

Revisión de artículos de autores nacionales 2022

Paola Núñez, Pablo Castillo, Claudia Hinojosa, Carolina Parraguez y Hernán Cofré (2022). Inquiry-Based Activities for Teaching about Natural Selection: Dog Evolution & the Secret Ingredient of an Amazing Experiment. *The American Biology Teacher*, 84, 2, 94–99. DOI: <https://doi.org/10.1525/abt.2022.84.2.94>

Enseñar la evolución es una de las tareas más difíciles de la enseñanza de la biología ya que hay una gran variedad de obstáculos para su comprensión. La inclusión de la naturaleza de la ciencia y la indagación científica, la conexión con aspectos de la vida cotidiana, el trabajo basado en la argumentación científica y el uso de estudios empíricos de la investigación actual se han identificado como aspectos importantes a incluir en la enseñanza de la evolución. En este trabajo presentamos una serie de tres actividades, que se desarrollaron tras considerar todas las recomendaciones de la literatura descrita anteriormente. La secuencia comienza con el ejemplo de la evolución de una de las especies más queridas por los estudiantes: los perros. Mediante la argumentación, los alumnos hacen explícitas sus ideas alternativas. A continuación, se presenta un experimento de larga duración sobre la selección artificial en el zorro plateado (*Vulpes vulpes*) (véase Glaze, 2018) como parte de la reflexión sobre las pruebas experimentales que apoyan la evolución. Por último, se pide a los alumnos que generen una hipótesis sobre cómo creen que se produjo el proceso de domesticación de los lobos, que finalmente dio como resultado en los perros. Se discuten los resultados de la implementación en aulas de enseñanza media y formación de profesores de biología.

Iván Salinas, Gonzalo Guerrero, Miriam Satlov y Paola Hidalgo (2022). Climate Change in Chile's School Science Curriculum. *Sustainability*, 14(22), 15212; <https://doi.org/10.3390/su142215212>

Resumen

El cambio climático es considerado una de las mayores amenazas para los ecosistemas humanos y naturales. En la búsqueda de opciones de acción desde la enseñanza de las ciencias, este trabajo se propone analizar el currículo chileno de ciencias para comprender y actuar frente a la emergencia socioambiental del cambio climático. Desarrollamos un análisis de contenido de documentos curriculares, centrándonos en el cambio climático, la integración curricular y la acción climática. Exploramos 15 documentos curriculares chilenos de ciencias y generales para nueve asignaturas escolares diferentes. Al entender los documentos curriculares como un aspecto crítico para promover una respuesta educativa al cambio climático, evidenciamos que, a pesar de que sólo el 5% de todos los objetivos de aprendizaje están explícitamente relacionados con el cambio climático, existen oportunidades para promover un currículo integrado sobre cambio climático. Las actividades en el currículo chileno respecto al cambio climático están principalmente vinculadas a conceptos como sustentabilidad y biodiversidad, y la acción climática desde un enfoque crítico de alfabetización científica se promueve principalmente en los dos últimos años de escolaridad. Este desequilibrio en el currículo de ciencias a lo largo de todos los niveles podría estar produciendo potenciales tensiones en las prácticas pedagógicas sobre educación en cambio climático.

Velarde V, Casado-Barragán F, Thamar M, Rands VF and Gonzalez AA (2022) Homebased laboratory experiences during COVID-19 pandemic in undergraduate biochemistry students. *Frontiers in Education* 7:965438. doi: 10.3389/educ.2022.965438

La pandemia de coronavirus (COVID-19) planteó nuevos retos a la enseñanza en disciplinas de laboratorio, como la química, la biología y la bioquímica, con la interrupción o suspensión de las sesiones prácticas in situ durante 2020 y 2021. La observación y la experimentación forman parte de la enseñanza de las disciplinas científicas y aportan las competencias necesarias para las carreras profesionales y académicas. En un esfuerzo por resolver esta interrupción, hemos diseñado una serie de experiencias en casa relacionadas con la química y la bioquímica. Éstas incluían la identificación visual de lípidos, azúcares, proteínas y ADN en muestras biológicas fácilmente utilizadas en casa, como alcohol, jabón y aceite, entre otros. Cada actividad se documentó con teléfonos inteligentes y se analizó en un portafolio final. Cincuenta y dos estudiantes formaban parte de un curso introductorio de bioquímica celular. Los laboratorios caseros se organizaron en sesiones de 2,5 h que incluían una sesión de laboratorio, una sesión post-laboratorio y un período para preparar el experimento en casa. Treinta y seis (17 hombres y 19 mujeres) estudiantes respondieron a una encuesta diseñada para evaluar tres aspectos principales: (1) datos demográficos y entorno familiar, (2) percepciones generales de las actividades de laboratorio y (3) percepciones específicas de cada actividad de laboratorio. El 62% de los estudiantes consideraron que estas actividades les ayudaron a comprender cómo aislar e identificar macromoléculas. El 11% dijo que estas actividades en casa no contribuyeron a su comprensión, mientras que el 27% afirmó que las actividades no eran significativas para el tema. Concluimos que, aunque la adición de experimentos en casa proporciona una herramienta complementaria para la comprensión de los principales conceptos de la bioquímica y para mejorar habilidades de pensamiento científico, debe ir acompañada de un buen mecanismo de retroalimentación por parte de los instructores. Además, la interacción entre estudiantes debe formar parte de las actividades en casa para aumentar la motivación. Y aunque algunos aspectos de la experiencia experimental pueden sustituirse con recursos online y experiencias en casa, otros sólo pueden lograrse con la experiencia presencial.

