

Revisión de artículos de autores nacionales 2021

Lavonen, J., B., Ávalos, K., Upadyaya, S., Araneda, K., Juuti, P., Cumsille, J., Inkinen y K. Salmela-Aro (2021). Upper secondary students' situational interest in physics learning in Finland and Chile, *International Journal of Science Education*, 43, 16, 2577-2596.

Este estudio examina cómo las actividades en el aula, el género de los estudiantes y interés personal de los estudiantes en los estudios y carreras de ciencias predicen el interés situacional en el aprendizaje de la física. Se diseñaron módulos de enseñanza sobre la base de los planes de estudio de física de secundaria en Finlandia (Helsinki) y Chile (Santiago y Viña del Mar), haciendo hincapié en la participación de los estudiantes en las prácticas científicas. El estudio se llevó a cabo en cuatro aulas de ambos países. Los datos sobre interés situacional y las actividades en el aula se obtuvieron con mediciones realizadas tres veces durante una clase. El proceso dio lugar a un total de 1.717 mediciones en las escuelas finlandesas y 1.767 en las escuelas chilenas. Se realizaron análisis de regresión multinivel con efectos mixtos e interceptación aleatoria. Los resultados mostraron un efecto positivo de las prácticas científicas que requerían de la investigación científica y la interpretación de los datos sobre el interés de la situación. Las situaciones de colaboración de los estudiantes eran más interesantes para los estudiantes chilenos que para los finlandeses. En cuanto a las diferencias de género, en promedio, los estudiantes finlandeses experimentaron el mismo nivel de interés situacional, mientras que el interés situacional de las estudiantes chilenas fue mayor, en promedio que el de los estudiantes masculinos. El interés personal por las ciencias fue el mejor predictor del interés situacional en ambos países.

Hernández-Ramos, J.; Perna, J.; Cáceres-Jensen, L.; Rodríguez-Becerra, J. (2021). The Effects of Using Socio-Scientific Issues and Technology in Problem-Based Learning: A Systematic Review. *Education Science* 11, 640. <https://doi.org/10.3390/educsci11100640>

En la actualidad, un número cada vez mayor de centros de enseñanza de todos los niveles educativos están incluyendo aprendizaje basado en problemas (ABP) en sus planes de estudio. Los escenarios de PBL suelen utilizar la tecnología y las cuestiones sociocientíficas (SSI), lo que permite el aprendizaje simultáneo de contenidos y el desarrollo del pensamiento creativo y habilidades de trabajo necesarias para generar nuevos conocimientos para el futuro. En este sentido, el uso de SSI y herramientas tecnológicas en entornos de aprendizaje PBL puede considerarse un punto de partida para adquirir e integrar nuevos conocimientos. Sin embargo, no existe un conocimiento exhaustivo sobre las posibilidades de este enfoque. El objetivo de esta revisión sistemática es producir este conocimiento mediante el método PRISMA. La estrategia se utiliza para explorar los efectos del enfoque descrito a través de las implementaciones realizadas en los niveles secundario y universitario. Los datos consistieron en 33 artículos de investigación que fueron categorizados a través del análisis de contenido cualitativo. Según los resultados Los escenarios de PBL explotan principalmente los SSI locales que vinculan el conocimiento científico con un contexto significativo para estudiantes. La tecnología se utiliza principalmente para ofrecer apoyo técnico a las tareas de enseñanza. Por último, estos resultados se discuten desde la perspectiva del marco de conocimiento científico pedagógico tecnológico (TPASK) que propone directrices para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Vargas-Straube, M.J., J.C., Gutiérrez, J. Soto, y E., Isla (2021), Aprendizaje de microbiología experimental en un formato virtual y en contexto de pandemia: una experiencia de implementación de actividades con la utilización de un set portátil en la formación de profesores de Biología y Ciencias Naturales. *Revista Iberoamericana de Educación*, 87, 1, 49-71.

<https://doi.org/10.35362/rie8714594>

En este trabajo se presenta la implementación de una propuesta didáctica innovadora para realizar actividades prácticas en un curso de microbiología para estudiantes de Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales. La propuesta surgió para resolver la necesidad de realizar experiencias prácticas en formato virtual en contexto de pandemia. La metodología consideró el diseño y envío de un set portátil de laboratorio al domicilio de los estudiantes del curso y en la implementación de actividades experimentales asistidas virtualmente por los profesores del curso (una experta en microbiología y un experto en didáctica de las ciencias). Las actividades experimentales incluyeron el cultivo de microorganismos ambientales, la tinción Gram y la elaboración de una investigación personalizada. Los resultados obtenidos durante la implementación de esta secuencia didáctica proceden de la observación del desempeño de los estudiantes durante el trabajo práctico, de la revisión de sus informes y del análisis de una entrevista semiestructurada que se centra en la valoración otorgada por los estudiantes a esta experiencia y su percepción acerca de los aprendizajes logrados.

