

La comunicación escrita en el trabajo experimental en química de coordinación

Lidia Meléndez Balbuena

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Imbalbuena@hotmail.com.mx

Alejandra Castro Lino

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

alcastro1228@yahoo.com.mx

Guadalupe López Olivares

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

guadax11@yahoo.com.mx

Marco Antonio González Coronel

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

marantglezcor_10@hotmail.com

Introducción

El texto argumentativo es aquel en que el emisor presenta una opinión razonada sobre un tema actual y controvertido para influir en la forma de pensar del destinatario.

En aquellas situaciones en las que se crean este tipo de textos los elementos de la comunicación presen

tan las siguientes características:

El emisor: actúa con el propósito de convencer o persuadir al receptor.

El destinatario: persona a la que se dirige el mensaje.

El objeto de la argumentación es el tema.

El siguiente esquema puede ser orientativo para clasificar algunos géneros textuales que poseen carácter argumentativo:

Textos argumentativos

Verbales		Icono - verbales
Orales	Escritos	
Discursos políticos, debates, conversaciones, ...	Ensayos, artículos de opinión	Textos publicitarios

La estructura de este tipo de textos suele responder al esquema:



Las características lingüísticas del texto argumentativo.

Éstas dependen de una serie de factores contextuales que varían de un texto a otro. El tema es también determinante en la aparición de unos rasgos lingüísticos específicos. Pese a las peculiaridades de cada género y texto en particular, todos los textos suelen presentar unos rasgos comunes. Veámoslos en el siguiente apartado:

- Plano morfosintáctico:
 - La persona gramatical puede ser primera persona del singular, primera del plural o impersonal
 - El receptor o destinatario es el verdadero protagonista, pues la finalidad es influir en su forma de pensar y de actuar.
 - Los rasgos lingüísticos que manifiestan una valoración subjetiva del emisor son: adjetivos explicativos, adverbios que expresan duda, recursos estilísticos, ...
- Plano léxico-semántico:

- A diferencia de los expositivos, en los argumentativos predominan la connotación.
- Plano textual:
 - Presencia de conectores textuales que expresan contraste u oposición.
 - Estructuras sintácticas adversativas condicionales, concesivas.

Uno de los objetivos que perseguimos los docentes en las carreras relacionadas con las ciencias como es el caso de la química es que los estudiantes sean capaces de construir textos argumentativos que constituyan las explicaciones de los conceptos relacionados con los fenómenos que se observan en el laboratorio, y que consideramos pertinentes para su formación como químicos. Entre las investigaciones relacionadas con éste tema se destaca el lugar que ocupa la argumentación en la educación científica. Particularmente se investiga la dificultad que presentan los alumnos para producir argumentaciones que revistan claridad (Sa, 2007). Si bien la argumentación en ciencias tiene como condición necesaria el dominio de los contenidos conceptuales disciplinares, exige la adquisición y el uso adecuado de habilidades cognitivo-lingüísticas tales como definir, describir y explicar. Nuestra experiencia docente da cuenta de las serias dificultades de los estudiantes cuando se les solicita explicar o justificar las respuestas, que van más allá de limitaciones en la comprensión conceptual. Para redactar un informe de laboratorio hace falta saber construir textos argumentativos. Un texto argumentativo es aquel que incluye un juicio o una forma de posición. El esquema básico de un texto argumentativo es muy conocido: A partir de unas hipótesis de trabajo- generadas por una pregunta problema- premisas o ideas primarias, se llega a una conclusión que resuelve el problema. Contrariamente a las aseveraciones directas, el objetivo del texto argumentativo es convencer a la persona que lo lea de lo correcta que es la conclusión, mostrando al mismo tiempo los argumentos empleados. Muchas veces los estudiantes no saben que tipo de argumentos han de seleccionar entre los que pueden tener en su memoria, ni han llegado a tomar conciencia de lo que implica llegar a responder de manera coherente a un “por qué”. Unos conocimientos que se tienen en la cabeza de

manera más o menos desordenada y confusa son organizados y reelaborados en el acto de la escritura. Por lo tanto para elaborar un informe, el alumnado debe comprender la dinámica de una experiencia de laboratorio y aprender a estructurar sus ideas.

