

Eje temático: Investigaciones educativas sobre enseñanza y aprendizaje de la Química

EL RECONOCIMIENTO DE MAGNITUDES RELEVANTES EN EL MODELADO DE UN PROCESO FISCOQUIMICO. UN ESTUDIO DE CASO CENTRADO EN INTERVENCIONES DISCURSIVAS DE UNA RESIDENTE EN LA LEY DE CHARLES.

María M. Varela Divita *, Jorgelina A. Ferreiro, Guillermo Cutrera

Departamento de Educación Científica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional de Mar del Plata. Dean Funes 3350 (CP 7600). Mar del Plata, Buenos Aires.

E-mail: varelamartina@hotmail.com

Resumen:

En este artículo se presentan resultados parciales de una investigación desarrollada en el ámbito de la formación del profesorado de secundaria a partir del estudio del discurso en situaciones de enseñanza y aprendizaje en el aula. Se analiza cómo una futura profesora de Química estructura su habla durante el reconocimiento de una magnitud –masa- en el contexto de una de las Leyes de los Gases. Finalmente se analizan implicaciones didácticas.

Palabras clave: discurso docente, residencia docente, estudio de caso, control de variables, Leyes de los Gases.

Introducción:

Los recursos semánticos del lenguaje constituyen los fundamentos de todos nuestros esfuerzos por comunicar la ciencia y otras materias. Para comprender cómo funciona la comunicación, y qué es lo que la hace triunfar o fracasar, necesitamos analizar cómo utilizamos el lenguaje para significar algo [1].

La interacción alumno-docente se define como una relación asimétrica, por lo que el rol de los actores está delimitado. En ella, el docente representa la autoridad a la que debe estar sujeto el alumno. Ello responde a que dicho contacto está sustentado en propósitos predeterminados socioculturalmente [2]. Es el docente quien, desde sus intervenciones didácticas, debe introducir a los estudiantes en el lenguaje científico y quien también debe modelar procesos de producción de conocimiento en el aula de ciencias ([3], [4]).

En este trabajo presentamos un estudio de caso centrado en las interacciones discursivas de una futura docente de Química. En el contexto del reconocimiento de magnitudes y del control de variables relevantes en el modelado de un proceso fisicoquímico, durante los procesos de enseñanza y de aprendizaje en las aulas de ciencias, analizamos como la residente explicita a través de su discurso la consideración de una magnitud relevante en el modelado del proceso. En particular centramos nuestra atención en la magnitud “masa” durante las transformaciones modeladas por la Ley de Charles.

Metodología y análisis episódico

La investigación que desarrollamos se trata de un estudio de caso, cuyo objetivo es el análisis del discurso de una alumna del Profesorado de Química mientras lleva a cabo su práctica docente.

La unidad didáctica sobre el comportamiento gaseoso desarrollada en un total de nueve clases pertenece a la materia escolar Fisicoquímica, segundo año de Educación secundaria básica, Provincia de Buenos Aires. La descripción de las clases se muestra en la tabla 1. Cada una de éstas se registra en audio y video, y posteriormente son desgrabadas.

CLASE	DESCRIPCION
1	Se retoma el modelo corpuscular poniendo énfasis en el estado gaseoso: se realiza un repaso en forma oral y en grupo de todos los conceptos. Luego se desarrolla una guía de actividades referida a la caracterización del estado gaseoso, la cual es corregida de manera colectiva.
2	A partir de una actividad experimental demostrativa y mediante el empleo de una guía de actividades, se propone a los estudiantes la comprobación de la masa,

	volumen y presión del aire.
3	Se da inicio a la resolución de una guía de actividades centrada en los conceptos de presión y presión atmosférica, las cuales son corregidas en forma oral y colectiva culminando con la proyección de un video relacionando ambos conceptos. Luego se comienza a trabajar la Ley de Boyle mediante una nueva guía de actividades, la cual pretende identificar las variables relacionadas en esta ley y el vínculo establecido entre ellas a partir de la experiencia presentada.
4	Esta clase se centra en la resolución de la segunda parte de la guía de actividades sobre Ley de Boyle, a partir de la utilización de un simulador. A partir del cual se realiza una recolección de datos y construcción e interpretación de gráficos.
5	Se realiza la resolución de la última parte de la guía de actividades sobre Ley de Boyle, que incluye una serie de problemas en los cuales los alumnos deben explicar diferentes situaciones planteadas en función de la ley del comportamiento gaseoso trabajada.
6	Evaluación
7	La clase se desarrolla en función de una guía sobre la Ley de Charles, la cual consta de tres bloques: uno basado en una experiencia demostrativa; otro, en el uso de un simulador; y el tercero, basado en problemas. El primer bloque comienza con la proyección de un video en el que se muestra la experiencia. Posteriormente se propone la resolución de las actividades, que tienen la intención que los alumnos identifiquen las variables involucradas en esta ley y el vínculo que se establece entre ellas. Finalmente, se da comienzo a la resolución del bloque dos, para lo cual se proyecta el simulador en el pizarrón y en forma colectiva se realizan las actividades de la guía.
8	Se comienza con la corrección de las actividades correspondientes al bloque tres de la guía que debían ser resueltos como tarea extra escolar. Luego, se da comienzo a la resolución de una guía práctica que tiene como objetivo trabajar la última ley del comportamiento gaseoso: la Ley de Gay-Lussac. La guía en cuestión tiene un formato similar a las presentadas anteriormente: un bloque basado en una experiencia y otro, en el uso de un simulador.
9	Evaluación

