

The 'Nature of Science' and the Perils of Epistemic Relativism

Diego Romero-Maltrana, Federico Benitez, Francisco Vera, Rodrigo Rivera

Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Existe una demanda creciente en el campo de la educación científica por la incorporación de aspectos filosóficos y sociológicos relacionados con la ciencia en los currículos escolares, en la medida en que la incorporación de estos aspectos ahora se considera una necesidad. Varios de estos aspectos se pueden categorizar en el marco de la naturaleza de la ciencia, o NOS. Advertimos que una posible mala interpretación de la visión común de los principios del NOS puede conducir al relativismo epistémico. Prestamos especial atención a la naturaleza empírica y objetiva de la ciencia porque estas características importantes, bien comprendidas, pueden ayudar a eliminar los defectos subjetivos y proteger contra el relativismo. Algunos de los conceptos epistemológicos que son relevantes para esta discusión se desambiguan en un intento por evitar la tentación de llevar las visiones al extremo, como ha ocurrido en algunos casos. Esperamos que este análisis contribuya a la literatura existente mejorando la forma en que se presenta la ciencia en el aula sin simplificar demasiado la práctica científica.

Romero-Maltrana, D., Benitez, F., Vera, F., & Rivera, R. (2019). The 'nature of science' and the perils of epistemic relativism. *Research in Science Education*, 49, 1735–1757.

An international collaborative investigation of beginning seventh grade students' understandings of scientific inquiry: Establishing a baseline

Judith Lederman, Norman Lederman, Selina Bartels, Juan Jimenez, Mark Akubo, Shereen Aly, Chengcheng Bao, Estelle Blanquet, Ron Blonder, Mariana Bologna Soares de Andrade, Catherine Bunting, Mustafa Cakir, Heba EL-Deghaidy, Ahmed ElZorkani, Estelle Gaigher, Shuchen Guo, Arvi Hakanen, Soraya Hamed Al-Lal, Cigdem Han-Tosunoglu, Annemarie Hattingh, Anne Hume, Serhat Irez, Gillian Kay, Ozgur Kivilcan Dogan, Kerstin Kremer, Pi-Chu Kuo, Jari Lavonen, Shu-Fen Lin, Cheng Liu, Enshan Liu, Shiang-Yao Liu, Bin Lv, Rachel Mamlok-Naaman, Christine McDonald, Irene Neumann, Yaozhen Pan, Eric Picholle, Ana Rivero García, Carl-Johan Rundgren, David Santibáñez-Gómez, Kathy Saunders, Renee Schwartz, Frauke Voitle, Jakob Von Gyllenpalm, Fangbing Wei, Jocelyn Wishart, Zhifeng Wu, Huang Xiao, Yalcin Yalaki, Qiaoxue Zhou

Aunque la comprensión de la investigación científica se incluye en los currículos de educación científica en todo el mundo, se sabe poco sobre aquello que estudiantes han aprendido durante sus primeros años de escuela. Esto se debe en parte a la falta de un instrumento de evaluación para medir la comprensión sobre la investigación científica. Sin embargo, recientemente se ha desarrollado y publicado una evaluación válida y confiable, (VASI; Lederman et al., 2014]. El propósito de este proyecto internacional a gran escala fue recopilar datos de referencia sobre aquello que estudiantes han aprendido sobre la investigación científica durante sus primeros años. Dieciocho países / regiones que abarcan seis continentes, incluidos 2.634 estudiantes, participaron en el estudio. Los países / regiones participantes fueron: Australia, Brasil, Chile, Egipto, Inglaterra, Finlandia, Francia, Alemania, Israel, China continental, Nueva Zelanda, Nigeria, Sudáfrica, España, Suecia, Taiwán, Turquía y Estados Unidos. En muchos países, la ciencia no se enseña formalmente hasta la escuela secundaria, que es la razón fundamental para elegir a los estudiantes de séptimo grado para esta investigación. Estos datos de referencia proporcionarán simultáneamente información sobre lo que los estudiantes aprenden sobre la investigación en la escuela primaria, si es que aprenden algo, así

como sobre sus conocimientos iniciales al ingresar a la escuela secundaria. Es importante señalar que la recopilación de datos de los aproximadamente 200 países del mundo no fue humanamente posible, y tampoco fue posible recopilar datos de todas las regiones de cada país. Los resultados muestran de manera abrumadora que los estudiantes de todo el mundo al comienzo del séptimo grado tienen muy poca comprensión sobre la investigación científica. Algunos países muestran comprensiones razonables en ciertos aspectos, pero el panorama general de las comprensiones de la investigación científica no es lo que se espera después de completar 6 años de educación primaria en ningún país.

