

ARGUMENTACIÓN EN CLASES DE CIENCIAS

SANMARTÍ PUIG, N. (1); PIPITONE VELA, C. (2) y SARDÀ JORGE, A. (3)

(1) Departament de Didàctica de la Matemàtica i les Ciències Experimentals. UAB neus.sanmarti@uab.cat

(2) Universidad Autónoma de Barcelona. mariacarolina.pipitone@campus.uab.cat

(3) Universitat Autònoma de Barcelona. anna.sarda@uab.cat

Resumen

La finalidad de este trabajo es presentar una propuesta didáctica orientada a desarrollar la capacidad de los alumnos para elaborar textos argumentativos. Para llevar a cabo esta investigación se realizó una actividad en la que los alumnos debían encontrar información en Internet sobre ventajas e inconvenientes de la utilización de radiaciones nucleares en usos diferentes al de la obtención de energía eléctrica y, a partir de la misma, elaboraran un texto argumentativo. Desarrollar esta competencia científica permite no sólo la movilización del conocimiento científico para poder comprender los problemas de la sociedad, sino también para actuar responsablemente, desarrollando un *pensamiento crítico*, que posibilita en el alumnado evaluar la información, ideas y conceptos, y a partir de la cual podrán decidir qué aceptar, qué creer y qué actuaciones promover.

Objetivos de la investigación

Analizar la calidad de los textos argumentativos elaborados en clases de ciencias, según las características de los proargumentos y contraargumentos utilizados.

Objetivos didácticos de la innovación planteada

»

Desarrollar la capacidad del alumnado de escribir una argumentación fundamentada científicamente.

»

Estimular un uso crítico de la información que se encuentra en Internet.

»

Estimular la capacidad de metarreflexión en los estudiantes sobre cómo utilizan la información obtenida y cómo elaboran a partir de la misma, su argumentación.

Marco Teórico o Desarrollo del tema

La capacidad de comprender y formular argumentos de naturaleza científica es un aspecto crucial de alfabetización científica (Simon et. al., 2006), todos los nuevos currículos para la enseñanza de las ciencias incluyen la habilidad de argumentar como una de las básicas que definen la competencia científica. Se puede afirmar que hay un gran consenso en torno a la importancia de enseñar y, por tanto, de aprender a argumentar en las clases de ciencias.

Una de las principales finalidades de enseñar a argumentar en las clases de ciencias es que el estudiante se implique en la toma de decisiones, que sean coherentes con sus argumentos y, al mismo tiempo, tome conciencia de los procesos implicados en su elaboración. Por tanto que el conocimiento científico posibilite al alumnado un tipo de participación en la sociedad que no se reduzca a reproducir o consolidar relaciones ya establecidas sino que promueva plantearse nuevas preguntas y transformar actuaciones (Martins, 2007).

Otro aspecto a destacar es la importancia que tienen las fuentes de información a la que acceden los estudiantes para la búsqueda de argumentos, En estos momentos una fuente importante de argumentos se encuentra en Internet. Sin embargo, el uso de esta información requiere aprender a analizarla críticamente. Es indispensable evaluar lo que se ha leído e integrar esa comprensión en el conocimiento previo que se tiene del mundo (Kurland, 2003). Se deben tener criterios para decidir qué se puede aceptar como argumento fiable y útil. Muchas veces estos criterios pasan por identificar quien ha escrito un texto y con qué finalidades y, muy especialmente, por evaluar que tipo de evidencias aporta.