Torres-Olave, B. y P. Bravo G. (2021). Facing neoliberalism through dialogic spaces as sites of hope in science education: experiences of two self-organized communities. *Cultural Studies of Science Education*, 16, 1047–1067. <https://doi.org/10.1007/s11422-021-10042-y>

En este artículo, analizamos el papel del diálogo en dos niveles; primero, en relación con dos comunidades autoorganizadas de profesores de ciencias en las que participamos y, en segundo lugar, nuestro proceso de reunirnos durante nuestros doctorados para analizar estas comunidades, un diálogo sobre el diálogo. En cuanto al primer nivel, hay mucho que aprender de los profesores de ciencias y de los formadores de profesores de ciencias cuando se organizan en lugares de aprendizaje que pueden ser espacios de esperanza, comienzos y devenir, como se ilustra en el caso de estas dos comunidades autoorganizadas. En cuanto a la segunda capa, hablamos del valor del diálogo y de las posibilidades que ofrece para desarrollar ideas para la enseñanza de la ciencia de una manera que pueda ser democratizadora emancipador y que ofrezca contra-narrativas en un Chile neoliberal. Al participar en un diálogo revisando las prácticas de nuestras comunidades, adquirimos un sentido de agencia dentro del campo de la educación científica. Sin embargo, nos dimos cuenta de que necesitamos avanzar hacia una visión crítica dentro de nuestras comunidades, y una educación científica más contextual y transformadora trasladando estos lugares de esperanza a nuestra práctica educativa actual. Para nosotros, esto se refiere con el desarrollo de una visión colectiva de cómo hacer que la educación científica proporcione las condiciones y experiencias pedagógicas para una ciudadanía crítica y comprometida y a pensar cómo podemos actuar y comprometerse con los diferentes entornos de forma solidaria. Una forma de avanzar en este sentido es desarrollando un conocimiento político de nuestras disciplinas a través de una concienciación científica colectiva. Nuestras comunidades son el punto de partida para lograrlo.

Bravo G. P., y M. J. Reiss (2021): Science teachers' views of creating and teaching Big Ideas of science education: experiences from Chile, *Research in Science & Technological Education*, DOI: 10.1080/02635143.2021.1919868

Existe una opinión cada vez más extendida de que las "Grandes Ideas de la educación científica de las ciencias" son útiles para la enseñanza de las ciencias, pero no se tiene mucho conocimiento de cómo trabajan los profesores con ellas. Este estudio explora la conceptualización y la práctica del uso de las Grandes Ideas de la enseñanza de las ciencias por parte de los profesores de primaria y secundaria en Chile. Un total de 63 profesores de ciencias (muestra intencional) de educación preescolar, primaria y secundaria de la Región de Valparaíso en Chile, de los cuales 38 respondieron a todas las preguntas del instrumento de investigación y 25 respondieron a algunas de ellas. El instrumento de investigación fue un cuestionario con preguntas abiertas. El uso de las Grandes Ideas se consideró como la "forma natural" de enseñar ciencia, sobre todo relacionada con la vida cotidiana de los alumnos. Muchos de los profesores tenían su propia comprensión de las Grandes Ideas, la cual se mostró muy positiva, considerándolas como una posible forma de conectar con la vida cotidiana de los alumnos y facilitar la progresión en el aprendizaje de las ciencias por parte de los alumnos. Los profesores también consideraron que las Grandes Ideas permiten a los estudiantes trabajar en colaboración y establecer vínculos entre las diferentes partes del plan de estudios, ayudándoles a comprender de la ciencia, y que es preferible a tener que enseñar un sobrecargado plan de estudios de ciencias que carece de este marco organizativo. Los profesores estaban más interesados en su propia creación y el desarrollo de las Grandes Ideas en lugar de limitarse a adoptar el marco oficial publicado y adherirse a lo que se dice en el currículo chileno respecto al enfoque de las Grandes Ideas. Estos resultados indican la necesidad de explorar en profundidad estas variadas conceptualizaciones de los profesores de la escuela sobre el enfoque de las Grandes Ideas. A su vez, esto puede ofrecer una visión empírica de la forma en que las Grandes Ideas son tratadas en los documentos de política en Chile.

Palomera-Rojasa, P., C., Martínez G., y J. L. Carvajal S (2021). Concepciones y prácticas en la enseñanza universitaria de la física: un estudio de casos en la formación inicial docente. *Estudios Pedagógicos*, 47, 1: 47-69.

