

II Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales *Actas*, II: 237-242, 2009. La Plata.

## INCLUSIÓN DEL PROCESO ARGUMENTATIVO EN LA FORMACIÓN DEL PROFESORADO INICIAL DE CIENCIAS

*OSPINA QUINTERO, N.<sup>1</sup> ; MERINO, G.<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Universidad Nacional de Catamarca. Buenos Aires, Argentina  
natao\_85@hotmail.com

<sup>2</sup>Universidad Nacional de La Plata . La Plata, Argentina  
gmerino@isis.unlp.edu.ar

### RESUMEN

El propósito de este trabajo se enmarca en presentar una revisión acerca de las propuestas más significativas en cuanto a las investigaciones que involucran el lenguaje en las estrategias didácticas en ciencias, específicamente aquellas que se enfocan en la argumentación como objeto de enseñanza en el aula a fin de conseguir una interacción entre estudiantes y profesores que permita generar consensos acerca de cuestiones científicas. Considerando dicha revisión y los resultados de una investigación llevada a cabo anteriormente, se propone un enfoque a implementar con profesores en formación inicial, con el objetivo de que creen representaciones acerca del concepto carbohidrato su estructura, función y metabolismo.

**Palabras clave:** argumentación, profesorado, comunicación, estrategia, carbohidrato.

## INTRODUCCIÓN

El aprendizaje de las ciencias constituye un proceso en el que convergen diferentes aspectos y variables, uno de ellos se encuentra en el proceso comunicativo que se dé en el aula, ya que al ser esta una comunidad en la cual es posible discutir diferentes puntos de vista y llegar a consensos relacionados con cuestiones científicas, se presenta como un espacio propicio para que sus protagonistas pongan en consideración sus ideas y representaciones.

En este sentido, es importante tener en cuenta no solo la forma de los textos orales argumentativos, sino además su correspondencia con los conceptos científicos a los que hace referencia, por este motivo se está de acuerdo con investigadores en didáctica de las ciencias que han ubicado a la capacidad de argumentar científicamente como un objeto a enseñar en el aula, (Jiménez-Aleixandre, 2003; Osborne, Erduran y Simon, 2002).

Sobre la base de lo anterior, se propone una investigación a realizar en el marco del Doctorado en Ciencias con Mención en Didáctica de las Ciencias Experimentales de la Universidad Nacional de Catamarca, en la que se pretende enseñar argumentar a profesores de ciencias en formación con el objetivo que construyan representaciones acerca del concepto carbohidrato, su estructura, función y metabolismo.

La hipótesis principal del estudio está relacionada con la importancia de las producciones orales y escritas del profesorado en formación y específicamente con el análisis de la interacción discursiva que se puede generar entre el profesor en ejercicio (quien “dirige” la clase), y el que se está formando.

### **Estudios Precedentes En Argumentación**

En torno al proceso argumentativo, la capacidad de argumentar y razonar se encuentra diversas contribuciones cuyos análisis han estado enfocados en distintos aspectos y dirigidos mediante las propuestas de autores como Toulmin (1958), entre otros; sin embargo la mayoría de estos trabajos coincide en la importancia del discurso y su influencia en el aprendizaje.

Es el caso de Candela (1999;2006), quien evalúa la incidencia de la interacción discursiva entre estudiantes y profesores de nivel primario en escuelas mexicanas de bajos recursos, aunque su trabajo está referido al análisis de discurso general y su incidencia en la calidad educativa, constituye un antecedente importante al tener como insumo las afirmaciones que se dan entre los estudiantes y el profesor acerca de cuestiones científicas y al considerar de utilidad el proceso argumentativo, el debate entre puntos de vista diferentes y la participación activa de los niños en la elaboración de su propia explicación.

Otro de los referentes más significativos, lo constituye el proyecto RODA (Razonamiento, Discusión y Argumentación), de la universidad de Santiago de Compostela, (Jiménez Aleixandre et al., 1998), en el que se pretendió estudiar los procesos de razonamiento y argumentación en estudiantes de básica secundaria, más específicamente evaluar como justifican sus acciones y la forma como relacionan los datos con las conclusiones, a partir de este estudio se concluye que en las clases tradicionales se presenta muy poco el razonamiento y argumentación por parte de los estudiantes y que es importante incluir en la clase de ciencias el análisis de problemas auténticos que los lleven a razonar, en los cuales los datos no se encuentren explícitos,

