

UTILIZACIÓN DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EN CIENCIAS NATURALES EN CONTEXTO DE POST PANDEMIA EN EL NORTE DE CHILE

USE OF DIDACTIC STRATEGIES IN NATURAL SCIENCES IN THE CONTEXT OF POST PANDEMIC IN NORTHERN CHILE

Enmanuel Álvarez-Durán

Académico, Universidad de Antofagasta

Magíster en Educación, mención informática educativa

Antofagasta, Chile

enmanuel.alvarez@uantof.cl

ORCID: [0000-0003-3961-204X](https://orcid.org/0000-0003-3961-204X)

Resumen: Este estudio tiene como objetivo analizar las principales estrategias didácticas empleadas por docentes de ciencias naturales y su relación con las formas en que los estudiantes prefieren aprender, en el contexto del retorno a la presencialidad. Se trata de una investigación descriptiva, no experimental y transversal, con una muestra de 60 profesores y 60 estudiantes de educación secundaria. Los resultados evidencian que las estrategias más utilizadas por los docentes son la observación, la experimentación, el método científico y el uso de material concreto, con variaciones según el eje disciplinar (biología, química o física). Asimismo, se identifica una necesidad urgente de formación continua en didácticas específicas, actualización disciplinar y desarrollo de habilidades de autorregulación en los estudiantes. Por su parte, los estudiantes manifiestan un fuerte interés por metodologías que integren el aprendizaje en terreno y en contextos cotidianos. La articulación entre estas perspectivas permite reflexionar sobre un enfoque didáctico más coherente con la naturaleza de las ciencias y los desafíos actuales de su enseñanza.

Palabras claves: enseñanza, didáctica, profesorado, estudiantes.

Resumo: Este estudo tem como objetivo analisar as principais estratégias didáticas utilizadas por professores de ciências naturais e sua relação com as formas como os estudantes preferem aprender, no contexto do retorno às aulas presenciais. Trata-se de uma pesquisa descritiva, não experimental e transversal, com uma amostra de 60 professores e 60 estudantes do ensino médio. Os resultados revelam que os docentes utilizam majoritariamente estratégias de observação, experimentação, método científico e uso de materiais concretos, com variações conforme o eixo disciplinar (biologia, química ou física). Identifica-se, ainda, uma necessidade urgente de formação contínua em didáticas específicas, atualização disciplinar e desenvolvimento da autorregulação dos estudantes. Por sua vez, os estudantes demonstram forte interesse por metodologias que envolvam atividades em campo e aprendizagem em contextos cotidianos. A articulação dessas perspectivas permite refletir sobre uma abordagem didática mais coerente com a natureza das ciências e os desafios atuais de seu ensino.

Fecha recepción: 27 de noviembre de 2024

Fecha aceptación: 16 de abril de 2025

DOI: 10.5354/2735-7279.2025.79917



Palavras-chave: ensino, didática, professores, alunos.

Abstract: This study aims to analyze the main teaching strategies used by natural science teachers and their alignment with how students prefer to learn, in the context of returning to in-person education. It is a descriptive, non-experimental, cross-sectional study involving a sample of 60 science teachers and 60 secondary school students. Results show that the most commonly used strategies are observation, experimentation, the scientific method, and the use of concrete materials, with notable variations depending on the disciplinary area (biology, chemistry, or physics). The study highlights the urgent need for ongoing training in subject-specific didactics, disciplinary updating, and the promotion of student self-regulation. From the students' perspective, there is a strong preference for methodologies that involve fieldwork and everyday learning contexts. These findings suggest the importance of developing a more reflective and didactically coherent approach to science education, aligned with the nature of science itself and the challenges of contemporary teaching.

Keywords: teaching, didactics, teachers, students.

INTRODUCCIÓN

En el año 2020, el mundo se enfrenta a una de la pandemia más importante de los últimos 100 años, movilizándolo a los estados a una serie de medidas que permitieron cautelar la propagación del virus en los distintos espacios del medio social. Uno de ellos fue el espacio educativo, lugar en el cual se desenvuelve gran parte de la vida de niños y adolescentes. En el caso de Chile, se promulga por tanto en el mes de marzo 2020 la instalación de la educación virtual como medida para regular la propagación del virus, demandando a los distintos actores del sistema educativo la implementación de una serie de estrategias y procedimientos para el correcto funcionamiento de la escuela, pero desde el hogar.