Lederman, J., Lederman, N., Bartels, S., Jimenez, J. et als. (2019). An international collaborative investigation of beginning seventh grade students' understandings of scientific inquiry: Establishing a baseline. *Journal of Research in Science Teaching*, 56, 486– 515. <https://doi.org/10.1002/tea.21512>

Assessing Science Teaching Explanations in Initial Teacher Education: How Is This Teaching Practice Transferred Across Different Chemistry Topics?

Ainoa Marzabal
Pontificia Universidad
Católica de Chile

Cristian Merino
Pontificia Universidad
Católica de Valparaíso

Patricia Moreira
Pontificia Universidad
Católica de Chile

Virginia Delgado
Pontificia Universidad
Católica de Chile

Una de las prácticas centrales de los profesores de ciencias es la construcción de explicaciones para la enseñanza de las ciencias. Estas explicaciones sirven para aclarar conceptos, procedimientos, hechos, ideas o tipos de problemas y tienen como objetivo promover la comprensión del estudiante. El bajo desempeño de los profesores de ciencias chilenos en las explicaciones nos ha llevado a incorporar instancias en la formación de profesores de química dirigidas específicamente a desarrollar las habilidades necesarias para construir explicaciones didácticas científicas adecuadas a la asignatura. El objetivo de esta investigación fue caracterizar la transferencia de los componentes de las explicaciones de la enseñanza de ciencias adecuadas a la asignatura de los futuros profesores a través de diferentes temas de química. A través de una metodología cualitativa con un enfoque de estudio de caso exploratorio, analizamos un total de 112 explicaciones científicas construidas por 28 profesores en formación de química a lo largo de un proceso de formación de 4 meses. Nuestros resultados muestran que, para la muestra analizada, la formulación de explicaciones didácticas científicas adecuadas a la asignatura involucra diferentes componentes cuyo desarrollo tiene características distintivas. Los criterios asociados a la forma de las explicaciones, que dependen del conocimiento discursivo de los docentes, pueden desarrollarse en la formación de los docentes a través de estrategias recursivas para la formulación de explicaciones de la enseñanza de las ciencias en diferentes temas de química. Los criterios asociados a la función de las explicaciones, que dependen del conocimiento del contenido de los docentes, requieren de otras estrategias además de los cursos disciplinares y estrategias recursivas para la formulación de explicaciones de la enseñanza de las ciencias. lograr que los maestros formulen explicaciones de enseñanza de ciencias adecuadas a la asignatura en diferentes temas de química. El trabajo desarrollado puede brindar estrategias instruccionales y evaluativas para la formación de profesores de ciencias, orientadas a una de las prácticas básicas de enseñanza que requiere nuestra atención como formadores de profesores

Marzabal, A., Merino, C., Moreira, P. & Delgado, V. (2019). Assessing Science Teaching Explanations in Initial Teacher Education: How Is This Teaching Practice Transferred Across Different Chemistry Topics? *Research in Science Education*, 49, 1107–1123 <https://doi.org/10.1007/s11165-019-9855-7>

Framing, Adapting, and Applying: Learning to Contextualize Science Activity in Multilingual Science Classrooms

Sara Tolbert

University of Arizona

Corey Knox

University of Arizona

Ivan Salinas Barrios

Universidad de Chile

En este artículo, prestamos atención a los enfoques de la enseñanza de las ciencias basados en el contexto. Estudiamos los efectos de los cambios en un conjunto de programas de educación para maestros de ciencias de secundaria, todos los cuales fueron rediseñados con atención al marco de instrucción de Enseñanza de Ciencias en Secundaria con Adquisición del Idioma Inglés y Alfabetización (SSTELLA), un marco para la instrucción sensible y contextualizada en ciencias multilingües aulas. Contextualizar la actividad científica es una de las dimensiones clave del marco de instrucción de SSTELLA. En este artículo, nos basamos en dos casos de prácticas en el aula de profesores novatos para reflexionar sobre nuestro propio aprendizaje sobre cómo los futuros profesores de ciencias pueden estar preparados para enmarcar las lecciones dentro de contextos relevantes y obtener y aplicar los fondos de conocimiento de los estudiantes, reconociendo estas prácticas de contextualización como especialmente importante para la adquisición del lenguaje y la alfabetización y el aprendizaje de las ciencias.