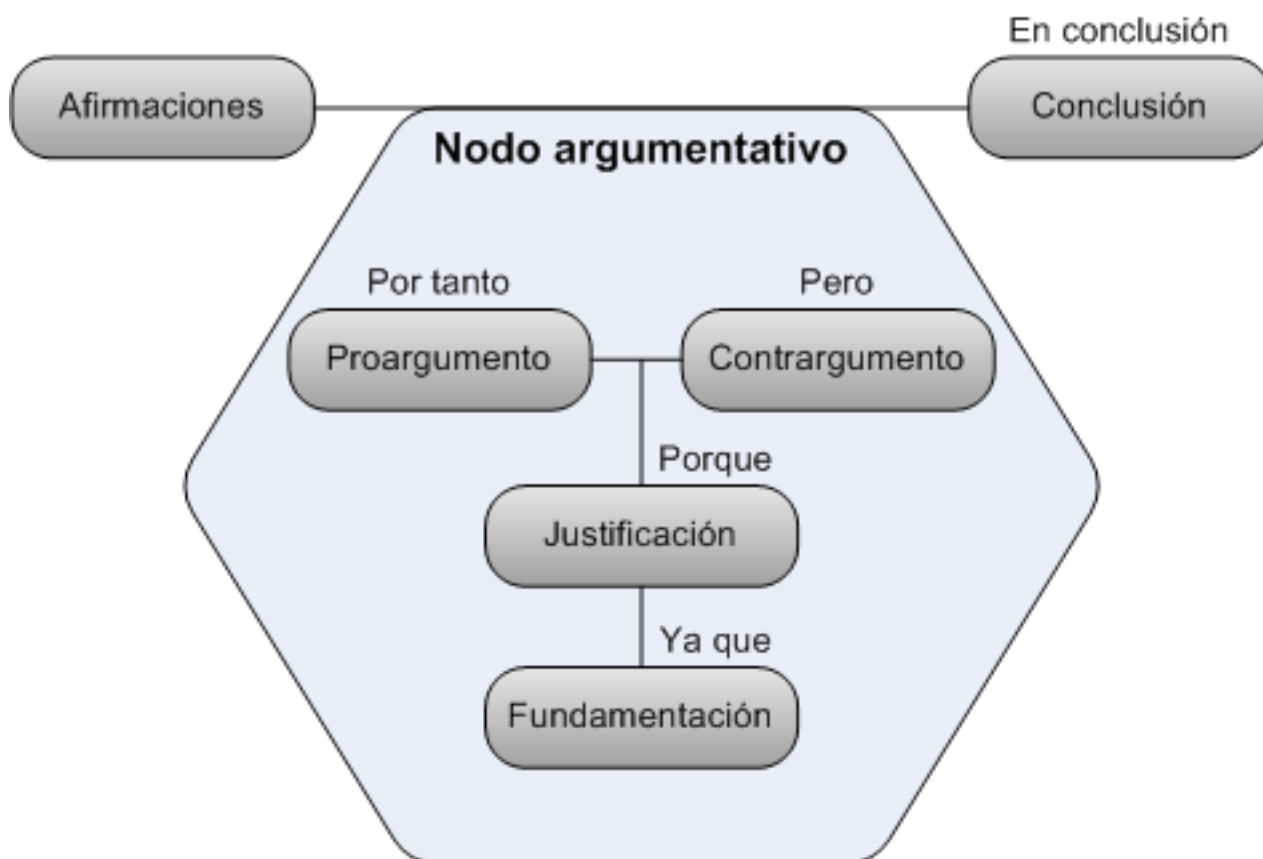


Fig. 1 Esquema del texto argumentativo. Sardà (2000)

Para trabajar la argumentación hemos utilizado el modelo de Toulmin (1993), adaptado por Sardà (2000) a la práctica escolar (Figura 1), el cual permite reflexionar con el alumnado sobre la estructura del texto argumentativo, destacando la importancia de las relaciones lógicas que debe haber entre sus partes. Es decir, posibilita una metareflexión sobre las características de una argumentación científica racional, profundizando sobre cómo se establecen las coordinaciones y las subordinaciones, sobre el uso de los diferentes tipos de conectores (adversativos, causales, consecutivos...), sobre la no-linealidad de los razonamientos, etc.

Metodología:

La población de esta investigación está constituida por dos grupos cada uno de 15 estudiantes, de 4º de ESO de las escuelas Avenç, de Sant Cugat del Vallès (grupo P) y la Escola Frederic Mistral- Tècnic Eulalia (grupo X), de Barcelona. El grupo P había trabajado, de manera explícita, la habilidad argumentativa. Los datos se han recogido en el marco de las clases de química.

La actividad planteada tenía como finalidad que los alumnos buscaran información en Internet sobre ventajas e inconvenientes de la utilización de radiaciones nucleares en usos diferentes al de la obtención de

energía eléctrica y, a partir de la información obtenida, elaboraran un texto argumentativo.