Betzabe Torres-Olave & Justin Dillon (2022). Chilean physics teacher educators' hybrid identities and border crossings as opportunities for agency within school and university. *Journal of Research in Science Teaching*; 59,10, 1795-1821.

Este estudio examina el sentido de agencia desarrollado a través de las identidades híbridas de dos profesores chilenos que trabajan en un departamento universitario de física como formadores de profesores a tiempo parcial y una comunidad profesional a la que pertenecen. Los datos se recogieron por entrevistas biográficas y conversaciones de seguimiento. Para el análisis se utilizó un enfoque narrativo crítico. Los resultados sugieren que los dos educadores de física se encontraron con una cultura hegemónica de la enseñanza de la física caracterizada por diferentes jerarquías y tensiones como la desvalorización de la pedagogía, la falta de espacios para el diálogo y una visión punitiva de la evaluación. Sin embargo, las pruebas demostraron que, al traspasar las fronteras de diferentes comunidades, los participantes problematizan sus fronteras. A través de su posición de identidades híbridas, los profesores de física, los participantes ponen en práctica su capacidad para nuevas prácticas, sobre todo en el departamento de física, tales como ofrecer espacios de colaboración y permitir que otros crucen las fronteras entre la escuela y la universidad, y entre disciplinas científicas. Se argumenta que estas identidades pueden aportar nuevas oportunidades de aprendizaje para sus estudiantes y sus colegas. Además, las pruebas demostraron que la comunidad a la que pertenecen los participantes actúa como espacio para cultivar la esperanza, subrayando la necesidad de espacios colectivos para repensar nuestras prácticas. Su posición de identidad híbrida ofrece una contranarrativa a la idea de que los departamentos universitarios de física mantienen una visión tradicional de la enseñanza de la física y el conocimiento. Por lo tanto, este estudio ofrece pruebas de cómo los

dos educadores de física trastocan las fronteras que limitan quiénes son los formadores de profesores y las prácticas con las que se relacionan, lo que pone de relieve la necesidad de que más profesores de escuela contribuyan a la formación inicial del profesorado. Este nuevo actor podría ofrecer a los futuros profesores negociar sus ideas sobre pedagogía y física.

Cabello, VM (2022) Students Understanding of Earthquakes and Tsunamis in High Risk Areas. *Frontiers in Earth Science*. 10:841251. doi: 10.3389/feart.2022.841251

El crecimiento y la expansión de la población han aumentado la exposición humana a los riesgos naturales y a las posibles catástrofes que afectan a la calidad de vida de las personas. Esta situación se manifiesta especialmente en zonas marginadas o vulnerables. Además, dentro de esas zonas vulnerables, los niños se ven especialmente afectados y, al mismo tiempo, son considerados agentes de cambio. Sin embargo, la voz de los niños apenas se ha tenido en cuenta en la planificación de la reducción del riesgo de catástrofes y la educación científica no ha abordado ampliamente estas ideas. Este estudio explora la comprensión de los terremotos y tsunamis por los niños que viven en zonas de alto riesgo de Chile durante una unidad de aprendizaje y según su zona geográfica. El estudio formó parte de una unidad de aprendizaje de educación científica basada en el contexto. Ciento dos estudiantes de cuatro escuelas utilizaron explicaciones para dibujar y escribir las causas de la situación de riesgo, revelando su comprensión de cada una de ellas. Los resultados muestran que la mayoría de los alumnos atribuyeron los terremotos a la teoría de las placas tectónicas, mientras que mantuvieron ideas no científicas sobre las causas de los tsunamis, por ejemplo, algunas explicaciones se basaban en la presión atmosférica. Al final de la unidad de aprendizaje se encontraron razonamientos más sofisticados, avanzando en su comprensión de los peligros promovidos por la unidad de aprendizaje. La relevancia de la enseñanza de las ciencias basada en el contexto para la reducción del riesgo de catástrofes de desastres se evidencia especialmente en el caso de los niños animistas (que transfieren las necesidades y atributos humanos a entidades no animadas). La comprensión científica puede fomentar la autonomía y la toma de decisiones basadas en la acción para la seguridad.