Tabla 1. Descripción de las clases desarrolladas, atendiendo a las estrategias implementadas y a los temas que se abordaron en cada una de ellas.

La clase considerada es la séptima perteneciente a esta unidad didáctica. Para su análisis, se divide en episodios según los cambios en las estrategias implementadas por el docente [3]. Centramos nuestra atención en el tercer episodio, durante el cual la residente expone al grupo de alumnos las relaciones entre variables presentes en la Ley de Charles.

La practicante inicia la clase mostrando un video al grupo de alumnos. El contenido del video muestra un fenómeno que puede ser modelado a partir de la Ley de Charles. El tercer episodio inicia con la residente centrando la atención en el reconocimiento de las variables –volumen y temperatura- que relaciona la Ley de Charles (líneas 18-46). El trabajo con el tipo de relación entre estas variables ocupa la mayor parte del episodio. En el gráfico 1 se muestran porcentajes de interacciones dedicadas, durante el episodio, al trabajo con las variables volumen-temperatura, presión y masa.

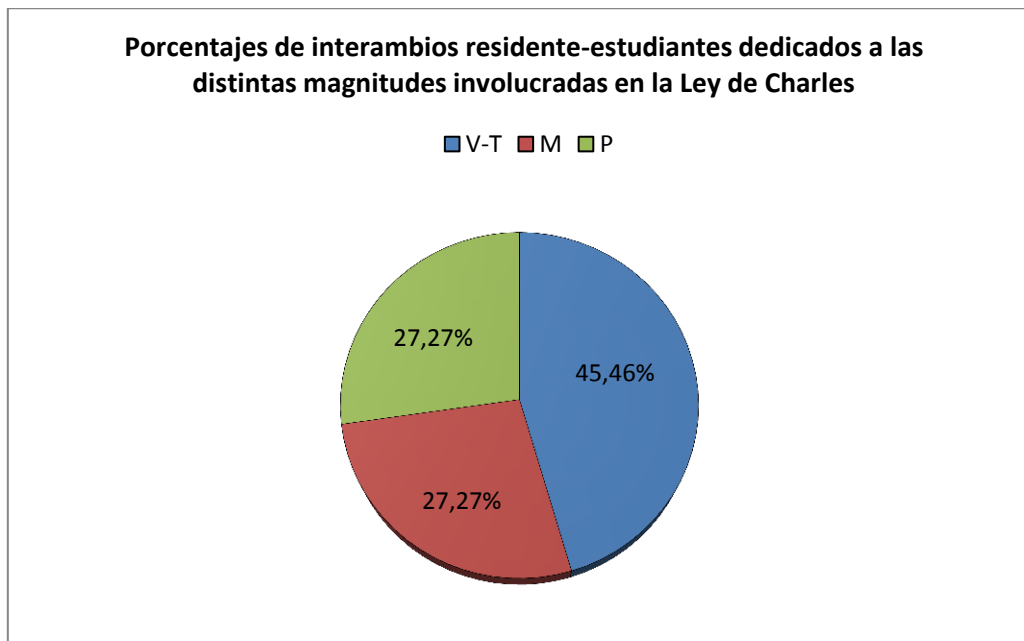


Gráfico 1. Porcentajes de intervenciones del docente destinadas a trabajar las variables temperatura y volumen (T-V), y las magnitudes masa (M) y presión (P).