El guión fue pensado de manera que los estudiantes realizaran en todo momento un proceso consciente de búsqueda de información, estimulando su autorregulación y favoreciendo un desarrollo del pensamiento crítico y su actuación responsable en la sociedad. Se les pidió que reflexionaran sobre sus estrategias o criterios de búsqueda de argumentos y la pertinencia de la información obtenida en función del objetivo de la actividad. Esta información la organizaron en proargumentos y contraargumentos y, teniendo como referencia el esquema de la estructura del texto argumentativo que ya conocían (figura 1), elaboraron su escrito.

Conclusiones

El análisis de los textos en función de su estructura y sus contenidos.

Estructura del texto argumentativo	Grupo P	Grupo X
Secuencia global completa	100%	66%
Hecho principal justificado y es presentado claramente	80%	46%
Plantean conclusiones parciales, pertinentes al hecho planteado en la secuencia.	60 %	46 %
Plantean conclusión general	100%	40%

Tabla 1

Respecto a los contenidos del texto argumentativo:

»

Los proargumentos más mencionados en los dos grupos hacen referencia a los usos médicos y al consumo de energía eléctrica de origen nuclear. Los proargumentos con mayores errores conceptuales fueron los relacionados con uso de los "rayos X". Los alumnos, a partir de la información recogida no supieron diferenciar entre radiaciones que son de origen nuclear, y las radiaciones que son de origen orbital. Los profesores reconocieron no haber trabajado estas diferencias. El número de proargumentos utilizado fue similar en ambos grupos.

»

Los contraargumentos más utilizados en ambos grupos fueron los relacionados con el uso de las armas nucleares y su poder de destrucción masiva. En el grupo P utilizan una mayor variedad de contraargumentos.

»

Los alumnos reflejaron su visión sobre los diferentes usos de las radiaciones de origen nuclear y se posicionaron mayoritariamente a favor del uso para realizar investigaciones que favorezcan la calidad de vida y para fines relacionados a la medicina. En cambio, en el grupo X los textos que presentaban conclusiones en su mayoría no tomaban una postura crítica definida.

En este estudio se ha podido comprobar que los errores conceptuales detectados provenían de las mismas páginas de Internet consultadas. Los alumnos no disponían de conocimientos conceptuales suficientes para diferenciar entre radiaciones ni de criterios para analizar críticamente la información recogida.

Por tanto permite concluir sobre la necesidad de promover que el alumnado adquiriera criterios para analizar críticamente la información. A su vez, es necesario promover la capacidad de reconocer como argumentos las evidencias científicas y evaluar su credibilidad.

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.

La investigación presentada está financiada por el Ministerio de Educación y Ciencia (Proyecto Número SEJE 006-15589C02-02) y por la Generalitat de Catalunya (Proyecto Número 2006 – ARIE-1004)

Bibliografía

Grande, R.; Duschl, R. *Reconsidering the carácter and role of inquiry in school science: analysis of a conference*. Science & Education (2007) 16: 141-166

SIMON, S. ERDURAN S. OSBORNE, J. (2006) *Learning to Teach Argumentation: Research and development in the science classroom*. International Journal of Science Education. 28, Nos 2–3

SANMARTÍ, N. (2002). *Didáctica de las ciencias en la educación secundaria obligatoria*. Madrid: Síntesis.

SARDÀ, A; SANMARTI, N. (2000). *Enseñar a argumentar científicamente:*

un reto de las clases de Ciencias. Enseñanza de las ciencias. 18 (3), 405-422

Toulmin, S.E. (1993). *Les usages de l'argumentation*. (The uses of Argument'58). Puf: París.

[Duschl](#), R; Osborne, J. (2002) *Supporting and Promoting Argumentation Discourse in Science Education*. Studies in Science Education.

Driver, R., Newton, P., & Osborne, J. (2000). *Establishing the norms of scientific argumentation in classrooms*. Science Education, 84(3), 287--313.

[Sampson](#), V; [Clark](#), D. (2006). *Assessment of argument in science education: a critical review of the literature*. International Conference on Learning Sciences. Proceedings of the 7th international conference on Learning. Pág. 655 - 661

Kurland, D. (2003). "*Critical Reading Vs Critical Thinking*". <http://www.criticalreading.com/>

Martins, I. (2007). *Contributions from critical perspectives on language and literacy to the conceptualisation of scientific literacy*. Paper presentado en ESERA 2007

CITACIÓN

SANMARTÍ, N.; PIPITONE, C. y SARDÀ, A. (2009). Argumentación en clases de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 1709-1714
<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-1709-1714.pdf>