Ante este desafío el Ministerio de Educación de Chile [Mineduc], levanta una cantidad importante de recursos digitales para permitir la enseñanza en pandemia, como así también, proyectar el retorno a la presencialidad en los próximos dos años, poniendo énfasis en los aprendizajes rezagados o no tratados con la profundidad que permite la presencialidad. Una de estas políticas fue la implementación del Plan de Reactivación Educativa (implementado desde el año 2023 a la fecha), el cual atiende tres áreas de interés en el retorno a la presencialidad: convivencia y salud mental, asistencia y revinculación y fortalecimiento de aprendizajes. En este último punto, se han realizado distintos esfuerzos durante y después de pandemia para fortalecer aprendizajes afectados o rezagados. Uno de ellos es el proceso de Priorización Curricular aún vigente, que permitió delimitar los objetivos de aprendizaje basales para cada nivel educativo, situando los esfuerzos en la nivelación y correcta adquisición de aprendizajes críticos para la comprensión de las distintas áreas disciplinares (Mineduc, 2025).

Una de las áreas que sufre los efectos post pandemia fue la enseñanza de las ciencias naturales, área caracterizada por la implementación de estrategias de enseñanza vinculantes al quehacer científico, y que demanda de la movilización de recursos docentes múltiples para la adecuada adquisición de las grandes ideas de las

ciencias. En un estudio preliminar se presenta que en el caso de los profesores de ciencias del norte de Chile han adaptado en pandemia sus estrategias de enseñanza dando énfasis a la observación y al uso de recursos digitales como fuente principal de enseñanza, dejando así actividades tipo de experimentación, investigación y de indagación científica en espera a la presencialidad (Álvarez et al., 2022).

A nivel nacional se dispone de los resultados de la prueba Programme for International Student Assessment [PISA] aplicada en 2022, que muestra la adquisición de la competencia científica en estudiantes de 15 años, situando al país bajo el promedio de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (promedio OCDE 485, en caso de Chile 444), manteniendo el mismo promedio de puntaje frente a la medición anterior en el año 2018, aumentando la brecha entre hombres y mujeres, y manteniendo un número importante de estudiantes bajo el nivel mínimo de aprendizajes (36,4%) (Agencia Calidad de Educación, 2024).

Frente a este escenario es que surge la necesidad de evidenciar cuales son las prácticas docentes en torno a la enseñanza de las ciencias naturales en el retorno a la presencialidad y de qué manera se puede contribuir en dicha enseñanza por medio del reconocimiento e interés de los escolares por aprender ciencias, para así situar los esfuerzos de la enseñanza en el elementos didácticos-curriculares atinentes a la naturaleza de las ciencias, pero en contexto a las necesidades de los escolares, focalizando en la mejora de los aprendizajes rezagados y priorizados producto de la pandemia.

El reconocimiento de dichas prácticas docentes e intereses estudiantiles por las ciencias, son claves para la evaluación de los actuales programas de formación inicial y continua docente en ciencias, y en la discusión de políticas públicas que permitan un abordaje situado de la enseñanza de las ciencias post pandemia, otorgando así oportunidades para el análisis y reflexión de las acciones implementadas por el Ministerio de Educación a través de su Plan de Reactivación Educativa, como de las decisiones que deben ser tomadas a nivel local del estudio (región de Antofagasta).

En este estudio, por tanto, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las principales estrategias didácticas que utilizan los profesores para la enseñanza de las ciencias naturales, y qué dificultades y necesidades de formación continua enfrentan en el ejercicio docente en la ciudad de Antofagasta?

Objetivos

General: Analizar las estrategias didácticas que emplean los profesores de ciencias naturales en los distintos ejes disciplinares (biología, química y física), así como las dificultades y necesidades de formación continua que enfrentan en su labor docente en la ciudad de Antofagasta.

Específicos:

1. Identificar las estrategias didácticas utilizadas por los profesores de ciencias naturales según cada eje disciplinar (biología, química y física).

2. Describir las principales dificultades que enfrentan los profesores de ciencias naturales en los procesos de enseñanza en contextos escolares.
3. Caracterizar las necesidades de formación continua que los docentes declaran como prioritarias para mejorar su desempeño en la enseñanza de las ciencias.
4. Indagar en las percepciones de los estudiantes respecto a las prácticas docentes y a las formas de enseñanza que consideran más efectivas para aprender ciencias naturales.