La mayor parte de estas interacciones –guiadas por la practicante a partir de series de estructuras triádicas- están destinadas al trabajo con las magnitudes que relaciona la Ley de Charles; comparativamente son menores la cantidad de interacciones dedicadas al trabajo con las magnitudes presión y masa. El reconocimiento de la masa como magnitud que permanece constante durante el proceso es analizado, por la practicante, a partir del referente empírico –evento inicial-. El nivel macroscópico de interpretación de la materia que la practicante propone para la lectura del fenómeno, permite el reconocimiento de las variables involucradas en el modelado del proceso y de aquellas magnitudes que no cambian. La observación del fenómeno permite inferir el tipo de relación presente entre las variables volumen y temperatura. Analizar esta relación supone, previamente, identificar las variables relevantes en el proceso. Este reconocimiento permite comenzar a modelizar el evento. Es la practicante, desde sus intervenciones discursivas, quien guía al grupo de alumnos en estos procesos de reconocer y establecer tipo de relación entre variables. Sin embargo, el reconocimiento de las magnitudes a partir de la observación del evento, no es igualmente accesible a los estudiantes. El calentamiento y enfriamiento del globo, mostrado en el video, permite a los estudiantes un acceso relativamente más directo al reconocimiento del cambio del volumen y de la temperatura y, con ello, a identificar en éstas, variables relevantes; sin embargo, no ocurre lo mismo con la masa, en tanto magnitud que permanece constante durante el proceso. La practicante instala a través de su discurso, a la masa como magnitud en la interpretación de proceso (“¿Qué pasó con la masa del gas?”; línea 47). Esta magnitud no es inferida del proceso a partir de la interacción con el grupo de estudiantes; es impuesta por la residente. La pregunta anterior (línea 47) inicia una serie de intercambios triádicos (líneas 47-56) tendientes a identificar que no varía. Un estudiante interviene en este reconocimiento (“Permanece igual”; línea 50) justificando a partir de un observable del sistema (“Porque no deja salir la cantidad del aire que ya había”; línea 52). Esta secuencia es la única, durante el episodio, dedicada a la consideración de la masa como magnitud involucrada en la interpretación del evento.

Consideraciones finales.

El control de variables es, en el contexto de la enseñanza de las ciencias, un contenido de importancia significativa, a través del cual los estudiantes se aproximan, en el aula de ciencias, a uno de los rasgos constitutivos del quehacer científico. Este control requiere, complementariamente, del reconocimiento de variables relevantes para la modelización de un fenómeno. El estudio de las leyes del comportamiento gaseoso posibilita la construcción de contextos de enseñanza y de aprendizaje para el trabajo con estos procedimientos. Es necesario

generar instancias didácticas para acercar a los estudiantes al trabajo con el reconocimiento y control de variables. En tal sentido el docente, desde sus intervenciones, debería modelar este aspecto del trabajo científico escolar. Las prácticas de enseñanza involucradas en el trabajo con leyes científicas deben considerar tanto el reconocimiento de todas las magnitudes relevantes en la interpretación del proceso como el de las variables involucradas. Las frecuencias de interacciones dedicadas por la practicante al trabajo con la masa, en tanto magnitud involucrada en la ley analizada, es un indicador de la relevancia otorgada a una de las magnitudes no variables en el proceso. Disminuir o evitar la atención en las magnitudes no variables en la ley puede simplificar el tratamiento didáctico; sin embargo, no responde a la exigencia de vigilancia epistémica presente en todo proceso de transposición didáctica [5]. En este sentido, el nivel de representación de la materia que propone la residente para interpretar el evento inicial, delimita el alcance respecto de la necesidad en la constancia de la masa. Por otra parte, la explicación ofrecida por el estudiante (línea 52) no relaciona otras magnitudes consideradas en la interpretación del evento. De esta forma, no involucra una explicación científica escolar; el estudiante identifica que la masa no varía pero no por qué no varía. Esto puede entenderse debido a que las preguntas de la practicante (líneas 47-56) delimitan la intervención de los estudiantes al qué sucede y no al por qué. Este conjunto de consideraciones, por otra parte, nos permite inferir el alcance del contenido propuesto por la residente durante el acto de enseñanza. Un análisis de esta naturaleza, entendemos, constituye un insumo relevante para la reflexión sobre la práctica de formación docente inicial en Química [6].

Referencias bibliográficas:

- [1] Gómez-Moliné, M., & Sanmartí, N. (2000). Reflexiones sobre el lenguaje de la ciencia y el aprendizaje. *Educación Química*, 11(2), 266-273.
- [2] Cros, A. (2000). El discurso docente: entre la proximidad y la distancia. *Revista Iberoamericana de Discurso y Sociedad* 2 (1), 55 – 76.
- [3] LEMKE, J. L. (1997). Aprender a hablar ciencia. Lenguaje, aprendizaje y valores. Barcelona: Paidós.
- [4] Sanmartí, N., Izquierdo, M., & García, P. (1999). Hablar y escribir. Una condición necesaria para aprender ciencias. *Cuadernos de pedagogía*, (281), 54-58.
- [5] Chevallard, Y. (1991). La transposición didáctica. *Del saber sabio al saber enseñado*, 3.
- [6] Sanjurjo, L. (2000) La formación práctica de los docentes. Reflexión y acción en el aula. Homo Sapiens, Rosario.