Bajo este marco el presente trabajo se reflexiona sobre la necesidad de enseñar a escribir informes de laboratorio en las clases de química, se analizan cómo son los que generalmente realiza el alumnado (normalmente poco satisfactorios) y se hace una propuesta para mejorarlos mediante actividades de enseñanza-aprendizaje como son el uso de experiencias experimentales de química así como debates sobre los fenómenos observados en el laboratorio, como una opción metodológica que permite por una parte, desarrollar competencias actitudinales que ayuden a combatir la falta de interés así como, en algunos casos, el rechazo a la asignatura de química, y por otra parte, propiciar situaciones que faciliten el desarrollo y la práctica de las destrezas científicas, favoreciendo la argumentación escrita en el trabajo experimental.

Como ejemplo de las actividades que se pueden desarrollar para abordar los propósitos anteriormente citados, se describen dos experiencias de química, en las que tiene un papel relevante la naturaleza de los ligantes presentes en un compuesto de coordinación. En este trabajo se propone y analiza el uso de actividades experimentales de química con una doble finalidad. Por una parte, sirven para mejorar el aspecto actitudinal, ya que se consigue captar la atención del alumnado, lo cual puede redundar en el interés por la química, por otra parte, permiten crear un ambiente propicio para el ejercicio de la argumentación, donde la explicación requerida del fenómeno mostrado da pie al debate, en pequeños grupos (inicialmente) y en conjunto (al final). Es importante considerar que la intervención del profesor debe de estar encaminada a la creación del ambiente propicio para que se desarrollen los aspectos mencionados, una actuación sutil incluso introduciendo algunas explicaciones aparentemente plausible para dar pie al posicionamiento divergente de algún miembro del grupo. De esta manera se puede iniciar un proceso argumentativo de mayor riqueza y calidad.

Objetivo: En este trabajo se reflexiona sobre la necesidad de enseñar a escribir informes de laboratorio en las clases de química, se analizan cómo son los que generalmente realiza el alumnado (normalmente poco satisfactorios) y se hace una propuesta para mejorarlos mediante actividades como son el uso de actividades experimentales de química así como debates sobre los fenómenos observados en el laboratorio

Metodología

La experiencia y los resultados obtenidos se enmarcan en los alumnos de la facultad de ciencias químicas de la BUAP. Se inicio con la recopilación y análisis de 20 reportes de laboratorio elaborados por estudiantes correspondientes a la asignatura de química de coordinación elaborados por estudiantes de la Facultad de Ciencias Químicas de la BUAP con la finalidad de analizar la forma en que elaboran sus reportes de laboratorio.

En términos generales los resultados muestran que: a) Un elevado porcentaje de alumnos producen textos escritos donde se limitan a describir el fenómeno cuando explícitamente se les solicita explicar por qué sucede el fenómeno químico observado. b) Sus escritos no dejan de ser en la mayoría de los casos una descripción o enumeración en orden cronológico de cada una de las partes del guion de prácticas, sin establecer ninguna conexión entre ellas y carecen de textos argumentativos, en tal sentido parecería ser tal como señalan otros investigadores (Jiménez, 2003) para los estudiantes el hecho de poder dar un nombre a lo que se quiere explicar, es ya una explicación.

Si pretendemos una química interpretativa y no puramente descriptiva, debemos promover que los estudiantes reconozcan que el hecho de explicar desde el punto de vista científico, implica el establecimiento de relaciones entre aquello que se observa, lo que se imagina que pasa y lo que puede ser la causa (Álvarez, 1997).

A continuación se describe la propuesta de las actividades sugeridas para que el alumno mejore su comunicación escrita al realizar los reportes de laboratorio.

Desarrollo de la actividad: a) Se pide a los alumnos observen con mucha atención la actividad experimental propuesta. b) Posteriormente los alumnos forman grupos de 4 personas y se les solicita que razonen y discutan por qué sucede lo que observan. c) Una

vez transcurrido un tiempo prudente, se solita a los grupos que redacten una explicación por escrito, argumentando por qué sucede el fenómeno observado (se solicitaba explicar cuestiones relacionadas con las propiedades de los compuestos de coordinación). d) Este escrito fue evaluado, para distribuir a los alumnos con posturas diferentes en los grupos. Se informó a los alumnos en aquellos casos en los que aparecían contradicciones en su argumentación, lo que ocurrió con relativa frecuencia.