REFERENCIAS TEÓRICAS

Didáctica de las ciencias

El campo de la didáctica ha tomado fuerza en los últimos años, en particular por la aparición de una variedad de programas de formación continua que disponen de herramientas para afrontar de manera más asertiva la enseñanza de las ciencias. Es así como la didáctica, se ha planteado como una disciplina que tiene sus propias regulaciones y normas, que conversa muchas veces con el quehacer de científicos, pero replicado a nivel de aulas por los profesores de ciencias. La didáctica, por ende, ofrece una oportunidad para resolver problemas que incluyen a estudiantes, profesores, metodologías, prácticas, evaluación, currículum, entre otros elementos, que deben ser atendidos y considerados en los procesos de enseñanza y aprendizaje (Mallart, 2001).

El recorrido histórico de la didáctica muestra una ciencia que se ha ido desarrollando en al menos 50 años y que hoy en día como ciencia consolidada, cuenta con una vasta experiencia que orientan y regulan la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias. El desarrollo de la didáctica se ha producido cinco etapas claves (adisciplinar, tecnológica, protodisciplinar, emergente, consolidada), que han sido fundamentales para comprender la manera en cómo el conocimiento didáctico se ha construido y consolidado como campo disciplinar (Adúriz-Bravo, 2002), pero así también, como el conocimiento científico es transformado en saber enseñado que permea las aulas del sistema educativo, y demanda de un profesorado capacitado para realizar una transposición didáctica (Chevallard, 1985) pertinente a los objetivos curriculares.

El pasado, presente y futuro de la didáctica, ya nos planteaba la necesidad de considerar en los planes de formación de profesorado, instancias formales para el desarrollo de estas competencias en didáctica, dado que el futuro de la didáctica demanda de un conocimiento acabado por los profesores para el logro de los objetivos propuestos en la educación de las ciencias (Porlán Ariza, 1998). Pero hoy también, demanda de una conciencia del porqué realizamos las tareas como tal, y de qué manera eso recoge las necesidades actuales (didáctica y conciencia) (Porlán Ariza, 2018). La acción de hacer didáctica no solo se reduce a las decisiones normativas del profesorado, sino también a lo que ocurre en el entorno y de qué manera la práctica docente contribuye a esa comprensión.

En la aplicación de la didáctica, aparecen aquí en juego las estrategias didácticas, las cuales son claves para el desarrollo de los aprendizajes comprometidos en el Currículum escolar. La selección adecuada y la implementación de la estrategia permiten acercar el contenido disciplinario al escolar de manera concreta y situada en su realidad,

pero también hacia el compromiso en desarrollar habilidades científicas y el pensamiento científico, el cual configura una forma de comprender el mundo natural por parte de los niños (Gallego et al., 2008). De aquí la relevancia que los planes de formación cuenten con espacios para el desarrollo de competencias en la didáctica en profesores en formación, de manera que puedan trasladar estas prácticas al aula (Tapia Peralta, 2024).

Así también la didáctica de las ciencias, como paraguas, permite que los estudiantes comprendan que las ciencias son parte de una actividad humana que tiene una historia. La ciencia ofrece un futuro que puede ser intencionado por los sujetos al hacer ciencias, hombres y mujeres, y ellos pueden ser parte de esas decisiones (Solsona y Quintalina, 2021).

Currículum de ciencias en Chile

En Chile el Mineduc dispone de una serie de documentos referenciales y orientadores para la enseñanza de las ciencias naturales, desde educación inicial a secundaria, con progresiones curriculares que permiten ir abordando desde ideas simples a complejas. Dicho trabajo por organizar y dar sentido y pertinencia al conocimiento de las ciencias en la escolaridad se materializa en documentos basales como son las bases curriculares, planes y programas de estudios, textos escolares, guías docentes referenciales, documentos orientadores sobre la enseñanza de las ciencias, en otros, y que se encuentran disponibles de manera libre en el sitio web del Mineduc, Currículum Nacional (2024).

