


ARTÍCULO ORIGINAL

## Estrategias Didácticas y Pensamiento Científico en Educación Remota: Experiencias Docentes en Ciencias Naturales en Chile

CLAUDIA BARRAZA ZEPEDA<sup>1</sup>

 <https://orcid.org/0000-0002-8766-0700>

<sup>1</sup>Universidad de La Serena, Chile

ALICIA CONTRERAS MU<sup>2</sup>

 <https://orcid.org/0000-0001-5012-4528>

<sup>2</sup>Universidad Autónoma de Chile, Chile

Autor de correspondencia: [cbarraza@userena.cl](mailto:cbarraza@userena.cl)

**Historial del artículo:**

Recibido: 25/03/2026

Revisado: 07/04/2026

Aceptado: 27/05/2026

**Palabras clave:**

*Pensamiento científico  
Didáctica de las ciencias  
Educación remota de  
emergencia  
Estrategias didácticas  
Formación docente*

**Resumen**

El estudio analiza las estrategias didácticas implementadas por docentes de Biología y Ciencias Naturales de Séptimo y Octavo año básico durante la educación remota de emergencia por COVID-19, con el propósito de comprender su contribución al desarrollo del pensamiento científico. Se desarrolló bajo un enfoque cualitativo interpretativo, mediante entrevistas semiestructuradas a siete docentes de la zona norte de Chile, analizadas a través de un análisis temático inductivo. Los resultados evidencian un predominio de estrategias tradicionales adaptadas a entornos virtuales, limitando el desarrollo de habilidades de indagación y análisis, junto con tensiones derivadas de la brecha digital y la carga emocional docente. Se concluye que, pese al compromiso profesional, la ausencia de formación didáctica específica y de apoyo institucional restringe la implementación de prácticas orientadas al pensamiento científico en contextos educativos complejos.



## Teaching Strategies and Scientific Thinking in Remote Education: Teachers' Experiences in Natural Sciences in Chile

### Article history:

Received: 03/25/2026

Revised: 04/07/2026

Accepted: 05/27/2026

### Keywords:

Scientific thinking

science education

Emergency remote  
education

Teaching strategies

Teacher education.

### Abstract

This study analyzes the teaching strategies implemented by Biology and Natural Sciences teachers in seventh and eighth grade during emergency remote education caused by COVID-19, aiming to understand their contribution to the development of scientific thinking. The research followed a qualitative interpretive approach, using semi-structured interviews with seven teachers from northern Chile, analyzed through inductive thematic analysis. The results reveal a predominance of traditional strategies adapted to virtual environments, limiting the development of inquiry and analytical skills, along with tensions related to the digital divide and teachers' emotional burden. It is concluded that, despite strong professional commitment, the lack of specific didactic training and institutional support constrains the implementation of practices aimed at fostering scientific thinking in complex educational contexts.

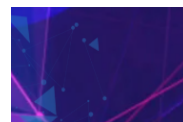
## Introducción

### *Didáctica de las ciencias y desarrollo del pensamiento científico*

La didáctica de las ciencias constituye un campo de conocimiento orientado a comprender y transformar los procesos de enseñanza y aprendizaje de los saberes científicos, superando enfoques centrados exclusivamente en la transmisión de contenidos disciplinares. Desde esta perspectiva, la enseñanza de las Ciencias Naturales se concibe como un proceso formativo integral, cuyo propósito central es el desarrollo del pensamiento científico, entendido como la capacidad de formular preguntas, construir explicaciones fundamentadas, analizar evidencia y reflexionar críticamente sobre fenómenos naturales y sociales (Quintanilla, 2006).

Diversos autores coinciden en que el desarrollo del pensamiento científico no se produce de manera espontánea, sino que requiere de mediaciones pedagógicas intencionadas por parte del profesorado. Golombek (2008) sostiene que “la única forma de aprender ciencia es haciendo ciencia” (p.10), enfatizando la necesidad de diseñar experiencias de aprendizaje que involucren activamente a los estudiantes en prácticas propias de la actividad científica, tales como la indagación, la argumentación y la resolución de problemas. En este marco, el rol del docente de ciencias se desplaza desde la transmisión de conocimientos hacia la facilitación de procesos de construcción activa del aprendizaje (Cofré *et al.*, 2010).