para que adopten una cultura científica en la que es importante plantear situaciones a resolver. De igual manera analizan las pautas de argumentación que se presentan en los libros de textos (Jiménez Aleixandre et al., 2006), tomando como referente el modelo argumentativo de Toulmin MAT, a partir del cual se preguntan: *¿Qué estrategias de razonamiento emplean los libros de texto?*, y proponen que para que exista una alfabetización científica adecuada es necesario enseñar a los estudiantes a sostener sus razonamientos explicativos y sustentar sus ideas en el marco de un espacio de discusión; esta última idea ha sido abordada de manera más amplia por (Jorba y Sanmartí, 1996), al considerar que la interacción comunicativa es decisiva en el aprendizaje de cualquier disciplina y que a partir de la producción de textos orales y escritos por parte de los estudiantes se explicitan sus representaciones, para luego ser sometidas a contrastación con los pares y con el profesor, potencializando lo que ellos denominan las *habilidades cognitivo – lingüísticas*, entre las que se encuentra la argumentación y la definen como: “producir razones o argumentos, establecer relaciones entre ellos y examinar su aceptabilidad con la finalidad de modificar el valor epistémico de la tesis desde el punto de vista del destinatario” (Jorba y Sanmartí, 1996).

La argumentación es tomada también como habilidad cognitivo –lingüística compleja (Revel Chion et al., 2005), quienes proponen cuatro componentes para el análisis de su complejidad estructural, a saber:

1. la *componente teórica*: en la argumentación se requiere de la existencia de un *modelo teórico* (en el sentido de Giere, 1988) que sirva como referencia al proceso explicativo;
2. la *componente lógica*: el texto argumentativo posee una estructura sintáctica muy rica y compleja, capaz de ser ‘formalizada’ en diversos tipos de razonamientos: deductivos, abductivos, causales, funcionales, transductivos...;
3. la *componente retórica*: al argumentar siempre existe la voluntad de persuadir al interlocutor, de cambiar el estatus que un conocimiento tiene para él; y
4. la *componente pragmática*: la argumentación se produce en un contexto, al cual se adecua y mediante el cual toma su completo sentido. (Tomado de: *Estudios sobre la enseñanza de la argumentación científica escolar*, (Revel Chion et al., 2005).

Por su parte Campaner y de Longhi (2005), proponen la interacción argumentativa en el ámbito de la educación ambiental, y están de acuerdo con introducir la argumentación como contenido a aprender y enseñar en la clase de ciencias, en su investigación concluyen que los estudiantes al enfrentarse con una situación de debate despliegan sus conocimientos teóricos, habilidades de persuasión, para realizar una argumentación adecuada. Para Izquierdo (2006), sin embargo, los estudiantes no suelen estar acostumbrados a crear argumentos ni ponerlos en consideración, es por este motivo que propone una plantilla que funciona mediante herramientas computacionales, por medio de la cual se ayuda al estudiante con el aspecto estructural de un argumento, esto es con la forma correcta como se escribe y deja de lado las ideas con las cuales se construyen; dentro de las ventajas que destaca se encuentra el mejoramiento que muestran los estudiantes en el proceso y la posibilidad que tienen los profesores para la elaboración de la argumentación.

Por su parte Simon *et al.* (2002) presentan una investigación cuyo enfoque se encuentra más en la forma del argumento que en su contenido, esto con el objetivo de ayudar a los estudiantes a generar argumentos de estructura elaborada sin importar que inicialmente sean erróneos como primera etapa para el desarrollo de habilidades de pensamiento y razonamiento. En su estudio, evalúan los argumentos haciendo uso del modelo argumentativo de Toulmin (1958); y se analiza la capacidad argumentativa de los estudiantes con base en las acciones del profesor.

Las actividades diseñadas para tal fin tenían como objetivo ser usados para soportar la argumentación en clase, a partir de lo que los autores consideran el precursor esencial para iniciar la discusión argumentativa: *la consideración de diferentes interpretaciones teóricas*, para su examen en pequeños grupos de estudiantes.

### PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

En una investigación llevada a cabo anteriormente, (Ospina, N. y Martínez, J. 2008); se implementó una estrategia didáctica con profesores en formación inicial, la cual tenía como propósito potencializar las habilidades cognitivo – lingüísticas: *explicar* y *argumentar*, a partir de textos orales y escritos generados para tal fin. No obstante, el análisis de las producciones escritas y orales de los profesores muestra que en los textos escritos fue posible determinar un avance en cuanto a la habilidad de explicar y que para investigaciones futuras es necesario enfatizar en el proceso argumentativo a generar en la clase de ciencias y su correspondiente análisis discursivo; también se pretende seguir trabajando en la formación inicial y continua de profesores, debido a que se acepta el hecho que dichos espacios se presentan como la oportunidad de construir sus representaciones acerca del mundo a partir de una interacción comunicativa.