A saber, estos documentos y referentes son claves para la enseñanza de las ciencias, y en sus distintas declaraciones demandan de un docente o profesor con un amplio conocimiento disciplinar en ciencias, pero así también con saberes pedagógicos claves para la enseñanza de las ciencias, situando el ejercicio didáctico como un eje importante para el correcto desarrollo de los aprendizajes en estudiantes.

Tal como se establece en el documento Orientaciones Didácticas del Mineduc (2024) se menciona y da relevancia a:

- Utilizar las experiencias e ideas previas de los estudiantes
- Desarrollar el interés y asombro de los estudiantes por la ciencia
- La experiencia directa es el centro del aprendizaje de las ciencias
- Hacer investigación científica requiere múltiples habilidades
- Aprender ciencias también es razonar y pensar científicamente
- La ciencia es un esfuerzo colaborativo
- Para hacer ciencia no se requiere laboratorio
- Hacer preguntas y grupos de discusión
- El conocimiento científico y la naturaleza de la ciencia
- Fomentar el registro por parte de los estudiantes
- Actuar a favor de la igualdad de género
- El uso de las Tecnologías de la información (TIC)

Otro documento de utilización en la enseñanza de las ciencias es Módulos Didácticos, Ciencias Naturales, Marco Referencial (Mineduc, 2013) el cual es una guía

clave para estructurar y orientar al profesorado en las posibles estrategias que pueden implementar en las aulas y laboratorios de ciencias, otorgando sentido al desarrollo de las grandes ideas de las ciencias que ha declarado el Curriculum escolar chileno.

Las principales estrategias que ha definido el Mineduc en el documento Módulo Didácticos, Ciencias Naturales, y que son de referente para la formación del profesorado de ciencias son:

- Situaciones de la vida diaria (contextualización de la enseñanza).
- Preguntas y respuestas con tiempo de espera.
- La resolución de problemas.
- Métodos de colaboración.
- Temas socio-científicos.
- Analogías y modelos.
- Mapas conceptuales.
- Indagación científica.
- Argumentación científica.
- El debate científico.
- La dramatización.
- El juego de roles.
- El uso de las TIC, entre otras.

Cada una de estas estrategias didácticas en sus distintos modos de uso, permiten al estudiante acercarse al conocimiento de las ciencias, construyendo significados propios que son modelados por los profesores de ciencias, en un intento por comprender los fenómenos naturales y la adecuada toma de decisiones como ciudadanos informados.

METODOLOGÍA

Diseño de la investigación

Este estudio sigue un enfoque de investigación mixta, con predominancia del enfoque cuantitativo, descriptivo, no experimental y transversal, complementado con el análisis cualitativo de la percepción de profesores y estudiantes frente a las preguntas abiertas que permiten comprender la situación.

La investigación cuantitativa descriptiva permite obtener una visión general de las prácticas educativas, facilitando la comprensión de fenómenos en contextos específicos y puede ser complementada con el análisis cualitativo para una mayor comprensión del fenómeno estudiado, reconociendo las subjetividades del contexto (Hernández et al., 2014).

En estudios transversales, se recolectan datos en un solo momento, lo que permite describir las características y percepciones de los participantes sobre un tema en particular (Cohen et al, 2018).

Para estos principios, se utilizó un cuestionario de ítems cerrados, complementado con preguntas abiertas dirigidas a docentes y estudiantes, con el fin de explorar la realidad educativa en la enseñanza de las ciencias naturales. Participaron profesores de

ciencias naturales y una muestra intencionada de estudiantes, para identificar las principales estrategias pedagógicas empleadas, sus dificultades, necesidades formativas, y las preferencias de los estudiantes para aprender ciencias.

Muestra

La muestra incluyó a 60 profesores de ciencias naturales, especializados en biología, química y física, con al menos 2 años de experiencia docente. Los docentes imparten clases en los niveles de secundaria (7mo básico a 4to medio).

También se seleccionaron 60 estudiantes de 1ro y 2do medio de un establecimiento científico-humanista, con el objetivo de complementar los resultados y orientar futuras intervenciones en la enseñanza de las ciencias. El muestreo intencionado es adecuado cuando se busca seleccionar sujetos que posean características específicas y relevantes para el estudio (Etikan et al., 2016).

Construcción y validación del instrumento

El cuestionario dirigido a los profesores es una adaptación de un instrumento desarrollado en 2020-2021 (Álvarez et al, 2022) que investigó las estrategias didácticas utilizadas durante la pandemia. En esta nueva versión se añadieron nuevas estrategias didácticas y dos preguntas abiertas sobre dificultades y necesidades formativas.

