

ANÁLISIS DE LAS EXPLICACIONES EN CLASES UNIVERSITARIAS DE FÍSICA. UNA PERSPECTIVA ARGUMENTATIVA

FAGÚNDEZ¹, THAMARA J. y CASTELLS², MARINA

¹ Facultad de Ingeniería. Universidad de Carabobo. Venezuela.

<tfagunde@uc.edu.ve>

² Dep. Didàctica de les Ciències Experimentals i de la Matemàtica. Universitat de Barcelona.

<marina.castells@ub.edu>

Palabras clave: Análisis del discurso; Argumentación; Enseñanza de las ciencias; Formación de profesores.

INTRODUCCIÓN

A nivel universitario, la explicación del profesor representa generalmente el eje central de las actividades desarrolladas en las aulas. Durante sus explicaciones los profesores utilizan, además de la comunicación oral y escrita, otros recursos comunicativos como la gestualidad, expresiones faciales, imágenes, gráficos, representaciones de sistemas físicos y fenómenos, y las demostraciones prácticas usando objetos materiales, con el fin de que los estudiantes logren “ver” e interpretar el mundo y construir significados específicos a través de sus *explicaciones*. Estas explicaciones construidas por los profesores forman un *discurso* que se puede estudiar y caracterizar. Bajo esta visión, el análisis del discurso, mucho más amplio y complejo que el discurso verbal, aparece como herramienta útil para el estudio, descripción y caracterización de las clases de ciencias.

Tales consideraciones nos conducen a desarrollar una investigación centrada en el análisis de las explicaciones de los profesores, con la finalidad de describir cómo éste las elabora y en un contexto caracterizado en general por la prolongada presencia en la lección de explicaciones verbales del profesor.

El análisis del discurso permite la obtención de información acerca de la labor didáctica de los profesores; sus razonamientos y técnicas argumentativas usadas en las explicaciones, además de otros elementos que pudieran ser extrapolados como ejemplos para y hacia la mejora de la práctica de profesores principiantes y/o con menos experiencia.

En función de lo anterior, generamos las siguientes interrogantes como directrices de nuestra investigación: ¿Cómo podemos caracterizar las clases desarrolladas por profesores de física a nivel universitario, en base a clases no especiales de física?; ¿Puede el marco teórico aportado por la obra de Perelman representar una herramienta útil para el análisis del discurso en una clase de ciencias?, en este caso: ¿Qué elementos retóricos y argumentativos están presentes en las clases?, ¿con qué formas argumentativas se logra la construcción de sentido y significados científicos?; ¿cuáles son las variables del discurso de los profesores que contribuyen a la persuasión de los estudiantes?

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

El propósito de este estudio es proveer nuevas herramientas para el análisis de discursos en clases de ciencias desde la perspectiva de la argumentación. Los objetivos específicos son:

- Elaborar un marco analítico para el análisis de explicaciones desarrolladas en clases de física basado en la Teoría de la argumentación de Perelman.
- Identificar los elementos argumentativos y retóricos característicos de las explicaciones sobre tópicos de la Mecánica desarrolladas por profesores experimentados de nivel universitario.

MARCO TEÓRICO

El estudio de la comunicación en el mismo sitio en el cual los hechos comunicativos ocurren es la manera más adecuada de saber como se construyen los significados. Investigaciones realizadas sobre la identificación de las características discursivas en contextos educativos; la comunicación educativa como proceso multimodal (Lemke, 1998; Márquez, 2002), estrategias para construir explicaciones en clases de ciencias (Ogborn et al., 1996); interacciones entre estudiantes y profesores y formas de intervención pedagógica (Mortimer y Scott, 2000), así como acerca de las explicaciones de los estudiantes y la importancia de la argumentación científica (Sardà y Sanmartí, 2000) confirman nuestro pensamiento acerca de la importancia de los procesos comunicativos desarrollados dentro de las aulas de clase.

Convenimos con Cros (2003) que la clase tiene características retóricas y argumentativas, en el sentido que intenta conseguir la adherencia de los estudiantes a un conocimiento científico aceptado. Según estas ideas, la teoría de la argumentación de Perelman (1958) es un marco teórico adecuado, porque implica muchos aspectos argumentativos y retóricos que contribuyen al análisis de las explicaciones en ciencias, además que permite la elaboración de un marco analítico para una caracterización general del discurso y para el estudio en detalle de todos los elementos que el orador pone en juego en su discurso.

La Teoría de la Argumentación entiende el discurso como un hecho social que une en el terreno del diálogo a un orador y a un auditorio, y que considera que la audiencia desempeña un papel importante en la elaboración de las argumentaciones del orador y analiza la manera en que éste puede conseguir la adhesión de un auditorio a sus tesis.