En esta investigación cualitativa el objetivo principal fue indagar en las concepciones y prácticas de profesores universitarios de física que forman a futuros docentes, caracterizando su visión acerca de la ciencia, su enseñanza y el aprendizaje de la disciplina. Para esto, se consideró principalmente la observación sistemática de sus clases, profundizando los principales hallazgos mediante entrevistas a los profesores y a sus estudiantes. Los resultados evidencian coexistencia de visiones epistemológicas, dadas por visiones empiristas y constructivistas respecto de la generación del conocimiento científico y visiones constructivistas relacionadas con la enseñanza y aprendizaje de la física. Respecto de las prácticas docentes, se identificaron características tales como estar basadas en la importancia de la organización de contenidos disciplinares, construcción de significados junto con sus estudiantes y utilización de modelos matemáticos para la elaboración de explicaciones. Los estudiantes reconocen un vínculo virtuoso con los profesores universitarios, impactando positivamente en su aprendizaje.

Parraguez, C., P. Núñez, D. Krüger y H. Cofré (2021). Describing changes in student thinking about evolution in response to instruction: the case of a group of Chilean ninth-grade students, *Journal of Biological Education*, DOI: 10.1080/00219266.2021.2009006

Aunque existen muchas investigaciones sobre las concepciones alternativas de los estudiantes sobre evolución y la selección natural, la forma en que éstas varían en el tiempo y cómo cambian las explicaciones científicas durante la instrucción aún no se ha descrito ni comprendido. Por lo tanto, el objetivo principal de esta investigación es caracterizar la naturaleza del cambio en el pensamiento de los estudiantes sobre evolución a través del mecanismo de la selección natural durante una intervención de seis clases con un grupo de estudiantes de noveno grado (14-15 años) de un colegio privado subvencionado de Chile. El grupo de estudio incluía trece estudiantes a los que se les aplicó un pre y post test mediante el cuestionario Assessment of Contextual Reasoning about Natural natural (ACORNS), y de los cuales se recogieron tareas cortas al final de tres clases. Los datos se analizaron mediante un análisis cuantitativo y cualitativo de nueve alumnos agrupados en cinco casos de estudio. Los principales patrones descritos son la recurrencia del pensamiento teleológico en los estudiantes, el uso inicial de conceptos clave como la mutación, supervivencia y reproducción diferencial durante las trayectorias, la abundancia de pensamiento mixto durante y al final de la instrucción, y la baja coherencia en la estructura del pensamiento, tanto en el tiempo como a través de los diferentes contextos analizados.

Larrain A., López P., Gómez M., Verdugo S., Freire P., Grau V., Cosmelli D. y Bonhomme A. (2021) Las ideas de estudiantes chilenos acerca de la evolución de los seres vivos: ¿qué piensan al término de la enseñanza primaria? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 18(1), 1106. doi: 10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2021.v18.i1.1106

Conocer las ideas de los estudiantes es el punto de partida para una enseñanza orientada a la comprensión. En relación con la teoría de la evolución por selección natural, un eje estructurante de la biología, sabemos que estudiantes secundarios y universitarios muestran una comprensión limitada, sosteniendo ideas alternativas incluso después de la instrucción. Pero poco sabemos de las ideas de estudiantes de educación primaria, lo que es esencial para la discusión respecto a la organización curricular de este contenido y las estrategias de enseñanzas apropiadas para promover su comprensión. Con el objetivo de describir las ideas de los estudiantes de enseñanza primaria, se realizó un estudio descriptivo en el que participaron 137 estudiantes de entre 11 y 12 años de educación pública en Santiago de Chile. Los estudiantes contestaron una prueba de comprensión de la evolución de los seres vivos y un cuestionario de aceptación de la teoría de la evolución. Los resultados muestran que los estudiantes en un alto porcentaje aceptan la teoría y, aunque existe una proporción que comprende en algún grado conceptos claves, ningún estudiante es capaz de elaborar una explicación coherente. Más aún, se aprecian ideas alternativas reportadas en estudiantes mayores (cambios por necesidad, intencionalidad de los cambios, herencia de rasgos adquiridos, herencia funcional a la sobrevivencia, entre otros), y aparecen otras ideas relevantes de atender, como el cambio evolutivo provocado por la innovación tecnológica humana. Se discuten las implicancias curriculares y pedagógicas de los hallazgos.