El instrumento para los estudiantes incluyó dos preguntas abiertas sobre las estrategias de enseñanza de sus profesores y las formas en las que prefieren aprender ciencias. Ambos instrumentos fueron validados por un panel de expertos, incorporando sus sugerencias en la versión final (Polit y Beck, 2012).

Los resultados de la validación del cuestionario se guiaron por las orientaciones de Housner y Bulger (2007) que proponen que aquellos ítems que obtengan puntuaciones menores a 7.00 deben eliminarse, los que se ubiquen entre 7.10 y 8.00 deben ser revisados y modificados, y los que superen 8.10 son considerados aceptables sin modificaciones.

Cuestionarios aplicados

Una vez realizada la validación de los instrumentos, se procede al ajuste final, incorporando los comentarios, observaciones y sugerencias del panel de expertos, determinándose así dos tipos de instrumentos a aplicar según la muestra:

- Instrumento de profesores: Ítem cerrado con 24 opciones de estrategias didácticas. Ítem con 2 preguntas abiertas: Dificultades para enseñar ciencias y Necesidades formativas.
- Instrumento de estudiantes: Ítem con 2 preguntas abiertas: Estrategias que utilizan profesores para enseñar ciencias y Maneras en que esperan aprender ciencias.

Técnica de análisis de datos

Para el caso de los datos del cuestionario de ítem cerrado se procede a estadística descriptiva con el software SPSS versión 26, obteniendo así datos de frecuencia, media y desviación estándar. Con dicha información se pudo clasificar las estrategias más utilizadas en términos generales y luego por eje disciplinario (biología, química y física) (Hernández et al., 2014).

En los ítems de preguntas abiertas la información fue transcrita e incorporada en una matriz excel, organizando los datos y clasificando las valoraciones cualitativas en categorías con mayor grado de concurrencia. Con este análisis inicial se logró establecer unidades de análisis que complementan el estudio y permiten una aproximación a la realidad estudiada. La interpretación cualitativa de las respuestas abiertas se realizó bajo un enfoque categorial descriptivo, incorporando una aproximación interpretativa inspirada en principios hermenéuticos básicos, para reconocer el sentido expresado por los participantes en su contexto educativo.

La categorización de las respuestas cualitativas permite identificar patrones comunes y generar hipótesis a partir de los datos (Miles et al., 2014).

Aspectos éticos

Tanto profesores del estudio, como estudiantes participantes, realizaron la firma de un consentimiento informado para permitir su participación voluntaria en el estudio. La información personal de los participantes fue codificada (cada encuesta) y resguardada en una nube digital solo de acceso del investigador principal por 3 años (Israel y Hay, 2006).