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación está basada en un estudio de casos. Involucra discursos analizados en profundidad y de forma cualitativa de profesores experimentados. La experiencia se desarrolla en el Departamento de Física de la Facultad de Ingeniería, Venezuela; contexto éste en el que uno de los investigadores también forma parte del cuerpo docente.

La información fue recopilada en base a la observación no participativa, asistida por la grabación de audio y video y la toma de notas de campo. Los tópicos desarrollados en las clases involucradas en el estudio corresponden al área de la Mecánica. El procedimiento seguido para el desarrollo del estudio consistió en:

- a) La formación del Marco Analítico: Requirió la lectura reflexiva de la obra. El tratado de Argumentación de Perelman (1958) con el fin de adquirir las herramientas básicas para el análisis.
- b) El análisis del Corpus, que involucra:
 - La obtención de los datos: representados por los discursos elaborados por tres profesoras experimentadas de física de nivel universitario durante diferentes sesiones de clase.
 - La construcción del Corpus o transformación de los datos a una forma adecuada para realizar el análisis. Requirió el diseño de una tabla para transcribir los datos (Tabla I).

TABLA I
Tabla de transcripción. Episodio: Introducción: Energía Potencial Elástica.

Tópicos	Tiempo	Lenguaje Oral	Lenguaje escrito y visual	Lenguaje Gestual
Energía potencial Elástica	3'	<p>Profesora: Cuando pasa por aquí ¿Qué pasa con la fuerza gravitatoria? [1]</p> <p>Alumnos: Es cero</p> <p>Profesora: No hay fuerza gravitatoria. Pero hay velocidad, por tanto la partícula pasa de largo. Pero al pasar de largo así me estoy moviendo en este sentido [2]</p> <p>Pero al pasar de largo así, la fuerza gravitatoria me hala así [3] hacia el centro de la Tierra y cuando yo llego aquí [4] me detengo y comienzo a moverme en el sentido que me hala la fuerza gravitatoria, en el sentido de la aceleración; entonces adquiero velocidad y paso nuevamente de largo y nuevamente se repite el proceso.</p> <p>..... Eso exactamente es lo que pasa con el resorte [Hace dibujo de resorte atado a un cuerpo]. Tengo una posición de equilibrio [5].</p> <p>Estiro el resorte y suelto [6]. Pasa de largo, llega, se detiene, se devuelve, pasa por el punto de equilibrio, sigue de largo, disminuye su velocidad – pero ahora hay fuerza – se regresa y así se la pasa todo el tiempo. [7]</p> <p>Entonces tenemos lo mismo, estamos hablando de un mismo tipo de energía aún cuando la energía no está producida por el mismo agente. Estamos hablando de energía potencial (gravitatoria) [8] y de energía potencial (elástica) [9]. ¿Se entiende más o menos el concepto de energía potencial?.</p>		<p>[1] Señala el punto que indica el centro de la Tierra</p> <p>[2] Dibuja dentro del hueco una flecha en sentido hacia abajo</p> <p>[3] Señala hacia el centro del hueco.</p> <p>[4] Señala extremo inferior del hueco</p> <p>[5] La señala en el dibujo</p> <p>[6] Ilustra el estiramiento del resorte y su liberación</p> <p>[7] Muestra en la pizarra el movimiento del cuerpo y resorte al estirarse y liberarse</p> <p>[8] Señala dibujo de Tierra con hueco</p> <p>[9] Muestra dibujo de resorte</p>

- La segmentación del corpus en episodios.
- La construcción de los instrumentos y categorías de análisis requirió el diseño de otra tabla a partir de nuestro marco teórico de referencia. En ella registramos premisas, la forma en que la profesora selecciona, presenta y da presencia a las mismas, la presentación y la forma del discurso, los argumentos usados y la relación existente entre ellos.
- La caracterización de los discursos docentes.

RESULTADOS

Estos resultados se basan en el análisis de clases desarrolladas por la misma profesora:

1. Consideración de la audiencia: La profesora se dirige a la audiencia para conocer su composición (alumnos que cursan la asignatura por vez primera o no). La información obtenida influye en la forma en que la profesora desarrolla su discurso, en la selección de las premisas y en su adaptación continua a la audiencia. Esta acción le permite adecuar sus explicaciones a las necesidades de los alumnos, e ir introduciendo modificaciones en su discurso con las que lograr la participación de sus alumnos, captar su interés, mantener su atención e intentar asegurar la comprensión de sus explicaciones.
2. Las premisas: Son mayoritariamente verdades. Principalmente corresponden a conocimientos adquiridos previamente y acuerdos construidos en diversos momentos durante el desarrollo de las clases; así como en clases anteriores.
3. Presencia de los datos: La profesora usa técnicas de la repetición, la acentuación, silencios prolongados, el detalle de operaciones matemáticas y el uso de ilustraciones o de ejemplos presentados verbal o gestualmente. La escritura en la pizarra de las premisas y tesis; además de la indicación de lo escrito con su dedo índice, la reproducción de movimientos de forma gestual y el uso de objetos materiales contribuyen también a dar presencia.
4. Presentación y forma de discurso: El vocabulario usado es adecuado al área. La profesora se expresa en forma asertiva e interrogativa. Utiliza con frecuencia una técnica basada en la expresión de ideas inco-

rectas como recurso para mantener la atención de los estudiantes, para verificar conocimientos y motivar discusiones en la clase. En general se expresa en la primera persona del plural involucrando a los estudiantes en el proceso de creación de significados y estableciendo comunión con la audiencia.

5. Las técnicas argumentativas: Según la teoría de Perelman, los argumentos encontrados son aquellos que fundamentan la estructura de la realidad: argumentos por el ejemplo y la ilustración; argumentos basados en la estructura de la realidad: de autoridad, de transitividad, de comparación y analogía. Argumentos Cuasilógicos del tipo inclusión de la parte en el todo y por la definición, entre otros.
6. Modos comunicativos no verbales: Además de la lengua oral la profesora usa otros modos comunicativos como el lenguaje escrito en la pizarra (títulos, ecuaciones, nomenclatura, símbolos, unidades, signos algebraicos, esquemas, diagramas), lenguaje visual (gráficos, representaciones de sistemas físicos y fenómenos, demostraciones prácticas con el uso de objetos materiales como bolígrafos, bolsos, pesas y bancos giratorios) para demostrar leyes y principios físicos. También usa gestos en base a movimientos corporales, brazos y dedos para mostrar, ilustrar, reforzar y/o hacer visible al grupo clase entidades, situaciones, fenómenos; así como para dar o aumentar la presencia de datos y argumentos (comentado en 3).

CONCLUSIONES

La caracterización de las clases desde el punto de vista retórico-argumentativo y basada en la Teoría de la Argumentación de Perelman permitió la identificación de aspectos relativos al quehacer de aula del profesor. Constatamos el interés de la profesoras por explicar con claridad los tópicos estudiados; por lo que además del habla utiliza otros modos no lingüísticos de comunicación, cada uno con funciones específicas dentro de su discurso y de la clase.

De manera global destaca la actitud de la profesora siempre orientada a captar cualquier indicio de incompreensión, duda o confusión durante su explicación, con el fin de resolver el conflicto del alumno.

El referente teórico aportado por la obra de Perelman resultó ser una herramienta potente para analizar el discurso en el área de la didáctica de las ciencias. Permite, tomando en cuenta la situación natural en que acontece, el aula; captar la complejidad del discurso desarrollado por la profesora durante clases de ciencias experimentales a nivel universitario; e ir más allá de solo la identificación de los distintos argumentos que lo estructuran.

IMPLICACIONES PARA LA MEJORA DE LA PRÁCTICA EDUCATIVA

El conocimiento de los profesores se construye por interacción con las experiencias previas y presentes, en contacto con la práctica; así como por las actividades de formación en las cuales éstos participan. Nuestra investigación puede aportar elementos relacionados con la práctica educativa, con el “cómo lo hace el profesor experimentado”, extraídos de situaciones educativas reales y que pueden ser incorporados, como elementos para la reflexión didáctica, en las actividades de formación en las que los profesores principiantes participan. En definitiva, puede contribuir de forma favorable en el desarrollo profesional durante el proceso de inserción de nuevos profesores, así como en la mejora de la práctica de otros profesores con cierta experiencia.

REFERENCIAS

- CROS, A. (2003). *Convencer en clase. Argumentación y discurso docente* (Barcelona: Ariel lingüística)
- OGBORN, J., JEWITT, C., KRESS, G. & TSATSARELIS, Ch. (1999). *Multimodal teaching and learning*. University of London: Institute of Education

- LEMKE J. (1998). Multiplying meaning: visual and verbal semiotics in scientific text. In MARTIN J. & VEEL R.(eds.). *Reading Science: critical and functional perspectives on scientific discourse*. London: Routledge.
- PERELMAN Ch. & OLBRECHTS-TYTECA, L. (1989). *Tratado de la Argumentación. La Nueva retórica*. Madrid: Gredos. Trad. De l'obra original en francés publicada el 1958.
- SARDÀ, A. & SANMARTÍ, N. (2000). Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias. *Revista Enseñanza de las ciencias*, 18 (2), 405-422.