Los debates fueron transcritos y analizados el modelo de Toulmin de la argumentación (Toulmin, 1958).

Para llevar a cabo nuestro estudio se eligió 2 experiencias de laboratorio en donde tiene un papel relevante la naturaleza del ligante presente en un compuesto de coordinación así como otros factores.

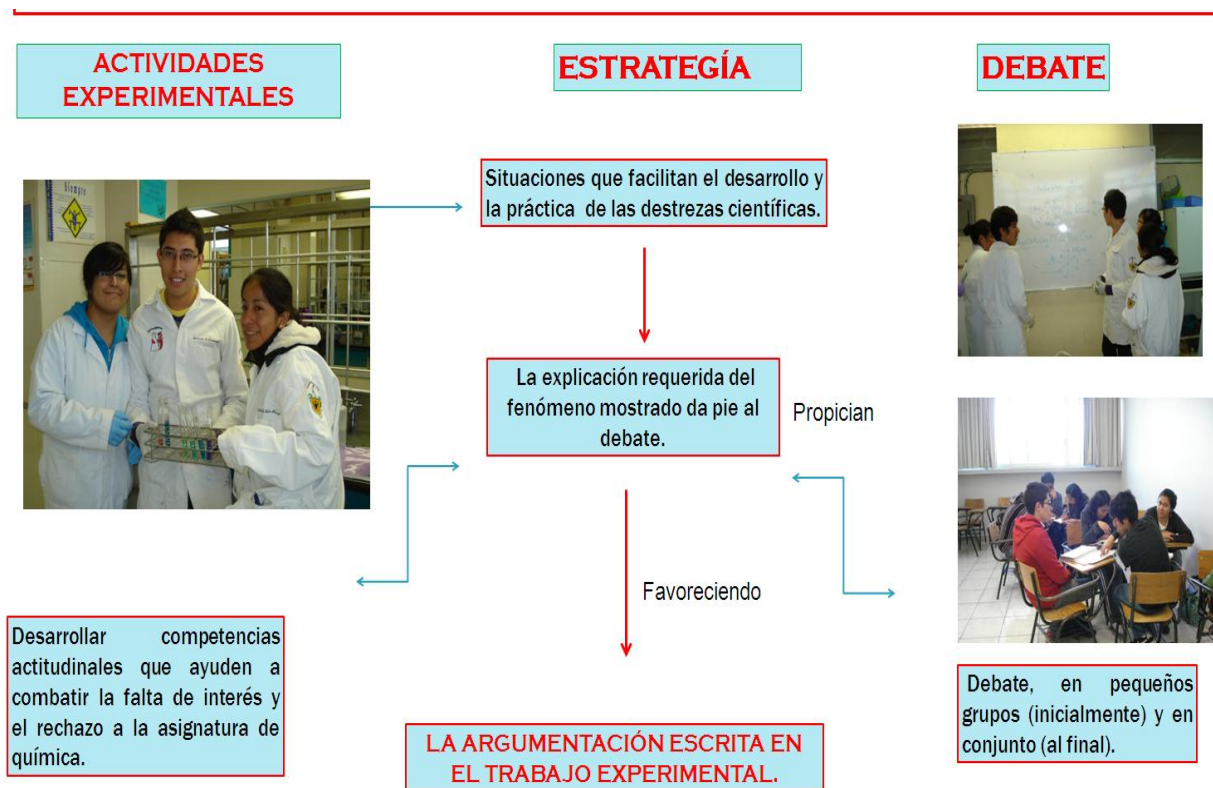
Experiencia 1. A 5 ml de cloruro de hexacuocobalto(II) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$ (color rosa) se adiciona ácido clorhídrico concentrado hasta observar un cambio de color.

Experiencia 2. Se preparan tres tubos de ensaye cada uno de ellos con 1 ml de sulfato de hexacuoníquel(II) $[\text{Ni}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{SO}_4$ (color verde) 0.1 M, posteriormente se adiciona 2 gotas, 4 gotas y 6 gotas de hidróxido de amonio concentrado respectivamente.

A continuación se muestra como ejemplo de los resultados de la investigación, los informes escritos por los alumnos después de haber observado la actividad experimental y de haber realizado por equipo el debate de lo ocurrido en el experimento mostrado.

Texto argumentativo escrito por alumnos de la experiencia 1.