RESULTADOS

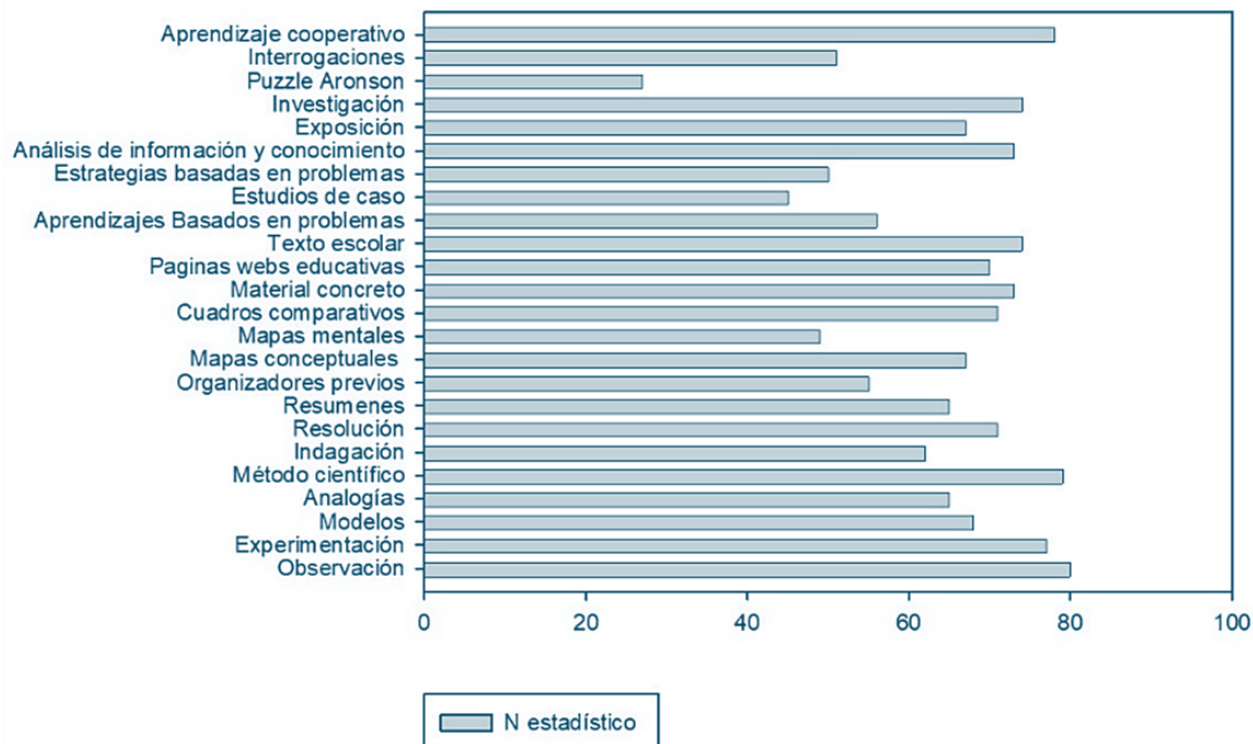
Con el objeto de dar respuesta a las preguntas de investigación planteadas, a continuación, se presentan los resultados según el tipo de pregunta abordada en el estudio:

¿Cuál o cuáles son las estrategias más utilizadas por los profesores de ciencias naturales en la enseñanza?

Se observaron las principales estrategias para enseñar ciencias naturales utilizadas por los profesores. En este caso el N representa el número de veces que fue seleccionada la opción al consultar por la estrategia por los tres ejes disciplinarios. La figura 1 muestra que, en las tres disciplinas consultadas (biología, química y física), las técnicas de Observación (N 80, media 1.48 ± 0.77), Método Científico (N 79, media 1.65 ± 0.97) y el Aprendizaje Cooperativo (N 78, media 1.66 ± 0.98) arrojaron un número de respuestas que supera las 70 veces indicadas en la selección del instrumento aplicado (tabla 1). En su contraparte, la estrategia menos utilizada para enseñar ciencias naturales corresponde a la técnica de Puzzle de Aronson.

Figura 1

Resultados generales de estrategias didácticas utilizadas para enseñar ciencias naturales.



Fuente: Creación propia.

Estos resultados iniciales evidencian una correspondencia con lo establecido por el Ministerio de Educación en relación con las orientaciones didácticas para la enseñanza de las ciencias naturales en las aulas del país. Desde el año 2015, el Mineduc ha dispuesto directrices específicas que promueven el desarrollo del pensamiento científico en el aula, intencionando prácticas como la observación, la experimentación, el uso del método científico y la indagación científica, entre otros, que son propios del quehacer científico y de la naturaleza de las ciencias. Sin embargo, dichas orientaciones no restringen al profesorado en la utilización de otros dispositivos o herramientas para la enseñanza. Como efecto posterior a la pandemia de COVID-19, se observa una consolidación del uso de recursos digitales, Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y herramientas en red, las cuales se han integrado de manera estable en la práctica docente actual. Entre ellas, destacan las páginas web educativas, que presentan una alta frecuencia de uso según las respuestas analizadas.