No obstante, la literatura evidencia que, en la práctica escolar, persiste una fuerte presencia de enfoques tradicionales de enseñanza, caracterizados por metodologías expositivas y un énfasis en la memorización de contenidos, lo que limita las oportunidades de los estudiantes para desarrollar habilidades de pensamiento científico (Cofré *et al.*, 2010). García y Lorente (2017) advierten que la permanencia de estos enfoques responde, en parte, a debilidades en la formación didáctica del profesorado y a condiciones institucionales que dificultan la implementación de estrategias centradas en el aprendizaje activo.



### *Enseñanza de las ciencias en educación remota de emergencia*

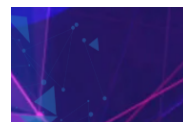
La pandemia por COVID-19 generó una transformación abrupta de los sistemas educativos, dando lugar a lo que diversos autores han denominado educación remota de emergencia, una modalidad transitoria implementada para asegurar la continuidad educativa en un contexto de crisis sanitaria (Aguilar, 2020). A diferencia de la educación a distancia planificada, la educación remota de emergencia se caracterizó por la falta de diseño pedagógico previo, la adaptación improvisada de prácticas presenciales y una fuerte dependencia de las condiciones tecnológicas disponibles.

En el ámbito de la enseñanza de las Ciencias Naturales, este escenario supuso un desafío particular, dado que la educación científica ha privilegiado históricamente la experimentación, la interacción y el trabajo práctico como ejes centrales del aprendizaje. Organismos internacionales como UNESCO (2020) han señalado que la transición a modalidades remotas evidenció profundas desigualdades en el acceso a tecnologías digitales y conectividad, afectando de manera directa las oportunidades de aprendizaje de los estudiantes, especialmente en contextos territoriales con mayores niveles de vulnerabilidad.

En Chile, si bien el Ministerio de Educación estableció orientaciones para la priorización curricular y la flexibilización de los procesos de enseñanza durante la pandemia (MINEDUC, 2020a), la implementación de estas directrices quedó supeditada a las capacidades institucionales de los establecimientos y a las competencias pedagógicas y digitales del profesorado. Estudios previos indican que, en este contexto, muchos docentes tendieron a trasladar estrategias propias de la enseñanza presencial a la modalidad virtual, privilegiando el uso de guías, presentaciones y recursos audiovisuales, en desmedro de metodologías activas orientadas al desarrollo del pensamiento científico (Aguilar, 2020; Madariaga *et al.*, 2020).

Asimismo, la literatura ha destacado el impacto socioemocional que la educación remota de emergencia tuvo en el profesorado. El cambio abrupto en las condiciones de trabajo, la sobrecarga laboral y la presión por responder a demandas institucionales y familiares generaron altos niveles de estrés y desgaste emocional, influyendo en las decisiones pedagógicas y en la capacidad de innovación docente (Costa *et al.*, 2021). En este sentido, las emociones docentes emergen como una dimensión relevante para comprender las prácticas de enseñanza desarrolladas durante la pandemia, especialmente en contextos de alta incertidumbre.

Finalmente, diversos autores plantean que la experiencia de la educación remota abrió espacios de reflexión profesional respecto a las limitaciones del modelo tradicional de enseñanza y a la necesidad de fortalecer la formación didáctica y digital del profesorado de ciencias (Adúriz-Bravo, 2020). Esta reflexión docente constituye un elemento clave para proyectar transformaciones futuras en la enseñanza de las Ciencias Naturales, integrando aprendizajes derivados de la crisis sanitaria y reconociendo la importancia de diseñar estrategias didácticas flexibles, contextualizadas y orientadas al desarrollo del pensamiento científico en escenarios educativos diversos.



## Método

La investigación se desarrolló bajo un enfoque cualitativo de carácter interpretativo, orientado a comprender las experiencias y significados que docentes de Biología y Ciencias Naturales atribuyen a sus prácticas pedagógicas en el contexto de educación remota de emergencia por COVID-19. El diseño del estudio corresponde a un análisis de casos múltiples, que permite profundizar en experiencias situadas sin pretensión de generalización estadística, sino de transferibilidad teórica.

### *Participantes*

La muestra estuvo conformada por siete docentes titulados/as en Pedagogía en Biología y Ciencias Naturales, quienes se desempeñaban en Séptimo y Octavo año básico en establecimientos de la zona norte de Chile durante los años 2020 y 2021. La selección se realizó mediante muestreo intencional, considerando como criterios de inclusión: poseer formación disciplinar en el área, contar con al menos tres años de experiencia docente, haber ejercido durante el período de educación remota y encontrarse en ejercicio al momento del estudio.

