde los intercambios verbales entre éste y los alumnos permiten la elaboración de significados durante el curso de una lección o serie de lecciones.

Basándose en los principios del trabajo de Vygotsky, los autores consideran que la enseñanza de las ciencias incluye un tipo de representación pública del conocimiento científico en el plano social del aula por parte del docente. El

---

<sup>1</sup> El material presentado para esta ponencia de deriva del trabajo de tesis para optar por el grado de Maestro en Ciencias con especialidad en Investigaciones Educativas, intitulado: “Identificación y caracterización de las intervenciones discursivas para la enseñanza de las ciencias: un estudio de caso. Contando con el apoyo de Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), en el marco del convenio de colaboración entre la Unidad Monterrey y el Departamento de Investigaciones Educativas (DIE) del Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional (CINVESTAV).

---

maestro o maestra conduce la clase siguiendo una especie de guión, donde él o ella toma la iniciativa de la “puesta en escena” de las diversas ideas y acciones.

Si tratamos de ver una clase de ciencias como una representación pública del contenido científico, un aspecto central es el desarrollo de la “narración científica”. Esto se refiere a que el maestro elabora una especie de relato en el cual se incorporan las ideas centrales, las descripciones y las explicaciones acerca de los fenómenos o procesos estudiados, tal relato incluye aspectos contextuales “personajes”, secuencias temporales “eventos” y “desenlaces”. Así, la importancia de la “narración científica” en la perspectiva de estos autores radica en cómo el maestro introduce las nuevas ideas científicas y cómo apoya a los alumnos para su internalización.

Estas ideas fueron desarrolladas al analizar el género de discurso en las aulas de ciencias (idea recuperada de los trabajos de Bakthin), y en específico de la manera en que el maestro actúa y guía la elaboración de significados en las interacciones con sus estudiantes.

Mortimer y Scott (2003) propusieron un marco analítico basado en cinco aspectos interrelacionados, los cuales se centran en el papel del profesor: en cuanto a su centro de atención, su aproximación y su acción. Un elemento central en esta propuesta es el concepto de aproximación comunicativa, el cual describe cómo el maestro trabaja con los alumnos para desarrollar las ideas científicas en clase, basándonos en las dimensiones: interactiva-no interactiva y dialógica-autoritativa.

De acuerdo con los autores, lo interactivo-no interactivo, se relaciona con el flujo de información e ideas entre varias personas. En cambio, lo dialógico-autoritativo tiene que ver con dar consideración a varias perspectivas sobre un asunto o bien imponer el punto de vista científico como el más valioso o de mayor status.

Las cuatro clases de aproximación comunicativa (tabla 1), son el resultado de combinar las dos dimensiones: autoritativa-dialógica y interactiva-no interactiva.

Tabla 1. Las cuatro clases de aproximación comunicativa

	<b>Interactiva</b>	<b>No interactiva</b>
<b>Dialógica</b>	<p><b>Interactiva/Dialógica</b> El maestro y los estudiantes consideran un rango de puntos de vista.</p>	<p><b>No interactiva/Dialógica</b> El maestro repasa y resume varios puntos de vista, enlistándolos simplemente o explorando las similitudes y diferencias.</p>
<b>Autoritativa</b>	<p><b>Interactiva/Autoritativa</b> El maestro se centra en el punto de vista científico y conduce a los estudiantes a través de una serie de preguntas y respuestas de rutina, con el objetivo de establecer y consolidar ese punto de vista.</p>	<p><b>No interactiva/Autoritativa</b> El maestro presenta un punto de vista científico de manera unidireccional.</p>

En suma, el “habla” del profesor puede caracterizarse en términos de las aproximaciones comunicativas referidas arriba, cada una cumple con funciones pedagógicas distintas y necesarias en el desarrollo de una clase.

### **ASPECTOS METODOLÓGICOS**

La perspectiva metodológica adoptada en éste trabajo de investigación es de corte cualitativo (Patton, 1990), inscrita en el marco de la teoría sociocultural de Vygotsky (1995), planteada como un estudio de caso (Luca y Berríos, 2003; Flick, 2007, Yin, 2003).

Para los propósitos de este estudio se decidió trabajar con un solo profesor, el cual cuenta con una experiencia de veinte años como docente de ciencias en el nivel de educación secundaria, además de poseer una gran capacidad para interactuar con los estudiantes y un estilo muy conversacional para conducir su clase.

---

Los datos en que se basa nuestro análisis provienen de una colección de cuatro sesiones de clase, las cuales se videograbaron<sup>2</sup> y registraron en audio. Después de una exhaustiva revisión se seleccionaron tres episodios para el análisis en cada una de las sesiones de la colección, basándonos en el criterio de identificar aquellos segmentos de video donde estuviera implícito un patrón temático (Lemke, 1997), entendido como un patrón de vinculaciones entre los significados de palabras de un campo en particular.

### **ANÁLISIS DE DATOS Y RESULTADOS**

En esta ponencia sólo se hará referencia al análisis preliminar de los datos proveniente de la sesión 3 por cuestiones de espacio. De acuerdo con el abordaje planteado, nos concentraremos aquí en un aspecto del marco analítico, a saber: la aproximación comunicativa.