Tabla 1*Resúmenes estadísticos descriptivos para estrategias.*

Estrategias para enseñar ciencias	N Estadístico	Media Estadístico	Desviación Estándar
Observación	80	1.48	0.77
Experimentación	77	1.48	0.79
Modelos	68	1.42	0.78
Analogías	65	1.35	0.81
Método científico	79	1.65	0.97
Indagación científica	62	1.44	0.88
Resolución de problemas	71	1.51	0.91
Resúmenes	65	1.44	0.90
Organizadores previos	55	1.62	1.02
Mapas conceptuales	67	1.34	0.75
Mapas mentales	49	1.29	0.81
Cuadros comparativos	71	1.39	0.72
Material concreto	73	1.49	0.85
Páginas webs educativas	70	1.59	0.98
Texto escolar	74	1.54	0.90
Aprendizajes Basados en problemas	56	1.33	0.80
Estudios de caso	45	1.25	0.75
Estrategias basadas en proyecto	50	1.28	0.80
Análisis de la información y conocimiento	73	1.52	0.91
Exposición	67	1.37	0.75
Investigación	74	1.48	0.85
Puzzle Aronson	27	1.23	0.69
Interrogaciones	51	1.55	1.02
Aprendizaje cooperativo	78	1.66	0.98

Fuente: Creación propia.

En un segundo análisis, orientado a identificar posibles diferencias según el área disciplinaria del eje de ciencias naturales (biología, química o física), se observó que la selección de estrategias de enseñanza presenta variaciones atribuibles a la naturaleza específica del contenido disciplinario. Los resultados (tabla 2) indican lo siguiente:

- **Biología:** En esta área, los profesores manifiestan una preferencia por la observación como primera estrategia, seguida por la construcción de mapas conceptuales y, en tercer lugar, la exposición tradicional. La naturaleza de los contenidos biológicos, centrados en conceptos teóricos fundamentales y de carácter abstracto, condiciona la elección de estrategias que favorecen la organización conceptual y la transmisión oral estructurada del conocimiento.
- **Química:** En el eje de química, se privilegian estrategias didácticas que implican la movilización activa de habilidades científicas y prácticas. Se destaca la experimentación como primera estrategia, seguida del uso del método científico y del aprendizaje cooperativo. Estas preferencias reflejan una orientación hacia la acción práctica de los estudiantes, quienes, mediante experimentos y trabajo en equipo, se involucran directamente en la construcción del conocimiento. La propia naturaleza experimental de la química facilita la implementación de estas actividades en comparación con otras áreas.
- **Física:** Para la enseñanza de la física, los docentes priorizan el uso de material concreto como primera estrategia, complementado por la observación y la

experimentación como segunda y tercera opción, respectivamente. Un aspecto distintivo en este caso es la utilización de recursos materiales didácticos y pedagógicos, los cuales permiten a los estudiantes visualizar y comprender fenómenos de alta abstracción mediante su representación tangible.

Tabla 2

Resumen de selección de estrategias según el eje disciplinario.

Eje	1ra estrategia	2da estrategia	3ra estrategia
Biología	Observación (N37)	Mapas conceptuales (N36)	Exposición (N36)
Química	Experimentación (N23)	Método científico (N21)	Aprendizaje Cooperativo (N20)
Física	Uso de material concreto (N28)	Observación (N27)	Experimentación (N26)

Fuente: Creación propia.

¿Qué dificultades y necesidades formativas presentan los profesores de ciencias al momento de enseñar?

Respecto a las dos preguntas abiertas planteadas a los profesores en el cuestionario; sobre qué (1) dificultades presentan al implementar sus estrategias para enseñar ciencias y que (2) necesidad de formación requieren para un ejercicio profesional adecuado (ver tabla 3), se ha logrado establecer las siguientes categorías que vienen a nutrir las respuestas sobre las estrategias más utilizadas:

Tabla 3

Pregunta ¿Qué dificultades usted ha visto en su práctica al implementar estrategias para la enseñanza de las ciencias? ¿Por qué?

Categorías	Resultados generales
Disposición de recursos	Se ha señalado que una de las principales dificultades en la enseñanza de las ciencias radica en la falta de recursos y materiales de laboratorio básicos. Esto incluye tanto materiales pedagógicos como recursos económicos para la adquisición de equipamiento. Este aspecto representa más del 30% de los encuestados.
Desinterés estudiantil	Referido a los estudiantes, se indica que otra de las dificultades es el bajo compromiso e interés de los estudiantes por la asignatura de ciencias, complejizando la implementación de actividades prácticas.
Comprensión lectora	En cuanto a la comprensión lectora, los docentes mencionan que es fundamental para plantear problemas y analizar estos, acción implementada continuamente en ciencias. Esta habilidad se ha visto afectada producto de la pandemia.
Deficiencia académica	Se señala que los estudiantes presentan dificultades en la apropiación y comprensión de los contenidos, todo esto como consecuencia de la pandemia. Esta situación no permite el adecuado desarrollo de los aprendizajes.
Conocimiento de estrategias	Un aspecto mencionado es la falta de conocimiento profundo de la estrategia por parte de ellos y los estudiantes. Si bien los planes de formación universitaria contemplan el eje didáctico, es insuficiente para su transferencia al aula.
Capacitaciones	Se destaca como dificultad la falta de contextualización y capacitación en sus recintos educativos, especialmente en los establecimientos de dependencia pública.