El hexacuocobalto(II) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$ (color rosa) cambia a color azul al adicionar el ácido clorhídrico, debido a que el agua como ligando es sustituido por el ligante cloruro, esto podría interpretarse como que el ligante cloruro es de mayor fuerza, sin embargo se observó que el cambio de color no fue inmediato sino que se ocurrió después de adicionar 25 gotas de ácido clorhídrico, esto indica que el factor que influye en la sustitución del ligante acuoso H_2O por el cloruro Cl^- es la concentración del ligante adicionado. Por otra parte el cambio de color de rosa a azul indica que probablemente ocurre un cambio de su geometría.



Desarrollo de la actividad: a) Se pide a los alumnos observen con mucha atención la actividad experimental propuesta. b) Posteriormente los alumnos forman grupos de 4 personas y se les solicita que razonen y discutan por qué sucede lo que observan. c) Una vez transcurrido un tiempo prudente, se solicita a los grupos que redacten una explicación por escrito, argumentando por qué sucede el fenómeno observado (se solicitaba explicar cuestiones relacionadas con las propiedades de los compuestos de coordinación). d) Este escrito fue evaluado, para distribuir a los alumnos con posturas diferentes en los grupos. Se informó a los alumnos en aquellos casos en los que aparecían contradicciones en su argumentación, lo que ocurrió con relativa frecuencia.

Experiencia 1. A 5 ml de cloruro de hexacuocobalto(II) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$ (color rosa) se adiciona ácido clorhídrico concentrado hasta observar un cambio de color.



Respuesta sin debate: Se adicionaron 5 mililitros de cloruro de hexacuocobalto cambiando su color rosa a azul al adicionar ácido clorhídrico

Respuesta después del debate: El hexacuocobalto(II) $[\text{Co}(\text{H}_2\text{O})_6]\text{Cl}_2$ (color rosa) cambia a color azul al adicionar el ácido clorhídrico, debido a que el agua como ligando es sustituido por el ligante cloruro, esto podría interpretarse como que el ligante cloruro es de mayor fuerza, sin embargo se observó que el cambio de color no fue inmediato sino que se ocurrió después de adicionar 25 gotas de ácido clorhídrico, esto indica que el factor que influye en la sustitución del ligante agua H_2O por el cloruro Cl^- es la concentración del ligante adicionado. Por otra parte el cambio de color de rosa a azul indica que probablemente ocurre un cambio de su geometría.

Jiménez, M.P.; DÍAZ, J. (2003): «Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas». *Enseñanza de las ciencias*, vol. 21(3), pp. 359-370.
 Toulmin, S. (1958): *The use of argument*. Nueva York. Cambridge University Press

Conclusión

En los registros escritos proporcionados por los alumnos encontramos avances importantes en la argumentación emitida comparada con los reportes iniciales antes de la implementación de la experimentación y el debate. Para conseguirlos hay que favorecer ambientes en los que el alumnado tenga la posibilidad de practicar la argumentación. Trabajar la competencia argumentativa haciendo uso del conocimiento científico permite la formación de un alumnado capaz de actuar de manera crítica y responsable en la sociedad actual.

Las actividades experimentales en química pueden despertar el interés y la curiosidad, favorecen la argumentación en donde expliquen de forma científicamente razonada el fenómeno observado.

Bibliografía

- Álvarez, V.M. (1997): «Argumentación y razonamiento en los textos de física de secundaria». *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*, núm. 11, pp. 65-74.
- GIERE, R. (1999):
Un nuevo marco para enseñar el razonamiento científico». *Enseñanza de las Ciencias*, núm. extra, pp. 63-69.
- Jiménez, M.P.; DÍAZ, J. (2003): «Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas». *Enseñanza de las ciencias*, vol. 21(3), pp. 359-370.
- Toulmin, S. (1958): *The use of argument*. Nueva York. Cambridge University Press
- Gracida Juárez, Ysabel y Austra Bertha Galindo Hernández [coord.] (2001), “El texto publicitario”, en *Comprensión y producción de textos. Un acto comunicativo*, México, Edere, pp. 95-111.

López Villamor, Cristina et al. (1997), “La publicidad: otra forma de persuasión”, en Jerigonza 3. El texto argumentativo. 2º ciclo ESO. Área de Lengua Castellana y Literatura, Barcelona, Octaedro, pp. 37-62 (documento citado en el bloque II).