### *Técnica de recolección de información*

La técnica de recolección de información fue la entrevista semiestructurada, aplicada mediante un guion de doce preguntas abiertas organizadas en dimensiones relativas a motivación docente, estrategias didácticas, uso de tecnologías, experiencias socioemocionales y procesos de reflexión profesional. Las entrevistas fueron registradas en audio, previa autorización de los participantes.

### *Análisis de la información*

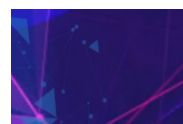
El análisis de la información se realizó mediante un análisis temático inductivo, siguiendo las fases propuestas por Braun y Clarke (2006): familiarización con los datos, codificación inicial, construcción de temas, revisión y definición de categorías. Este proceso permitió identificar cinco categorías analíticas: motivación docente, estrategias didácticas, educación virtual, emociones y reflexión docente.

### *Rigor metodológico y consideraciones éticas*

Para resguardar el rigor metodológico, se consideraron criterios de credibilidad y coherencia interna, mediante la consistencia entre objetivos, diseño y análisis, así como la triangulación entre investigadoras y el uso de citas textuales como respaldo interpretativo. En términos éticos, la participación fue voluntaria, con consentimiento informado, resguardando la confidencialidad y el anonimato de los participantes.

## Resultados

El análisis temático inductivo permitió identificar cinco categorías analíticas que describen las experiencias y percepciones de los docentes respecto a la enseñanza de la Biología y las Ciencias Naturales durante la educación remota de emergencia: (1) motivación docente, (2) estrategias didácticas, (3) educación virtual, (4) emociones y (5) reflexión docente.



### *Motivación docente*

La motivación docente emerge como un factor relevante para la continuidad del proceso educativo en contexto de pandemia. Los participantes evidencian una fuerte identificación con la enseñanza de las ciencias, asociada a intereses vocacionales y al compromiso con el aprendizaje de sus estudiantes. Sin embargo, los relatos muestran que esta motivación no resulta suficiente para sostener prácticas orientadas al desarrollo del pensamiento científico, especialmente en ausencia de formación didáctica específica.

Un participante señala: “El pregrado no nos prepara para enfrentar estas situaciones de cómo enseñar ciencia, necesitamos aprender estrategias de cómo enseñarla” (P3).

### *Estrategias didácticas*

Los resultados evidencian un predominio de estrategias tradicionales adaptadas a la modalidad virtual, tales como el uso de guías, presentaciones digitales y clases expositivas. Estas prácticas se orientan principalmente a la cobertura de contenidos, con limitadas oportunidades para la indagación y el análisis. Algunos docentes mencionan intentos de innovación, como el aprendizaje basado en proyectos; sin embargo, estas experiencias aparecen de forma aislada y con alcance limitado. Un docente indica: “Más que estrategias, aprendimos a usar herramientas digitales; ahí se nos confundieron un poco los conceptos” (P4).

### *Educación virtual*

La educación virtual se presenta como un escenario condicionado por la disponibilidad de recursos tecnológicos. Los docentes describen el uso de plataformas digitales como una respuesta inmediata frente a la contingencia, más que como parte de un diseño pedagógico planificado.

Asimismo, se evidencian dificultades asociadas a la conectividad y al acceso a dispositivos, lo que limita la participación estudiantil. Un participante señala: “Cambiamos la pizarra por la pantalla, seguíamos usando PowerPoint y videos para explicar” (P2).

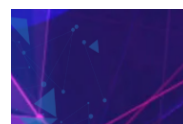
### *Emociones*

La dimensión emocional aparece como un componente significativo en la experiencia docente. Los participantes relatan sentimientos de estrés, frustración y sobrecarga laboral, asociados al cambio abrupto en las condiciones de trabajo.

Estas condiciones influyeron en la planificación y ejecución de las estrategias didácticas. Un docente expresa: “Fue muy frustrante, todos juzgaban la labor docente sin conocer las dificultades técnicas y emocionales que pasamos” (P5).

### *Reflexión docente*

La reflexión docente emerge como un aprendizaje profesional relevante derivado de la experiencia de la pandemia. Los participantes reconocen la necesidad de fortalecer sus competencias didácticas y digitales, así como de contar con mayor apoyo institucional.