Los patrones del discurso nos permiten identificar dentro de la secuencia de turnos de habla, dos formas de estructurar el discurso, por un lado en series de diálogo triádico (Lemke, 1997) PRE (pregunta-respuesta-evaluación) relacionadas con una aproximación comunicativa interactiva autoritativa, por el otro, en cambio se identifican secuencias del tipo PRIRIR (pregunta-respuesta-invitación-respuesta-invitación-respuesta) donde su conformación se asocia a una aproximación comunicativa del tipo interactiva-dialógica.

A continuación se presentan fragmentos de dos episodios para de ilustrar nuestro análisis y discusión de resultados.

#### **Episodio uno: La lluvia ácida.**

En este fragmento el maestro introduce el tema de la lluvia ácida, empezando por recuperar algunas de las ideas que los alumnos tienen sobre la este fenómeno. Las cuales probablemente provienen de su experiencia cotidiana.

---

<sup>2</sup> Las sesiones videograbadas provienen de un solo profesor y un mismo grupo, este caso de primer grado, por lo cual el contenido temático corresponde a la materia de Ciencias I (énfasis en Biología), en particular al bloque 3 para el subtema 2.4 “Análisis de las causas y algunas consecuencias de la contaminación de la atmósfera: incremento del efecto invernadero y del calentamiento global” (SEP, 2006).

- 
- [PREGUNTA] 9. Maestro: OK. Vamos a guardar silencio. Jóvenes, señoritas. Inmediatamente cuando nosotros vemos o escuchamos lo que es lluvia ácida, ¿qué se le viene a la mente? (el maestro escribe la frase lluvia ácida). A ver, la persona que quiere participar va a levantar su mano. ¿Qué se le viene a la mente a usted? (Dirigiéndose a un alumno).
- [RESPUESTA] 10. Alumno 2: El estómago.
- [INVITACIÓN] 11. Maestro: El estomago. ¿Usted? (Dirigiéndose a otro alumno).
- [RESPUESTA] 12. Alumno 3: Una lluvia que deshace algo.
- [INVITACIÓN] 13. Maestro: Una lluvia que deshace algo. Otras opiniones que tengan acerca de lluvia ácida.
- [RESPUESTA] 14. Alumna 1: Algo que... (el comentario es interrumpido por las voces de unos alumnos que platican).
- [INVITACIÓN] 15. Maestro: La persona que quiera opinar debe levantar su mano y callados los demás, escuchando a sus compañeros. A ver, Sebastián.
- [RESPUESTA ] 16. Alumno 4: Lluvia con ácido.
- [INVITACIÓN] 17. Maestro: Lluvia con ácido.
- [RESPUESTA] 18. Alumna 2: Lluvia que afecta lugares donde cae (con voz apenas audible).
- [INVITACIÓN] 19. Maestro: Lluvias... Lluvias que... ¿qué?... (dirigiéndose a la alumna 2).
- [RESPUESTA] 20. Alumna 2: Lluvia que afecta lugares.

Se puede apreciar en este fragmento que la cadena de interacciones en el patrón del discurso es del tipo PRIRIR (pregunta-respuesta-invitación-respuesta-invitación-respuesta), relacionada con una aproximación del tipo interactiva-dialógica. Aquí se aprecia un docente de ciencias que explora diferentes puntos de vista, para lo cual involucra a los estudiantes en secuencias largas de turnos de habla.

Resulta interesante para nuestro análisis en términos de la conducta verbal observada, la forma en que éste maestro se relaciona con sus alumnos. Primeramente intentando recuperar sus ideas en torno al fenómeno de la lluvia ácida, enfrentando a los alumnos a hacerlas públicas en el plano social del aula de ciencias, pero de una manera muy sutil; en segundo término la intención explícita de que no se pierda la secuencia de intervenciones, así en su discurso

---

hace las acotaciones necesarias para conservar el orden de las participaciones sin desviarse de su objetivo, que al parecer es explorar las ideas que tienen los alumnos en torno al fenómeno de la lluvia ácida.

### Episodio dos:

#### ¿Cuáles son las sustancias o contaminantes para que ocurra la lluvia ácida?

En el fragmento que se presenta en seguida el maestro y los alumnos siguieron hablando sobre la lluvia ácida, pero se nota un cambio en la manera de abordar el tema. Mientras que en el episodio anterior el maestro hace una recuperación de las ideas de los alumnos en torno al fenómeno, en esta fase de la lección de ciencias, se intenta trabajar con el punto de vista de la ciencia escolar para explicar sus causas.