Tolbert, S., Knox, C. & Salinas, I. (2019). Framing, Adapting, and Applying: Learning to Contextualize Science Activity in Multilingual Science Classrooms. *Research in Science Education*, 49, 1069–1085. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-9854-8>

Explanations in STEM Areas: An Analysis of Representations Through Language in Teacher Education

Valeria Cabello

Pontificia Universidad Católica
de Chile

Constanza Real

Universidad de Chile

Maria Antonietta Impedovo

Aix-Marseille Université,
Marseille, Francia

La construcción de explicaciones de conceptos científicos es una de las estrategias más utilizadas en el aula de ciencias y es una práctica docente de gran influencia. Este estudio analizó las explicaciones proporcionadas por los estudiantes de docencia en las áreas STEM desde una perspectiva de socio-materialidad centrada en el lenguaje y las representaciones verbales y no verbales. El estudio fue realizado en un formato de investigación híbrido por académicos y un profesor en formación. En primer lugar, el estudio comparó los elementos de representación utilizados por 86 futuros profesores para construir explicaciones sobre varios conceptos en un entorno de juego de roles. A continuación, un profesor en formación realizó un análisis de posicionamiento para una selección de cinco de estas explicaciones centradas en el concepto de “fuerza”. El análisis de posicionamiento destacó las voces incrustadas en la construcción de explicaciones, con un enfoque en la intersección entre ciencia y lenguaje. Los resultados mostraron que los estudiantes de profesorado crearon explicaciones como artefactos estáticos, principalmente utilizando ejemplos, gráficos e imágenes para aclarar los conceptos. Las voces de aprendices y científicos estuvieron en su mayoría ausentes de las explicaciones, lo que llevó a la presentación de explicaciones en áreas STEM como artefactos terminados e incuestionables, sin referencias ni a la naturaleza ni a la historia de la ciencia. Reflexionamos sobre los significados atribuidos a aprender a ser practicante en el contexto de la interconexión ciencia y lenguaje a través de explicaciones, como un proceso de (re) producción de significado dentro del aula. Se discuten las implicaciones para la formación del profesorado con el

fin de mejorar la conciencia de los futuros profesores sobre la construcción de conocimiento mediante la promulgación de explicaciones en el aula de ciencias

Cabello, V.M., Real, C. & Impedovo, M.A. (2019). Explanations in STEM Areas: An Analysis of Representations Through Language in Teacher Education. *Research in Science Education*, 49, 1087–1106. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-9856-6>

Overcoming Obstacles to the Formulation and Use of Questions in the Science Classroom: Analysis from a Teacher Reflection Workshop

Carol Joglar y Sandra Rojas
Universidad de Santiago

Estudios han investigado varios aspectos del uso de preguntas en las lecciones de ciencias, pero aún hay una falta de investigación que demuestre cómo, durante la reflexión entre pares, los maestros aprenden identificando y superando obstáculos para su propio cuestionamiento en su proceso de desarrollo profesional. El presente estudio tiene como objetivo analizar los tipos de obstáculos identificados por los profesores de ciencias que participaron en un Taller de Reflexión Docente (TRD) sobre la formulación y uso de preguntas en sus lecciones. El taller consistió en la etapa 1 (7 sesiones), la etapa 2 (grabaciones de video en las aulas de la escuela) y la etapa 3 (3 sesiones). En este caso de estudio se analizaron los discursos de 8 docentes participantes en las áreas de química, biología, física y ciencias naturales de diferentes instituciones educativas de la ciudad de Santiago de Chile. El análisis fue realizado por los profesores participantes en el taller, a partir de la identificación de los participantes, los intentos iniciales de abordar y las propuestas para superar sus obstáculos. En las primeras etapas del proceso, los obstáculos identificados tenían características procedimentales, pero a medida que avanzaba el proceso, adquirían un carácter más epistemológico. Una de las principales diferencias entre la identificación inicial y final de los obstáculos por parte de los profesores participantes es que estos últimos fueron más precisos y críticos, y los profesores demostraron cada vez más la capacidad de proponer soluciones específicas a los problemas de enseñanza. El compromiso con los obstáculos no se produce de manera uniforme, sino que depende de los tipos de obstáculos que los profesores identifiquen en su práctica. Las propuestas para superar los obstáculos requieren que los docentes tengan tiempo para reflexionar y validar sus ideas en su práctica.

Joglar, C., Rojas, S.P. (2019). Overcoming Obstacles to the Formulation and Use of Questions in the Science Classroom: Analysis from a Teacher Reflection Workshop. *Research in Science Education*, 49, 1125–1139. <https://doi.org/10.1007/s11165-019-9857-5>