

¿CRIAMOS LEONES EN GRANJAS? USO DE PRUEBAS Y CONOCIMIENTO CONCEPTUAL EN UN PROBLEMA DE ACUICULTURA

BRAVO TORIJA, B. (1) y JIMÉNEZ ALEIXANDRE, M. (2)

(1) Didáctica das Ciencias Experimentais. Universidad de Santiago de Compostela beatriz.bravo@rai.usc.es

(2) Universidad de Santiago de Compostela. marilarj.aleixandre@usc.es

Resumen

Este trabajo forma parte de un estudio sobre argumentación y uso de pruebas en un problema sobre gestión de recursos marinos. El objetivo es identificar las dificultades de los estudiantes en el uso de evidencias y conceptos relevantes de ecología al resolver una cuestión sobre la sustentabilidad de la acuicultura. El estudio es previo al diseño de una unidad didáctica sobre la sobreexplotación pesquera y la acuicultura como posible solución. La tarea es una pregunta de examen donde los estudiantes tenían que valorar desde el punto de vista de la eficiencia ecológica si era mejor comer arenques o salmones. Los resultados muestran que un 73% del alumnado identificaba más eficiente comer arenques y un 66% utilizaba pruebas apropiadas para justificar sus conclusiones. Se discute la necesidad de diseñar actividades para favorecer el desarrollo de estas competencias.

1. Argumentación y evaluación del conocimiento en ecología: marco y objetivos del estudio.

Este trabajo forma parte de un estudio sobre argumentación y evaluación de conocimiento en un problema de gestión de recursos marinos en el aula. Este estudio es parte de un proyecto de investigación en el que se explora la competencia de los estudiantes en el uso de pruebas. Aquí presentamos un trabajo preliminar con el objetivo de examinar las dificultades del alumnado en el uso de pruebas y modelos conceptuales al resolver un problema sobre la sustentabilidad de la acuicultura. Las preguntas de investigación son:

1 ¿Qué conceptos maneja el alumnado a la hora de resolver el problema?

2 ¿Cómo usan los estudiantes las pruebas para justificar sus conclusiones?

La identificación de estas dificultades es parte del proceso de diseño de una unidad didáctica sobre el problema de la sobreexplotación de recursos marinos y la acuicultura como una posible solución a la misma. El trabajo se enmarca en dos cuerpos de conocimientos. Por una parte los estudios sobre aprendizaje de

conceptos de ecología y sus interrelaciones y por otra en la línea sobre argumentación (Jiménez Aleixandre, 2008) y cuestiones sociocientíficas en la clase de ciencias (Hogan y Maglienti, 2001).

El aprendizaje de la ecología: este área de la ciencia despierta en el alumnado un mayor interés que otras, debido a la atención a problemas medioambientales en los medios de comunicación. Pero la comprensión de la ecología presenta grandes dificultades para el alumnado, por su elevado grado de abstracción. Es necesario no sólo conocer y manejar los conceptos discretos, sino sus complejas interrelaciones, como ilustran estudios como el de Fernández-Manzanal y col. (1999), mostrando que los estudiantes de 14-15 años, tienen dificultades para explicar las consecuencias para un nivel trófico de los cambios producidos en otros niveles, o el de Magntorn y Hellden (2007), en el que el alumnado de octavo grado falla al identificar las relaciones entre flujo de materia y ciclo de energía.

La argumentación: Hay consenso sobre la consideración de la argumentación como una parte integral de la enseñanza de las ciencias (Jiménez Aleixandre y Erduran, 2008), en cuanto a justificar conclusiones con las pruebas adecuadas y a la apropiación de prácticas de la comunidad científica. El objetivo de este trabajo de investigación es analizar la influencia de la tarea y el ambiente de aprendizaje en promover el desarrollo de esta competencia argumentativa, en particular: generar argumentos justificados y evaluar las conclusiones a la luz de pruebas (evidencias). Los estudios sobre argumentación convergen con trabajos sobre cuestiones CTS. Sadler y Donnelly (2006) han explorado la influencia del conocimiento conceptual en la competencia argumentativa, proponiendo la existencia de un valor umbral de conocimiento necesario para generar argumentos de calidad. En este trabajo examinamos el papel del conocimiento y del uso de pruebas para resolver un problema complejo.

2. Diseño de la investigación, métodos y participantes.

Este trabajo forma parte de un estudio de aula sobre la sustentabilidad de la acuicultura, en concreto de la primera fase, diseño de una unidad didáctica dirigida al alumnado de secundaria. El problema utilizado es auténtico, enmarcado en la perspectiva constructivista. Los principios de diseño se relacionan con la creación en el aula de ambientes en que se favorezca la argumentación, (Jiménez Aleixandre, 2008).

