

Making scientific concepts explicit through explanations: Simulations of a high-leverage practice in teacher education

Valeria Cabello

Pontificia Universidad Católica de Chile

Keith Topping

University of Dundee, Scotland

Resumen: Las explicaciones son una práctica común en la educación científica para compartir y construir significado con los estudiantes. Sin embargo, los estudios actuales articulan insuficientemente un marco para comprender las explicaciones de los profesores en formación. Este artículo documenta varios criterios para las explicaciones de los profesores de ciencias en formación en relación con la literatura de ciencias cognitivas y su evaluación en el contexto de un instrumento diseñado para la formación de profesores. Una rúbrica fue construida que organizó elementos estructurales y de apoyo en tres niveles. Los resultados muestran las fortalezas explicativas de los profesores en formación que trabajan con ejemplos, gráficos e imágenes. Sin embargo, se encontraron dificultades para usar y mejorar analogías, metáforas y modelos, y también para abordar los conceptos erróneos como una oportunidad de aprendizaje. Se concluye que las implicaciones de señalización del uso de rúbricas sensibles al seguimiento del progreso durante la formación docente para la enseñanza de alto apalancamiento. Las prácticas brindan oportunidades para simular y ensayar prácticas que son muy propicias para el aprendizaje.

Cabello, V. M., & Topping, K. (2018). Making scientific concepts explicit through explanations: Simulations of a high-leverage practice in teacher education. *International Journal of Cognitive Research in Science, Engineering and Education*, 6(3), 35-48.

The effect of peer-group argumentative dialogue on delayed gains in scientific content knowledge

**Antonia Larraín, Paulina Freire, Valeska Grau, Patricia López, Ignacia Salvat,
Maximiliano Silva, Vicente Gastellu**

Universidad Alberto Hurtado

Resumen: La evidencia experimental ha demostrado el efecto de la argumentación de grupos de pares en el desarrollo de conceptos científicos. Sin embargo, quedan preguntas sobre cómo y por qué sucede. El objetivo de este estudio fue contribuir, con evidencia experimental recopilada en entornos naturalistas (aulas), a la comprensión de la relación entre la argumentación en grupo de pares y el aprendizaje del conocimiento del contenido, explorando el papel que juegan las habilidades argumentativas individuales. En total, 61 estudiantes de cuarto grado (de 9 a 10 años) participaron en el estudio. Se invitó a un maestro a impartir una unidad temática (Fuerzas), con lecciones especialmente desarrolladas para fomentar la argumentación en el aula, mientras un segundo maestro enseñó como de costumbre. El grupo de intervención mostró puntuaciones significativamente más altas en las pruebas posteriores tardías. La proporción de expresiones argumentativas por minuto de trabajo en grupo predijo las puntuaciones de los estudiantes en el conocimiento del contenido después de controlar los niveles iniciales de aprendizaje. Las ganancias en las habilidades de argumentación no afectaron el aprendizaje, pero los niveles iniciales de habilidades de argumentación predijeron un retraso en el conocimiento del contenido científico después de la prueba.

Larraín, A., P., Freire, V., Grau, P., López, I., Salvat, M., Silva, & Gastellu, V. (2018). The Effect of Peer-Group Argumentative Dialogue on Delayed Gains in Scientific Content Knowledge. *New directions for child and adolescent development*. 12, 162, 67-87.

'More is not necessarily better': curriculum materials support the impact of classroom argumentative dialogue in science teaching on content knowledge

Antonia Larrain

Universidad Alberto Hurtado

Christine Howe

University of Cambridge

Paulina Freire

Universidad Alberto Hurtado

Resumen: El objetivo de este estudio fue investigar, a través de un diseño experimental, como los materiales curriculares apoyan el desarrollo de una clase de ciencias dialógica. La muestra fue 220 estudiantes (de 10 a 11 años) de 18 aulas de escuelas públicas de Santiago. Once profesores impartieron clases de ciencias siguiendo un programa de enseñanza para fomentar charla dialógica y argumentativa en el aula (el grupo de intervención) y siete profesores impartieron lecciones de forma habitual (el control grupo). Los estudiantes fueron evaluados individualmente en conocimientos de contenido científico y habilidades argumentativas (pre y post test). Los resultados mostraron que el grupo de intervención obtuvo valores más altos de las ganancias en el conocimiento del contenido científico. En el grupo de intervención la frecuencia de discusiones argumentativas de toda la clase tuvo un efecto fuerte y positivo en la prueba de retención de conocimientos de contenido, controlando las medidas iniciales.

Larrain, A., Howe, C., & Freire, P. (2018). 'More is not necessarily better': Curriculum materials support the impact of classroom argumentative dialogue in science teaching on content knowledge. *Research in Science & Technological Education*, 36(3), 282-301.