No obstante, también señalan la ausencia de instancias sistemáticas de formación. Una docente indica: “No hubo capacitaciones formales, fue todo autodidacta” (P7).

## Discusión

Los resultados del estudio muestran que la enseñanza de la Biología y las Ciencias Naturales durante la pandemia se configura como un espacio de tensión entre el compromiso profesional del profesorado y las restricciones estructurales propias de la educación remota de emergencia. En este contexto, la motivación docente emerge como un factor clave para sostener la continuidad educativa. En concordancia con Bozkurt y Sharma (2021), la educación remota de emergencia se caracterizó por una adaptación rápida y no planificada. Asimismo, Fuentes (2001) y Pérez Esclarín (2007) reconocen la motivación como un componente central de la identidad profesional docente.

No obstante, los hallazgos evidencian que esta motivación no resulta suficiente para garantizar prácticas pedagógicas orientadas al desarrollo del pensamiento científico. Este resultado sugiere que la enseñanza de las ciencias no puede sostenerse únicamente en la vocación, sino que requiere de una formación didáctica específica que permita traducir intenciones pedagógicas en estrategias efectivas.

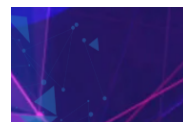
El predominio de estrategias didácticas tradicionales adaptadas a la modalidad virtual confirma lo señalado por Aguilar (2020) y Madariaga *et al.* (2020), quienes advierten que la educación remota de emergencia tiende a reproducir modelos expositivos centrados en la transmisión de contenidos. En este sentido, los resultados permiten identificar una brecha persistente entre el discurso pedagógico que promueve metodologías activas y la práctica efectiva desarrollada en contextos de crisis.

Asimismo, la brecha digital se posiciona como un factor determinante en la configuración de las estrategias didácticas, ya que condiciona la participación estudiantil y limita las oportunidades de interacción y retroalimentación. Tal como señala UNESCO (2020), las desigualdades en el acceso a tecnologías profundizan las brechas educativas, afectando especialmente a contextos territoriales con mayores niveles de vulnerabilidad, como los descritos en este estudio.

La dimensión emocional del profesorado adquiere un rol central en la interpretación de los resultados, dado que el estrés y la sobrecarga laboral inciden directamente en las decisiones pedagógicas y en la capacidad de innovación docente. Este hallazgo se alinea con Costa *et al.* (2021), quienes destacan la necesidad de incorporar el bienestar emocional docente como un componente fundamental en las políticas educativas y en la formación profesional.

Finalmente, la reflexión docente emerge como un aprendizaje profesional significativo, en concordancia con lo planteado por Adúriz-Bravo (2020). Sin embargo, la ausencia de instancias sistemáticas de capacitación y acompañamiento institucional limita la proyección de estos aprendizajes hacia transformaciones sostenidas en la enseñanza de las Ciencias Naturales.

En conjunto, estos resultados permiten sostener que el desarrollo del pensamiento científico en contextos educativos complejos no depende exclusivamente de la motivación docente, sino de la articulación entre formación didáctica, condiciones estructurales y apoyo institucional.



## Conclusiones

El estudio permitió comprender cómo docentes de Biología y Ciencias Naturales configuraron sus prácticas pedagógicas en el contexto de educación remota de emergencia, evidenciando tensiones entre el compromiso profesional del profesorado y las condiciones estructurales en que se desarrolló la enseñanza. En relación con el objetivo planteado, se constató que las estrategias didácticas implementadas tendieron a reproducir enfoques tradicionales adaptados a entornos virtuales, lo que limitó el desarrollo de habilidades propias del pensamiento científico, como la indagación, el análisis de evidencia y la reflexión crítica.

Asimismo, se evidenció que las decisiones didácticas estuvieron fuertemente condicionadas por factores contextuales, particularmente la brecha digital y la carga socioemocional experimentada por los docentes, lo que incidió en la implementación de metodologías activas. En este sentido, el estudio aportó evidencia sobre la necesidad de comprender la enseñanza de las ciencias como un fenómeno complejo, en el que convergen dimensiones pedagógicas, estructurales y emocionales.