El problema fue elegido por su relevancia social: la instalación de nuevas granjas acuícolas en la costa gallega está generando gran controversia y diferentes sectores sociales se encuentran enfrentados: Medios de comunicación, ONGs, o biólogos se han alineado en contra de este plan, criticando por ejemplo la localización de algunas plantas y su posible impacto ambiental. Otros lo presentan como la solución a la sobreexplotación de recursos. La identificación de los recursos conceptuales necesarios y la construcción de un esquema de referencia se discute en Bravo Torija, Eirexas y Jiménez Aleixandre (2008). La tarea a realizar en la unidad es la realización de un informe sobre la conveniencia de la construcción de una granja de rodaballo en una localidad de la costa gallega.

Participantes, tarea y método de análisis.

Para poder identificar las dificultades de los alumnos, se realizó una tarea similar, con el ejemplo del salmón en lugar del rodaballo, ya que ambos son carnívoros. Se utiliza un ítem de un examen a estudiantes universitarios de Biología en 3 cursos consecutivos. El ítem consiste en: un fragmento del artículo, "Mares esquilados" de la revista Investigación y Ciencia (en el que se analiza la alimentación del salmón, que es carnívoro y come pequeños peces pelágicos tipo arenques o sardinas) y tres preguntas de las cuales aquí analizamos una:

¿Qué es más eficiente desde el punto de vista ecológico, comer arenques o sardinas- que se alimentan de pequeños crustáceos- o comer salmón? Explícalo.

Las respuestas de los estudiantes fueron analizadas de acuerdo con a) qué conceptos relevantes de ecología, tales como flujo de energía o pirámide trófica, movilizaban, b) qué tipo de pruebas utilizaban para justificar sus conclusiones. Las categorías fueron construidas en interacción con los datos.

3. Resultados: uso de conceptos de ecología y uso de pruebas

Un resumen de los resultados obtenidos en ambas cuestiones de investigación es:

El 73 % de los estudiantes identifica comer arenques y sardinas como más eficiente que salmón. Pero sólo el 16% es capaz de movilizar conceptos relevantes para la cuestión, flujo de energía y pirámide trófica, y de estos sólo 5 relacionaban ambos. El resto apela a conceptos no relevantes, como equilibrio del ecosistema, gestión de recursos o utiliza una visión antropocéntrica.

Respecto al uso de pruebas, el 62% del alumnado es capaz de justificar sus conclusiones con pruebas adecuadas, aunque sólo el 10% de ellos utilizan pruebas con un alto grado de coordinación.

Estos resultados que muestran las dificultades experimentadas por el alumnado universitario, nos sugieren la necesidad de un cuidadoso diseño de la unidad didáctica con el fin de desarrollar las competencias argumentativas y de actividades específicas para disminuir estas dificultades.

Agradecimientos:

Trabajo financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia (MEC) de España, con financiamiento parcial de Fondos FEDER, código SEJ2006-15589-C02-01/EDUC. El trabajo de Beatriz Bravo está financiado por una beca FPI del MEC, código BES-2007-15075. A Conxita Márquez por sus orientaciones.

Referencias:

- Bravo-Torija, B., Eirexas, F., y Jiménez-Aleixandre,(2008). Educação para a sustentabilidade: a Gestão dos recursos do mar. Alexandria, Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, 1(1), p.191-208.
- Fernández Manzanal, R., Rodríguez Barreiro, L.M. y Casal, M. (1999). Relationship between ecology fieldwork and student attitudes toward environmental protection. Journal of research in Science Teaching 36, 431–453.
- Hogan, K., y Maglienti, M. (2001). Comparing the epistemological underpinnings of students' and scientifics'reasoning about conclusions. Journal of Research im Science Teaching, 38 (6),663-687.
- Jiménez Aleixandre, M. P. (2008). Designing argumentation learning environments. In S. Erduran & M. P. Jiménez-Aleixandre (Eds.), Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research, (pp. 91-115). Dordrecht: Springer.
- Jiménez Aleixandre, M. P. y Erduran, S. (2008). Argumentation in science education: an overview. In S. Erduran & M. P. Jiménez Aleixandre (Eds.), Argumentation in science education: perspectives from classroom-based research (pp. 3-27). Dordrecht: Springer.
- Magntorn, O. y Hellden, G. (2007). Reading New Enviroments: Student's ability to generalise their understanding between different ecosystems. International Journal of Science Education, 29 (1), 67-100.
- Sadler, T. y Donnelly, L. A. (2006). Socioscientific argumentation: The effects of content-knowledge and morality. International Journal of Science Education, 28, 1463-1488.

CITACIÓN

BRAVO, B. y JIMÉNEZ, M. (2009). ¿criamos leones en granjas? uso de pruebas y conocimiento conceptual en un problema de acuicultura. *Enseñanza de las Ciencias*, Número Extra VIII Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Barcelona, pp. 869-871

<http://ensciencias.uab.es/congreso09/numeroextra/art-869-871.pdf>