Lo anterior aunado a la revisión bibliográfica que aquí se presenta es el punto de partida para sustentar la propuesta que se pretende llevar a cabo, en la figura número uno se resume la estrategia.

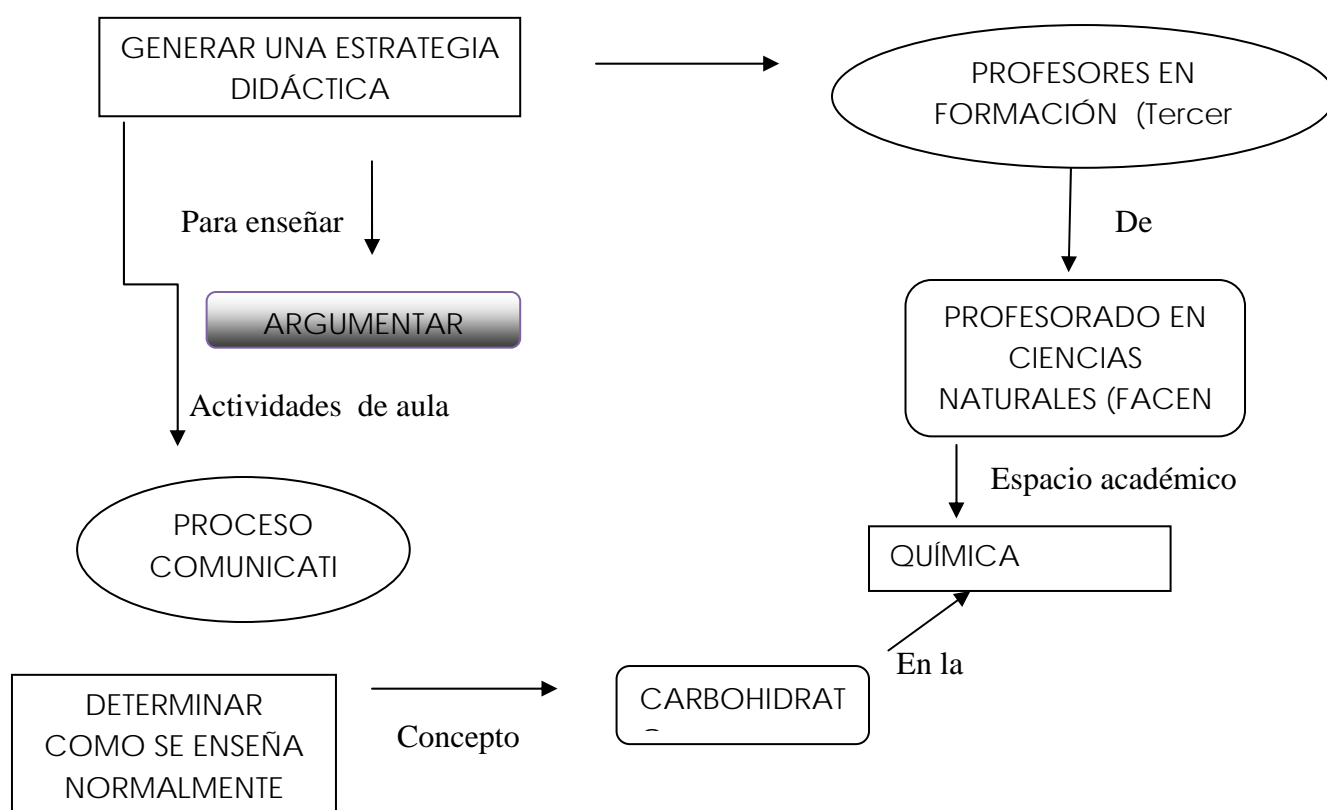


Fig. No 1 esquema de la propuesta a implementar

Se pretende trabajar con el concepto de carbohidrato: estructura, función y metabolismo, en el espacio académico: química biológica, el cual pertenece al programa de profesorado en ciencias naturales de la Facultad de ciencias exactas y naturales de la Universidad Nacional de Catamarca.

En la investigación se proyecta hacer un análisis acerca de cómo es enseñado ese concepto normalmente y generar una estrategia didáctica en la que se favorezca la interacción comunicativa y la producción de argumentos por parte de los profesores en formación; a partir de la cual se llegue a consensos en el aula y se construyan significados en torno al concepto.

### A MODO DE INFERENCIAS

De acuerdo con la revisión hecha; es posible determinar que para la mayoría de investigadores dedicados a abordar el tema de la argumentación en ciencias, es posible llegar a generar estrategias que permitan incluirla como objeto de enseñanza, partir del cual sería posible la generación de un ambiente de controversia, dirigido en el cual las razones y argumentos que se den tengan unas características bien definidas y sean útiles en el proceso de enseñanza de las ciencias.