- [PREGUNTA] 1. Maestro: Hoy en este día, nos toca hablar de la lluvia ácida. Lluvia ácida... jóvenes, señoritas, no es más que la formación de algunos contaminantes que se van a la atmósfera, que al juntarse con el agua, con el agua, caen de forma precipitada, como viene siendo... ¿cuáles son los, cuáles son los... las sustancias o contaminantes para que ocurra la lluvia ácida?
- [RESPUESTA] 2. Alumno 5: Eh... el óxido de carbono y el bióxido de azufre.  
3. Alumno 2: Bióxido (corrigiendo a su compañero).
- [EVALUACIÓN] 4. Maestro: Bueno. Miren, me dicen que  $\text{CO}_2$  (escribiendo la fórmula química en el pizarrón), bióxido de carbono, pero, realmente... ¿por qué se le llama lluvia ácida?

Para este fragmento, se puede apreciar un cambio en la manera en que el docente interactúa con los estudiantes. De acuerdo con lo expuesto en las secciones previas, el patrón discursivo adopta la forma de un diálogo triádico PRE (pregunta-respuesta-evaluación), el maestro formula una pregunta cerrada (él ya conoce la respuesta) y está a la espera que los alumnos den con la respuesta correcta. El objetivo del maestro es dar información e imponer el punto de vista de la ciencia escolar, esta interacción termina cuando él cumple su propósito.

---

Se sigue entonces que éste tipo de interacción se relaciona con una aproximación del tipo interactiva-autoritativa.

Los fragmentos presentados son una muestra de los hallazgos en este trabajo de investigación. Podemos apreciar a un docente de ciencias que se mueve entre estas dos clases de aproximación comunicativa: interactiva-dialógica e interactiva-autoritativa<sup>3</sup>. Cada una de ellas se hace presente en determinada fase de la lección de ciencias y corresponde con el tipo de patrón de interacción desarrollado en el contexto del trabajo en el aula con los alumnos.

Encontramos que estas formas de interactuar son muy parecidas a las documentadas por Mortimer y Scott (2003) en su trabajo desarrollado en clases de ciencias en Inglaterra y Brasil.

Sin embargo, creemos que su aproximación teórica puede ofrecer el soporte necesario para analizar y reflexionar sobre las prácticas discursivas de los docentes de ciencias de secundaria en el contexto mexicano.

Si bien un estudio de caso no puede clamar por su representatividad, nos permite abundar en los detalles que permitan comprender la manera en que se elaboran los significados en el plano social de las aulas de ciencias.

## **CONCLUSIONES**

En este documento se han presentado uno de los aspectos del marco analítico propuesto por Mortimer y Scott (2003) que han permitido hacer una descripción más rica de los eventos que se producen en torno a las interacciones entre un maestro y su grupo, en el curso de una lección o grupo de lecciones de ciencias.

Explorar las dos dimensiones de la aproximación comunicativa, nos permite hacer un análisis detallado de las formas de interactuar entre los sujetos en

---

<sup>3</sup> Aunque en este documento se presentan ejemplos de dos tipos de aproximación comunicativa (interactiva-dialógica e interactiva-autoritativa), se han identificado también en el corpus de datos situaciones de interacción que corresponden a una aproximación del tipo no interactiva-dialógica y no interactiva-autoritativa.

---

plano social del aula de ciencias y su relación con la elaboración de significados por medio del “habla”.

Esto nos plantea una interesante reflexión sobre la práctica de los docentes de ciencias, porque aunque existen otras formas de aproximar a los niños y jóvenes a las ideas científicas (maquetas, animaciones, pizarrones electrónicos, Internet), el lenguaje sigue siendo el principal medio de comunicación y herramienta principal para la enseñanza de las ciencias.

Finalmente, resulta de crucial importancia que los profesores reconozcan distintas formas de aproximaciones comunicativas y las usen de manera propositiva para los fines pedagógicos que demanda el día a día de su labor docente.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Buty, Christian y Mortimer, Eduardo F. (2008). "Dialogic/ Authoritative Discourse and Modelling in a High School Teaching Sequence on Optics" *International Journal of Science Education* 30(12): 1635-1660.
- Candela, M. A. (1999). *Ciencia en el Aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso*. México: Paidós.
- Flick, U. (2007). *Introducción a la Investigación Cualitativa*. Madrid: Morata.
- Lemke, J. (1997). *Aprender a hablar ciencia*. Barcelona: Paidós.
- Lucca Irizarry, N. y Berríos Rivera R. (2003). *Estudio de caso. Investigación Cualitativa en Educación y Ciencias Sociales*. Hato Rey: Publicaciones Puertorriqueñas: 226-267.
- Mortimer, E. F. (1998). "Multivoicedness and univocality in classroom discourse: An example from theory of matter." *International Journal of Science Education* 20(1): 67-82.
- Mortimer, E. y Scott P. (2003). *Meaning making in Secondary Science Classrooms*, Open University Press.
- Patton, M. (1990). *Purposeful sampling. Qualitative evaluation and research methods*. Newbury Park: SAGE.
- SEP (2006). *Educación básica. Secundaria. Ciencias. Programas de estudio*. 2006. México: Secretaría de Educación Pública.
- Vygotsky, L. S. (1995). *Pensamiento y lenguaje*. Barcelona: Paidós.
- Yin, R. K. (2003). *Case Study Research. Design and Methods*. California: SAGE.