Marzábal, A., Delgado, V., Moreira S., P., Merino R., C., Cabello, V., Manrique, F., Soto Alvarado, M., Cuellar F., L. y D. Izquierdo (2021). Los modelos materia, reacción química y termodinámica como núcleos estructurantes de una química escolar orientada a la formación ciudadana. *Educación Química*, 32(5). <http://dx.doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.5.78135>.

El presente trabajo propone considerar los modelos como núcleos estructurantes de la Química escolar, con el objetivo de superar los desafíos curriculares actuales y orientar la educación química hacia la formación ciudadana. Mediante un análisis de la literatura existente en el ámbito de la organización curricular de la Química escolar, se identifican los modelos materia, reacción química y termodinámica como los núcleos de la Química Escolar y se caracterizan estos modelos mediante las condiciones, entidades, propiedades, actividades y organización que se espera incluyan las representaciones de los estudiantes sobre los sistemas materiales, para razonar sobre un conjunto de hechos relevantes para la formación de ciudadanos.

J. S. Lederman, N. G. Lederman, S. Bartels, J. Jimenez, + 74 autores (D. Santibáñez). (2021). International collaborative follow-up investigation of graduating high school students' understandings of the nature of scientific inquiry: is progress Being made? *International Journal of Science Education*, 43, 7, 991-1016.

La comprensión de la naturaleza de la indagación científica (NOSI), en contraposición a la participación de los estudiantes en experiencias de aprendizaje por indagación, se incluye en los documentos de reforma de la enseñanza de las ciencias en todo el mundo. Sin embargo, poco se sabe acerca de lo que los estudiantes han aprendido sobre NOSI durante sus años escolares preuniversitarios. El propósito de este proyecto internacional de seguimiento a gran escala (es decir, 32 países y regiones, que abarcan seis continentes e incluyen 3917 estudiantes para la muestra de la escuela secundaria) fue recopilar datos sobre lo que los estudiantes de secundaria que salen han aprendido sobre NOSI. Además, el estudio investigó los cambios en las comprensiones de NOSI de los estudiantes de 12º grado en comparación con las comprensiones de los estudiantes de séptimo grado (es decir, 20 países y regiones) de una investigación anterior [Lederman et al. (2019). Una investigación colaborativa internacional de las comprensiones de los estudiantes principiantes de séptimo grado sobre la investigación científica: Estableciendo una línea de base. *Journal of Research in Science Teaching*, 56(4), 486-515. <https://doi.org/10.1002/tea.21512>]. Este estudio documenta y analiza la comprensión de los estudiantes de bachillerato y la compara con la de los estudiantes de séptimo sobre los mismos aspectos de la investigación científica en cada país. Es importante señalar que no fue posible recopilar datos de cada uno de los más de 130 países del mundo. Tampoco fue posible recopilar datos de todas las regiones de cada país. No obstante, se hizo un esfuerzo concertado para ofrecer una imagen relativamente representativa de cada país y del mundo.

Gonzalo R. Guerrero & Betzabé Torres-Olave. (2021). Scientific literacy and agency within the Chilean science curriculum: A critical discourse analysis. *The Curriculum Journal*. 00:1–17.

El objetivo de este artículo es analizar los conceptos de en dos documentos oficiales del currículo científico chileno. Utilizamos el modelo tridimensional de Fairclough, basado en el análisis crítico del discurso, donde cada acontecimiento discursivo (i) como texto, (ii) como práctica discursiva y (iii) como práctica social. Las preguntas de investigación fueron: ¿Cómo funcionan y se promueven las distintas visiones de la alfabetización científica operan y se promueven dentro del currículo chileno de ciencias? y ¿Cómo se declara la agencia del estudiante y del profesor en estos documentos? Entendiendo el currículo como un proceso dialéctico dialéctico, como un evento social entre la planificación ejecución y evaluación de la educación, evidenciamos tensiones entre las diferentes

visiones y paradigmas de ambos conceptos (alfabetización científica y agencia), concretamente en la transición de un ciclo a otro en la educación secundaria. El primer documento tiene un enfoque predominantemente neoliberal de la alfabetización científica y el segundo presenta un enfoque centrado en la ciudadanía la democracia y la justicia social. Como práctica social práctica social, en ambos documentos, los profesores aparecen la idea de ejecutores del currículo, en cierta modelo bancario en el que los profesores son contenedores son contenedores para recibir el currículo de otra experiencia. El desequilibrio anterior plantea posibles tensiones basadas en el rendimiento de los profesores y estudiantes. En concreto, los alumnos deben pasar de un papel pasivo y considerarse a sí mismos como sujetos activos que se cuestionan cómo producir conocimiento, comprendiendo su papel en los conflictos sociopolíticos actuales estructuras ejemplo.