Asimismo dentro de las características de las propuestas analizadas se encuentra que mientras algunas se enfocan directamente en el contenido de la argumentación, las otras están específicamente ligadas a la forma del argumento y se estructura sintáctica; en este sentido se propone una estrategia que no sólo tenga en cuenta la correspondencia con los conceptos científicos, sino además se coherencia estructural.

Se pretende aportar a la didáctica de las ciencias, específicamente en la línea de investigación acerca de la formación de profesores; a partir de la generación de una interacción comunicativa en la que se pongan en consideración sus ideas con pares y con el docente; con el objetivo de que construyan sus propias representaciones acerca del funcionamiento del mundo.

Dentro de los antecedentes analizados no se encuentran estudios específicos para conceptos relacionados con Bioquímica; se considera este un aspecto importante al proponer una estrategia que se encargue de la enseñanza del concepto carbohidrato, su estructura, función y metabolismo para formación de profesora inicial de ciencias.

### BIBLIOGRAFÍA

Campaner, G. y De Longhi, A (2005). “Enseñar a argumentar. Un aporte a la Didáctica de las ciencias”. *Tercer encuentro de investigadores en didáctica de la biología; Ciudad Autónoma de Buenos Aires 9 y 10 de octubre de 2005*.

Candela, A (1999). “Prácticas discursivas en el aula y calidad educativa”. *Revista mexicana de investigación educativa*, Vol. 4 No 8, pág. 273 – 298.

Candela, A (2006). “Del conocimiento extraescolar al conocimiento científico escolar: *Un estudio etnográfico en aulas de escuelas primaria*”. *Revista mexicana de investigación educativa*, Vol. 11 No 30, pág. 797 – 820.

Giere, R. (1992). *La explicación de la ciencia: Un acercamiento cognoscitivo*. México: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Original en inglés de 1988.

Henao, B. L. y Stipcic, M. (2008). “Educación en ciencias y argumentación: la perspectiva de Toulmin como posible respuesta a las demandas y desafíos contemporáneos para la Enseñanza de las Ciencias Experimentales” *Enseñanza de las Ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, Vol. 7 N°1, 47-62 <http://ensciencias.uab.es/>

Jiménez Aleixandre, M y Díaz De Bustamante, J. (2003) “Discurso de aula y argumentación en la clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas” *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 21 (3), 359 – 370 <http://ensciencias.uab.es/>

Jiménez Aleixandre, M.; Álvarez Pérez, V. y Lago Lestón, J. (2005) “La argumentación en los libros de texto de ciencias”. *Tarbiya: Revista de investigación e innovación educativa del instituto universitario de ciencias de la educación. Universidad Autónoma de Madrid*, 35 – 58 <http://www.uam.es/iuce/iuceweb/publicaciones/tarbiya/tarbiya.htm>

Ospina Quintero, N.; Martínez Gonzalez, J. (2008) “La potencialización de Habilidades Cognitivo – lingüísticas en la enseñanza/aprendizaje de la primera ley de la termodinámica asociada a procesos fisicoquímicos en profesores en formación inicial de licenciatura en química”. *Proyecto de grado, Universidad Distrital Francisco José de Caldas*.

Merino Rubilar, C.; Izquierdo Aymerich, M. y Arellano Jonson, M. (2006) “Plantilla dinámica para asistir en la construcción de un texto para argumentar ideas científicas”. *Current Developments in Technology-Assisted Education*, 145 -149.

Prat, À.; Gómez, I.; Jorba, J. (2000), *Hablar y escribir para aprender: uso de la lengua en situación de enseñanza-aprendizaje desde las áreas curriculares*.

Revel Chion, A.; Couló, A.; Erduran, Sibel; Furman, M; Iglesia, P.; ADÚRIZ-BRAVO, A. (2005). “Estudios sobre la enseñanza de la argumentación científica escolar” *Revista Enseñanza de las ciencias. Número extra. VII congreso* <http://ensciencias.uab.es/>

Sardà, A. y Sanmartí, N.(2000) “Enseñar a argumentar científicamente: un reto de las clases de ciencias” *Revista Enseñanza de las ciencias*, 18 (3), 405-422 <http://ensciencias.uab.es/>

Simon, S.; Erduran, S. y Osborne, J. (2002) ”Enhancing the quality of argumentation in school science”. *Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching*. New Orleans, USA.

Sutton, C. (2003). “Los profesores de ciencias como profesores de lenguaje”. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 21 (1), 21– 25 <http://ensciencias.uab.es/>