En términos de contribución al campo, la investigación permitió profundizar en la comprensión de las prácticas docentes en contextos de crisis, destacando la relevancia de fortalecer la formación didáctica en ciencias y de generar condiciones institucionales que favorezcan la innovación pedagógica. Desde una perspectiva aplicada, los resultados sugieren la necesidad de diseñar programas de formación docente continua que integren competencias didácticas y digitales, así como dispositivos de acompañamiento que apoyen la toma de decisiones pedagógicas en escenarios educativos complejos.

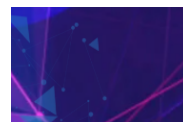
Finalmente, se propone como línea futura de investigación analizar la implementación de estrategias didácticas orientadas al pensamiento científico en contextos híbridos o presenciales, con el fin de evaluar su proyección más allá de la contingencia sanitaria.

## Agradecimientos

Se agradece a los docentes que participaron voluntariamente en este estudio por su disposición, tiempo y apertura para compartir sus experiencias profesionales en un contexto de alta complejidad.

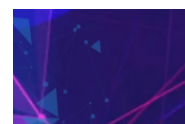
Asimismo, se reconoce el apoyo institucional de las universidades de adscripción de las autoras, que facilitaron el desarrollo de esta investigación.

Finalmente, se agradece a los colegas que colaboraron en la revisión crítica del manuscrito, contribuyendo a fortalecer su calidad académica.



## Referencias

- Adúriz-Bravo, A. (2020). Enseñanza de las ciencias naturales en tiempos de pandemia: Repensar contenidos, métodos y finalidades. *Quehacer Educativo*, (160), 56–62. [https://quehacereducativo.fumtep.edu.uy/index.php/quehacer\\_educativo/article/view/71](https://quehacereducativo.fumtep.edu.uy/index.php/quehacer_educativo/article/view/71)
- Adúriz-Bravo, A., & Izquierdo-Aymerich, M. (2009). Un modelo de modelo científico para la enseñanza de las ciencias naturales. *Revista Electrónica de Investigación en Educación en Ciencias*, 4(3), 40–49. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2882642>
- Aguilar Gordon, F. (2020). Del aprendizaje en escenarios presenciales al aprendizaje virtual en tiempos de pandemia. *Estudios Pedagógicos*, 46(3), 213–223. <https://doi.org/10.4067/S0718-07052020000300213>
- Arancibia Munoz, M., Almenara, J., & Marin, V. (2020). Creencias sobre la enseñanza y uso de las TIC en docentes de educación superior. *Formación Universitaria*, 13(3), 89–100. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062020000300089>
- Barroso, M., Ardini, C., & Corzo, L. (2020). Herramientas digitales en contexto COVID-19. *ComHumanitas*, 11(2), 98–122.
- Bozkurt, A., & Sharma, R. C. (2021). Emergency remote teaching in a time of global crisis due to COVID-19 pandemic. *Asian Journal of Distance Education*, 15(1), 1–6. <https://doi.org/10.31207/rch.v11i2.251>
- Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. <https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa>
- Carriazo Diaz, C., Perez Reyes, M., & Gaviria Bustamante, K. (2020). Planificación educativa como herramienta fundamental. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(3), 87–95. <https://doi.org/10.5281/zenodo.3907048>
- Carrillo, C., & Flores, M. A. (2022). COVID-19 and teacher education. *European Journal of Teacher Education*, 45(1), 66–82. <https://doi.org/10.1080/02619768.2021.1821184>
- Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D., & Vergara, C. (2010). La educación científica en Chile: debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios Pedagógicos*, XXXVI (2), 279–293.
- Costa Rodriguez, C., Palma Leal, X., & Salgado Farias, C. (2021). Docentes emocionalmente inteligentes. *Estudios Pedagógicos*, 47(1), 219–233. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07052021000100219>.
- Darling-Hammond, L., Schachner, A., Edgerton, A. K., Badrinarayan, A., Cardichon, J., Cookson, P. W., Jr., Griffith, M., Klevan, S., Maier, A., Martinez, M., Melnick, H., Truong, N., & Wojcikiewicz, S. (2020). *Restarting and reinventing school: Learning in the time of COVID and beyond*. Learning Policy Institute. <https://learningpolicyinstitute.org/product/restarting-reinventing-school-covid-report>.
- Duk, C., & Murillo, F. J. (2020). Educación inclusiva y equitativa. *Revista Latinoamericana de Educación Inclusiva*, 14(2), 11–13. <http://dx.doi.org/10.4067/s0718-73782020000200011>
- Fuentes, T. (2001). La vocación docente: Una experiencia vital. *Ars Brevis*, 7, 285–303. <https://raco.cat/index.php/ArsBrevis/article/view/90309/142320>
- Fuenzalida, M. (2020). COVID-19 y desigualdades territoriales. *Espiral*, 2(4), 79–89. <https://doi.org/10.22201/iisue.20072872e.2021.34.979>
- Evaluación e identidad profesional del profesor ¿Un juego de espejos rotos?. (2015). *Andamios, Revista de Investigación Social*, 12(27), 205–333. <https://doi.org/10.29092/uacm.v12i27.86>