Theory, evidence, and examples about teaching nature of science and biology using history of science: A Chilean experience

Hernán Cofré

Pontificia
Universidad
Católica de
Valparaíso

Paola Nuñez

Pontificia
Universidad
Católica de
Valparaíso

José Pavez

Pontificia
Universidad
Católica de
Valparaíso

David Santibáñez

Universidad
Católica Silva
Henríquez

Claudia Vergara

Universidad
Alberto Hurtado

Resumen: En este capítulo mostramos, a través de la revisión de la literatura actual y del análisis de datos empíricos originales, que la Historia de la Ciencia (HOS) sirve como un contexto propicio para enseñar diferentes aspectos de la naturaleza de la ciencia (NOS) y del contenido biológico. Por ejemplo, el desarrollo de la teoría de la herencia o el desarrollo de la teoría sintética de la evolución sirven para enseñar NOS cuando los profesores o estudiantes tienen la oportunidad de reflexionar y discutir sobre el contexto y las investigaciones que realizadas por diferentes científicos. Mostramos que los profesores de un programa de desarrollo profesional mejoran su comprensión de NOS tanto con una enseñanza consecutiva sin contexto y con contexto (HOS). Además, mostramos que los estudiantes de grupos experimentales, con HOS como contexto de enseñanza, no obstaculizaron el aprendizaje de contenido de los estudiantes. Por lo tanto, los profesores de biología deben darse cuenta de que usar el tiempo de clase para enseñar HOS, NOS y contenido biológico a nivel secundario no es un gasto extra de tiempo, sino que es un punto de partida efectivo para enseñar sobre NOS y para abordar las preconcepciones de los estudiantes sobre biología. En conclusión, podemos afirmar que incluir HOS para enseñar NOS es un contexto de instrucción efectivo, pero se necesita más investigación para establecer cómo o en qué medida la HOS es un mejor contexto para la enseñanza de la biología en comparación con otros contextos como sociocientíficos o de indagación.

Cofré H., Núñez P., Santibáñez D., Pavez J., Vergara C. (2018) Theory, Evidence, and Examples of Teaching the Nature of Science and Biology Using the History of Science: A Chilean Experience. In: Prestes M., Silva C. (eds) Teaching Science with Context. Science: Philosophy, History and Education. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-74036-2_5

The history of science in teacher training programs: a series of contributions and debates for the teaching of electrochemistry

Johanna Camacho

Universidad de Chile

Mercè Izquierdo

Universitat Autònoma
de Barcelona

Nuria Solsona

Universitat Autònoma
de Barcelona

Resumen: Los autores investigan un curso para un programa de formación de profesores en formación en Chile. El soporte teórico del curso es la visión pragmática y natural de la ciencia de Stephen Toulmin y las contribuciones de la historia de la ciencia a la enseñanza de la ciencia. El diseño de la investigación es un caso de estudio colectivo. Los principales resultados muestran que en un proceso de formación basado en la historia de la ciencia es posible innovar y contribuir positivamente a la enseñanza de la teoría electroquímica, generando habilidades metacognitivas y comprensión conceptual en profesores en formación.

Camacho González J., Izquierdo M., Solsona N. (2018) The History of Science in Teacher Training Programs: A Series of Contributions and Debates for the Teaching of Electrochemistry. In: Prestes M., Silva C. (eds) Teaching Science with Context. Science: Philosophy, History and Education. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-74036-2_15

Relato de aula: en busca de un sentido que permita que estudiantes humanistas aprendan significativamente ciencia física

Émely Urbina

Pontificia Universidad Católica
de Valparaíso

José Luis Pérez

Pontificia Universidad Católica
de Valparaíso

Paulina Bravo

Pontificia Universidad Católica
de Valparaíso

Resumen: La investigación que usted comenzará a leer les relatará el proceso que viví como docente de física, desde mi necesidad pedagógica de generar aprendizajes significativos en mis estudiantes humanistas que cursaban cuarto año medio en un establecimiento científico-humanista con un alto grado de vulnerabilidad. La investigación sigue una metodología cualitativa con un enfoque de investigación-acción, el cual tiene como característica investigar sobre la propia práctica, por lo que se reflexiona a la vez que se interviene en ella. En el transcurso de mi investigación, logré comprender que en mis clases no se estaban generando aprendizajes significativos debido a que carecían de un sentido de relevancia para mis estudiantes y surgió la necesidad de construirlo. Para lograr dicho cometido debí modificar profundamente mi práctica docente valorando las perspectivas de los diferentes actores (mis estudiantes, mis colegas, literatura, entre otros), y en dicho proceso mis alumnos adquirieron un rol de sujeto-persona lo que permitió importantes mejoras en nuestra relación. No obstante, comprendí que había ganado una metodología reflexiva que trascendería esta investigación ya que me había cambiado como docente y como persona.

Urbina, E., Pérez, J., & Bravo, P. (2018). Relato de aula: en busca de un sentido que permita que estudiantes humanistas aprendan significativamente ciencia física. *Revista de Enseñanza de la Física*, 30(2), 87-98.

Change of the ideas of science teachers after participation in a training program on the use of non-formal educational places

Denisse Bustamante

Universidad Andrés Bello

Carlos Vanegas

Universidad de Santiago

Resumen: El objetivo de este estudio es comprender cómo puede cambiar la percepción de los docentes luego de participar en un programa de capacitación sobre el uso de lugares educativos no formales (NFEP). El diseño del estudio es etnográfico y su metodología es cualitativa. El estudio comprende el análisis de tres casos múltiples según el área disciplinar, incluyendo profesores de educación primaria, biología y física. El análisis se centró en el discurso de los participantes, estableciendo ocho categorías que fueron previamente validadas mediante triangulación por tiempo y por instrumentos. El estudio concluye que los participantes pudieron reestructurar sus ideas sobre el uso de la NFEP para la docencia, mostrando principalmente cambios ontológicos y epistemológicos, los cuales son discutidos en el trabajo.

Bustamante, D., & Vanegas, C. (2018). Change of the ideas of science teachers after participation in a training program on the use of non-formal educational places. *International Journal on Math, Science and Technology Education*, 6 (2), 46-63.