

ARGUMENTACIÓN CIENTÍFICA ESCOLAR ¿CÓMO SE ABORDA EL PROBLEMA DE LA EVIDENCIA EN UNA CONVERSACIÓN SOBRE CRECIMIENTO EN PLANTAS?

GÓMEZ GALINDO, A. (1) y GUILLAUMIN, G. (2)

(1) Educación en ciencias. Cinvestav agomez@cinvestav.mx

(2) Universidad Autónoma Metropolitana - Iztapalapa, México. godfrey@avantel.net

Resumen

En este trabajo se caracteriza la dinámica de argumentación de un grupo de quinto año de primaria al analizar una conversación sobre el crecimiento en plantas. Para ello identificamos los momentos en que se abordan las tres dificultades relacionadas con el problema de la evidencia: 1) ¿Qué cuenta como una observación correcta? 2) ¿Con qué grado de seguridad una cosa indica otra cosa y cómo medimos ese grado? y 3) ¿Cómo establecemos la existencia genuina de la cosa inferida? En un análisis recursivo del discurso encontramos que se abordaron las tres dificultades, siendo la participación de los alumnos más significativa en la primera y la de las de las docentes, a través de la evidencia por autoridad, mayor en las dos siguientes. Consideramos que la identificación de estas tres dificultades y del tipo de evidencias que se utiliza puede enriquecer el estudio de la argumentación en el aula.

Objetivo

Caracterizar la dinámica de argumentación en un grupo de 50 de primaria en torno al crecimiento en plantas. Específicamente, analizar los usos de la evidencia, por quién es planteada y cómo se vincula en el discurso para generar una explicación sobre el fenómeno estudiado.

Marco teórico

Actualmente una dimensión relevante de la enseñanza de las ciencias es la relativa a la argumentación (Jímenez y Díaz, 2003). Para analizarla se ha utilizado de forma reiterada la propuesta de Toulmin (1958). Especialmente la relación entre los datos, la conclusión y las justificación (Osborne, et al. 2001). Según Osborne la evidencia en que se basa cualquier conclusión consiste al menos de dos componentes: datos y justificación. Así, la evidencia es un aspecto central en la argumentación, ya que vincula las observaciones (datos) con la teoría (justificación), dando sustento a las conclusiones.

Estudios realizados desde una versión de epistemología histórica, muestran que en la historia de la ciencia el uso y la función de la evidencia ha variado a lo largo de la historia (Guillaumin, 2005). Según Guillaumin “un problema que [...] es el centro de la epistemología empírica [...] constituye lo que genéricamente se puede llamar el problema de la evidencia” (op. cit, 2005:18). Éste consiste en encontrar la justificación de las inferencias a través de las cuales una cosa observada indica la existencia de otra cosa. Ese problema involucra tres dificultades complementarias:

- 1) ¿Qué cuenta como una observación correcta?
- 2) ¿Con qué grado de seguridad una cosa indica otra cosa, y cómo medimos ese grado?
- 3) ¿Cómo establecemos la existencia genuina de la cosa inferida?

Al problema 1. Guillaumin le llama “evidencia observacional”, al 2. “evidencia probable o inductiva”, y al 3. “evidencia probatoria”.

Por otra parte Hacking (2006) nos habla de evidencia por autoridad, por testimonio y evidencia interna (ésta última presente en contextos de descubrimiento). Éstas pueden encontrarse relacionadas con cualquiera de las 3 dificultades y se caracterizan por las reglas de aplicación en contextos específicos. Por ejemplo, existen reglas para definir una autoridad (en un libro: la casa editorial, el ISBN, etc.).

Metodología

Para caracterizar la dinámica de argumentación, en este trabajo identificamos las estrategias que se usan en clase para atender cada una de las dificultades. Para ello analizamos una conversación entre estudiantes de quinto año de primaria (10 a 11 años) y sus maestras, sobre crecimiento en plantas.

La conversación inicia 10 días después de que los alumnos han plantado, en el lugar y con los cuidados que cada uno consideró, una semilla de judía proporcionada por la profesora. Se comparan las características de las distintas plantas (color, tamaño, forma,) y su relación con las condiciones abióticas para relacionarlo con la nutrición.

En el salón de clases había tres profesoras, la regular del grupo, la que impartía esa secuencia didáctica y una profesora invitada para esta sesión de clase (Tania, Alicia y Mercé, respectivamente).

Para el análisis se grabó y transcribió la conversación entre maestras y alumnos y se realizó un análisis del discurso identificando los momentos en que se abordaba cada problema de la evidencia y quién lo sustentaba (maestras, alumnos o en conjunto). Tras un análisis recursivo (Erikson, 2003) identificamos los momentos, el tipo de evidencias y las estrategias utilizadas.

Resultados

En la primera parte de la conversación se aborda claramente la primera dificultad: ¿Qué cuenta como una

observación correcta?

Inicialmente se precisan las observaciones en torno a las condiciones de crecimiento de las plantas, el significado de los calificativos y las observaciones relevantes.

62 Tania.- Cuando una planta ha crecido más qué significa? Ésta ha crecido más?

Lis.- De alto

Mar.- Las hojas son más pequeñas

Para apoyar la observación, mostrándola como relevante, una profesora introduce brevemente una idea relacionada con el modelo explicativo

69 Tania.- ... porque tiene más hojas y las hojas, ustedes saben, es donde las plantas producen su alimento...

Posteriormente se retoman las condiciones abióticas en que han crecido las plantas, dado que los alumnos no han registrado sistemáticamente las observaciones como se les había pedido, se recurre a la memoria.