- García Jiménez, E., & Lorente García, R. (2017). De receptor pasivo a protagonista activo del proceso de enseñanza-aprendizaje: redefinición del rol del alumno en la Educación Superior. *Opción*, 33 (84), 120-153.
- Golombek, D. (2008). *Aprender y enseñar ciencias: del laboratorio al aula y viceversa*. IV Foro Latinoamericano de Educación: Aprender y enseñar ciencias. Desafíos, estrategias y oportunidades.
- Sampieri, R. H. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México.
- Hodges, C., Moore, S., Lockee, B., Trust, T., & Bond, A. (2020). Emergency remote teaching. *Educause Review*. <https://docs.edtechhub.org/lib/7FE2C6Q7>.
- Konig, J., Jager-Biela, D., & Glutsch, N. (2020). Adapting to online teaching. *European Journal of Teacher Education*, 43(4), 608–622. [10.1080/02619768.2020.1809650](https://doi.org/10.1080/02619768.2020.1809650)
- Madariaga, F., Contreras, C., Arriagada, C., et al.. (2020). Educación a distancia virtual. *Revista Convergencia Educativa*, (8), 65–82. <https://doi.org/10.29035/rce.8.65>
- Martínez Miguelez, M. (2006). Validez y confiabilidad en metodología cualitativa. *Paradigma*, 27(2), 7–33. <https://hdl.handle.net/20.500.14330/CLA01000348322>
- Ministerio de Educación de Chile. (2020a). *Priorización curricular*. Ministerio de Educación de Chile. <https://hdl.handle.net/20.500.12365/14470>
- Ministerio de Educación de Chile. (2020b). *Orientaciones COVID-19*. Ministerio de Educación de Chile. <https://hdl.handle.net/20.500.12365/14311>
- Ministerio de Educación de Chile. (2021). *Estándares de la profesión docente*. Ministerio de Educación de Chile. <https://hdl.handle.net/20.500.12365/17598>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2020). *La educación durante la COVID-19 y después de ella (Informe de políticas)*. Naciones Unidas / UNESCO.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2021). *Education: From disruption to recovery* [En línea]. UNESCO. <https://en.unesco.org/covid19/educationresponse>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2023). *Informe de seguimiento de la educación en el mundo, 2023: Tecnología en la educación: ¿una herramienta en los términos de quién?*
- Pérez Esclarín, Antonio. (2007). Calidad de la educación popular. *Educere*, 11(37), 201-208. Recuperado en 01 de junio de 2026, de [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1316-49102007000200004&lng=es&tlng=](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1316-49102007000200004&lng=es&tlng=).
- Quintanilla Gatica, MR, & Adúriz-Bravo, A. (2006). *Enseñar ciencias en el nuevo milenio: retos y propuestas* (1a. ed.). Ediciones Universidad Católica de Chile. <http://bibliotecas.uchile.cl/documentos/20180912-0222c991007485747303936.jpg>
- Ravanal Moreno, E., López-Cortés, F., & Amórtegui Cedeño, E. (2021). ¿Qué creen y que hacen profesores chilenos al enseñar biología en Educación Secundaria?. Enseñanza de las Ciencias. *Revista De investigación Y Experiencias didácticas*, 39(1), 157–174. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3024>
- Schleicher, A. (2021). *The state of global education*. OECD
- Trust, T., & Whalen, J. (2021). Teacher training in emergency remote teaching. *Journal of Technology and Teacher Education*, 29(2), 189–199. <https://doi.org/10.70725/307718pkpjuu>
- Zhao, Y., & Watterston, J. (2021). The changes we need: Education post COVID-19. *Journal of educational change*, 22(1), 3–12. <https://doi.org/10.1007/s10833-021-09417-3>