Merino C, Marzábal A, Quiroz W, Pino S, López-Cortés F, Carrasco X. and Miller BG (2022) Use of augmented reality in chromatography learning: How is this dynamic visual artifact fostering the visualization capacities of chemistry undergraduate students? *Frontiers in Education*. 7:932713. doi: 10.3389/feduc.2022.932713.

Desarrollar en los estudiantes de química la capacidad de utilizar representaciones para explicar fenómenos es una tarea difícil para los educadores. Para superar las dificultades de aprendizaje de los estudiantes de química, se han identificado como productivas las estrategias que favorecen el desarrollo de las capacidades de visualización. Nos interesa especialmente explorar el uso de la realidad aumentada en la enseñanza de la química. Estamos particularmente interesados en explorar el uso de la realidad aumentada en la enseñanza de la química para fomentar el desarrollo de esas capacidades en los estudiantes de pregrado. Nuestro objetivo de investigación fue analizar la contribución de la realidad aumentada para apoyar las capacidades de visualización de los estudiantes de química mientras se explican los procesos físico-cinéticos de la cromatografía. Utilizando un estudio de caso exploratorio, diseñamos y llevamos a cabo cuatro secuencias de enseñanza y aprendizaje con siete marcadores de realidad aumentada. Treinta y ocho estudiantes universitarios, voluntariamente, explicaron las tasas de elución de pigmentos en una columna cromatográfica a través de una columna cromatográfica. Se analizaron sus descripciones escritas para nivel de sofisticación de sus representaciones. Tras utilizar la Realidad Aumentada las representaciones de los alumnos pasaron de simples descripciones macroscópicas de fenómenos observados a explicaciones científicas de procesos en las que se incluyen representaciones microscópicas. Nuestro estudio muestra que el uso de la Realidad Aumentada puede favorecer un uso más sofisticado de las representaciones cuando los estudiantes universitarios explican procesos cromatográficos. Sin embargo, aún existen limitaciones para alcanzar los niveles de rendimiento descritos en la literatura.

Antonia Larrain, Maribel Calderón, Marisol Gómez, Joaquín Grez, Gabriel Sánchez, Maximiliano Silva, Patricia López, Jorge Pinochet, María José Carreño, Cecilia Ramos, Hugo Tapia, Pablo Castro (2022). El pensamiento docente como práctica pedagógica: Un estudio en docentes de educación básica a propósito del uso pedagógico de la argumentación en ciencias. *Estudios pedagógicos*, 48, 2, 57-79.

El objetivo del estudio fue conocer el modo en que docentes de ciencia en educación primaria articulan y organizan sus saberes como respuesta a un contexto de demanda de cambio hacia el uso pedagógico de la argumentación. Diez profesores de ciencias en cuarto básico participaron de dos entrevistas en que se indagó el conocimiento disciplinar y pedagógico, creencias epistemológicas, acerca de la naturaleza de la ciencia, sobre la enseñanza y aprendizaje de las ciencias. Los resultados muestran que éstas se articulan compleja y heterogéneamente, pero que se organizan en torno al cruce entre hacer lo que ha sido probado y ha resultado (y no arriesgarse), con el temor al pensamiento e ideas de los estudiantes y el no saber cómo y qué hacer con este. Surge, además, una noción de pensamiento pedagógico como la práctica de responder a la encrucijada de la enseñanza articulando la heterogeneidad de dominios en juego.

Rodríguez-Malebrán, Mariano; Mundaca Maldonado, Edgardo; Ocelli, Maricel; Ariza, Yefrin (2022). Diseño y evaluación de “Micro-Hoek”: un microscopio a bajo costo con teléfonos móviles para la educación básica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19, 2, DOI: https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i2.2202

La enseñanza de la biología y en particular de las representaciones alrededor de fenómenos a escala microscópica representa un desafío para el profesorado, tanto por el nivel de abstracción necesaria, como por la necesidad de instrumental específico que contribuya a la construcción de representaciones científicas escolares. En este trabajo se presenta el diseño y evaluación de un modelo de microscopio de bajo costo, denominado “Micro-Hoek”, en ambientes escolares públicos y con dificultades económicas de acceso a instrumental técnico adecuado. En la primera parte del trabajo se presenta un análisis documental para el diseño del “Micro-Hoek”; y en la segunda parte, se presenta el diseño y evaluación del “Micro-Hoek” por parte de 62 estudiantes de enseñanza básica y 23 profesores de educación básica de establecimientos públicos de la Región de Coquimbo en Chile. Los participantes elaboraron el prototipo que contempla el uso de teléfonos móviles y material reciclable de bajo costo, posteriormente contestaron un cuestionario de alta confiabilidad. “Micro-Hoek” fue evaluado positivamente por profesores y estudiantes, en las dimensiones acceso a los materiales, como también en el armado de éste. Se concluye además que el modelo permite una visualización in situ de representaciones instrumentales de la célula y ofrece acceso a instrumental óptico de bajo costo en instituciones escolares.