91 Alicia.- Cada cuánto [ponías] ese vaso de agua?

Finalmente se empiezan a realizar comparaciones y relaciones entre las características de las plantas y las condiciones. A partir de este punto se aborda la segunda dificultad: ¿Con qué grado de seguridad una cosa indica otra cosa, y cómo medimos ese grado?

Los alumnos realizan una serie de inducciones relacionadas con el crecimiento y la posición y tipo de fuente de luz, la forma y tamaño del tiesto y la “costumbre” de las plantas a estar en un sitio.

119 Enoc.- Que puede ser que como el tiesto es muy pequeño no ha dejado crecer más grande a la planta, y crece para arriba...

La maestra recurre a la autoridad para promover la primera relación como la adecuada (luz), apoyándose en una comparación. Decimos que la evidencia es por autoridad ya que el grado de seguridad con que una cosa indica otra cosa esta relacionado con la posibilidad de argumentar: explicitar los datos, las justificaciones y las conclusiones. Sin embargo, las maestras no promueven que los niños desplieguen sus argumentos, por lo que el argumento de las docentes se toma como *la mejor explicación*.

127 Tania.- Este [tiesto] es más grande , y también ha crecido igual. Entonces qué les parece, esta razón será una buena explicación?

Posteriormente se introducen otras condiciones necesarias para el crecimiento: agua, minerales, calor y aire. En todos los casos la evidencia por autoridad es la que permite la progresión del discurso.

157 Tania.- Bien, ahora digamos otra variable... Miren yo les digo que hay plantas que crecen sin tierra

Encontramos que ante las preguntas de las docentes para establecer diversas relaciones entre el crecimiento y las condiciones ambientales, los alumnos vuelven reiteradamente a la relación luz-crecimiento. Esto puede deberse a que al abordar la primera dificultad se generan únicamente dos observaciones relevantes: la fuente y posición de la luz y el suministro de agua.

Así, se vuelve a abordar la primera dificultad buscando se consideren los minerales, la temperatura y el aire; las docentes introducen las variables, recurriendo a diversas estrategias: analogías, experiencias previas,

enumeraciones, etc. La evidencia es por autoridad.

Respecto a cómo medimos el grado de seguridad con que una cosa indica otra, éste problema no se aborda en el discurso.

En relación a la tercera dificultad ¿Cómo establecemos la existencia genuina de la cosa inferida?, las maestras recurren al modelo científico escolar y explican cómo las plantas producen su alimento. La evidencia por autoridad es la que permite atender esta dificultad. La participación de los alumnos es activa generando ejemplos, preguntas, analogías, etc. Se esbozan algunas observaciones que pueden dar lugar a evidencia probatoria, pero no se plantea el seguimiento necesario para que se recopile dicha evidencia a favor del modelo explicativo “las plantas producen su alimento”.

Discusión

En la conversación se atienden las tres dificultades del problema de la evidencia. La evidencia por autoridad permite al grupo construir de una manera rápida (una clase) una explicación del crecimiento de las plantas.

Los alumnos participan activamente en la primera dificultad identificando las características observables de las plantas y las condiciones abióticas controladas por ellos (luz y agua). El reto aquí es que identifiquen observaciones relevantes que no son evidentes (aire, minerales, etc.), para ello se habrían de planificar actividades específicas.

En la segunda dificultad, los alumnos participan poco ya que no despliegan detalladamente sus argumentos; en este caso una posibilidad es el trabajo en equipo entre pares, ya que la evidencia por autoridad imposibilita el uso de evidencia inductiva y la generación de evidencia interna.

En la tercera dificultad los alumnos participan muy activamente, sin embargo, son las docentes quienes presentan la existencia genuina de la cosa inferida “la fotosíntesis”.

Si bien se abordan las tres dificultades relacionadas con el problema de la evidencia, generándose así un modelo explicativo, sería deseable una participación más significativa de los alumnos, siendo para ello necesario disminuir el uso de evidencia por autoridad y propiciar el uso de evidencia interna y probatoria.

En el estudio de la argumentación en el aula puede ser de utilidad identificar la forma en que se abordan las tres dificultades mencionadas, permitiéndonos afrontar distintos aspectos de la construcción de explicaciones en el aula de ciencias.

Bibliografía

ERICKSON, F. (2003). Qualitative research methods for science education. En Fraser, B. y Tobin, K. (Eds.), *International Handbook of Science Education*, 1175–1189, London: Kluwer Academic Publisher.

GUILLAUMIN, G. (2005). *El surgimiento de la noción de evidencia*. México: UNAM.

JIMÉNEZ, M.P. Y DÍAZ, J. (2003). Discurso de aula y argumentación en clase de ciencias: cuestiones teóricas y metodológicas. *Enseñanza de las Ciencias*, 21(3), pp.359-370.

OSBORNE, J.; ERDURAN, S.; SIMON, S. y MONK, M. (2001) *Enhancing the quality of argumentation in school science*. *School science review*, 3(301), pp.63- 70.

TOULMIN, S. (2007). Los usos de la argumentación. Barcelona:Península.

HACKING, I. (2006). *The Emergence of probability*. Cambridge:Cambridge University Press.

CITACIÓN

GÓMEZ, A. y GUILLAUMIN, G. (2009). Argumentación científica escolar ¿cómo se aborda el problema de la evidencia en una conversación sobre crecimiento en plantas?. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 2438-2444
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-2438-2444.pdf>