Antonia Larrain, Marisol Gómez, Maribel Calderón, Gabriel Fortes de Macedo, Francisca Ramírez, Valentina Guzmán, Hernán Cofré (2021). Descripción del conocimiento pedagógico del contenido de la argumentación en docentes que enseñan ciencias naturales en educación pública en Chile.

Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 19, 1,

DOI: https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i1.1602

La enseñanza de las ciencias ha sido interpelada para formar para la ciudadanía pues esta demanda competencias propias de la ciencia como la capacidad de articular teoría y evidencia, y la argumentación y evaluación crítica de distintos puntos de vista. Promover la argumentación en la enseñanza de las ciencias es clave pero no es sencillo y requiere por parte de docentes lo que se ha llamado conocimiento pedagógico del contenido (CPC) de la argumentación. A nivel internacional se ha reportado bajo CPC de la argumentación en docentes de ciencias. Sin embargo, poco se sabe del CPC de la argumentación en países de habla hispana. El presente artículo reporta un estudio cuyo objetivo fue describir el CPC de argumentación en docentes que enseñan ciencias en educación primaria en Chile. Participaron 10 docentes de establecimientos de Santiago y Coquimbo. Para indagar las diferentes dimensiones del CPC (declarativo y procedimental) se realizaron grabaciones de aulas y entrevistas a docentes. Los resultados muestran que ningún docente despliega un CPC de la argumentación consistentemente alto en todas sus dimensiones. Más aún, el conocimiento procedimental no está relacionado necesariamente con alto conocimiento declarativo. Los resultados sugieren una progresión de aprendizaje de este tipo de conocimiento variable. Se reflexiona acerca del impacto de los resultados para la práctica y teoría educativa.

Eduardo Ravanal Moreno, Valeria M. Cabello, Francisco López-Cortés & Elias Amórtegui Cedeño (2021): The reflective practice as a tool for making tacit knowledge explicit, *Reflective Practice*, DOI: 10.1080/14623943.2021.1930527.

La práctica reflexiva es una herramienta esencial de desarrollo profesional que permite a los profesores dotar de sentido a las experiencias de la práctica docente. Reflexionar sobre la enseñanza es también una oportunidad para identificar situaciones para estimular el pensamiento de los profesores y meta-análisis para ampliar la comprensión de sus esquemas y sus conocimientos explícitos y tácitos implicados en las prácticas de enseñanza que promueven. Pocos estudios discuten la práctica reflexiva que vincula el conocimiento didáctico tácito y explícito. tácito y explícito. En este marco, se diseñó un estudio de caso basado en un profesor en ejercicio de biología. El profesor observó El profesor observó una de sus clases de biología e identificó las áreas que le preocupaban. Posteriormente participó en dos entrevistas semiestructuradas para reflexionar sobre las dificultades que recordaba en su práctica. Se realizó un análisis cualitativo que relacionaba la observación con las ideas del profesor sobre su enseñanza sobre la acción-creencia-reflexión. La trilogía permitió identificar (a.) la temporalidad como variable subjetiva en la reflexión determina la posición interiorizada del profesor sobre una acción docente, (b.) el profesor transformó el conocimiento tácito en explícito a través de dos formas de reflexión: la formulación de preguntas y las explicaciones en

el aula. Discutimos el papel de la práctica reflexiva como una alternativa plausible para lograr la concienciación del profesor sobre las reglas rectoras de una acción pedagógica.

Eduardo Ravanal Moreno, Francisco López-Cortés y Elías Amórtegui Cedeño (2021). ¿Qué creen y qué hacen profesores chilenos al enseñar biología en Educación Secundaria? *Enseñanza de las Ciencias*, 39-1, 157-174.

El estudio explora el pensamiento del profesorado sobre lo que cree y lo que hace en sus diversas prácticas de enseñanza, todo ello mediante un cuestionario de escala Likert, una entrevista episódica y una observación de clase. Se analizaron las respuestas al cuestionario de 81 profesores de biología en servicio, 15 entrevistas episódicas y 9 clases de biología. Los resultados muestran que las creencias del profesorado sobre la enseñanza están en una perspectiva constructivista cuando piensan en lo que se debe y cree hacer, y en una perspectiva tradicional cuando se refiere a la explicación que sigue un libro de texto. El profesorado, además, concibe las prácticas de enseñanza como pautas de pensamiento y acción en tres dimensiones: disciplinar, didáctica y afectiva, siendo esta última la menos evidenciada en las clases observadas, mientras que son las acciones de cuestionamiento las más representativas de la dimensión didáctica y la enseñabilidad del contenido científico como acción propia de la dimensión disciplinar.