Fuente: Creación propia.

Aunque los docentes reportan dificultades asociadas a la disponibilidad de materiales, recursos e insumos de laboratorio para la enseñanza de las ciencias, estas limitaciones no parecen afectar de manera significativa la selección de estrategias didácticas, ya que prácticas como la experimentación, el método científico y la observación —que requieren equipamiento y herramientas específicas— continúan siendo utilizadas de manera consistente.

Sin embargo, se identifican como categorías de interés para el estudio otros factores externos a la práctica docente que inciden en la implementación efectiva de estrategias didácticas en ciencias, tales como la comprensión lectora deficiente, el bajo rendimiento académico y el desinterés estudiantil. Estos elementos representan desafíos que el profesorado debe enfrentar durante el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Por otro lado, las categorías relacionadas con el conocimiento limitado de estrategias didácticas y la falta de instancias de capacitación continua se correlacionan con los resultados obtenidos respecto a las necesidades formativas del profesorado. Estas evidencias respaldan la pertinencia de diseñar y promover propuestas de intervención en la región norte del país, orientadas al fortalecimiento de la formación continua de los docentes en didáctica de las ciencias (ver tabla 4).

Tabla 4

Pregunta ¿Cuáles considera que son las principales necesidades formativas que tiene como docente para la implementación de estrategias de aprendizaje en el aula de las ciencias?

Categorías	Resultados generales
Capacitación en estrategias didácticas	Surge la necesidad de capacitación en el uso de estrategias didácticas para la enseñanza de las ciencias, durante la formación inicial docente y en la trayectoria docente. Estas estrategias deben ser diversas y suficiente para plantear actividades en los tres ejes de las ciencias; biología, química y física.
Actualización disciplinaria	Profesores señalan a su vez, la necesidad de reforzar contenidos disciplinarios de manera continua a través de espacios formativos actualizados. El conocimiento en ciencias presenta cambios y avances, por tanto, es necesario la actualización disciplinar para afrontar las clases de ciencias.
Trabajo interdisciplinar	Dado la relación de las ciencias con otras áreas disciplinarias (como matemáticas, lenguaje, inglés), profesores declaran la necesidad de formarse en el trabajo interdisciplinario y la manera de cómo abordar contenidos junto a otras disciplinas que permiten un mejor abordaje de la comprensión de los contenidos de ciencias.
Herramientas para la motivación y la autonomía	Finalmente, los profesores de ciencias indican poder contar con el conocimiento en herramientas y técnicas para reforzar la motivación de los estudiantes con sus aprendizajes y la autonomía para gestionar sus espacios de estudio libre. Estos dos factores son clave para permitir la entrada de las ciencias, reconociendo sus intereses personales.

Fuente: Creación propia.

Las necesidades planteadas por los profesores guardan una relación directa con las dificultades detectadas en la enseñanza de las ciencias naturales. Tanto la formación

inicial docente como la formación continua del profesorado desempeñan un papel fundamental en la planificación e implementación de actividades didácticas pertinentes, que respondan adecuadamente a las características de los estudiantes y a la diversidad de contextos educativos.

De este análisis emerge la necesidad de generar espacios de capacitación enfocados en el conocimiento y dominio de estrategias didácticas específicas, la actualización disciplinaria, el trabajo interdisciplinar con otras asignaturas del currículum y el fortalecimiento de herramientas para la gestión de la motivación y la autonomía estudiantil. Estos ámbitos de formación resultan esenciales para promover un abordaje más pertinente de la autorregulación del aprendizaje por parte de los estudiantes.

Esta situación representa, al mismo tiempo, una oportunidad y un desafío constante para el Ministerio de Educación y las instituciones formadoras de profesorado. Resulta imperativo que las instancias de formación inicial y continua respondan efectivamente a las demandas del medio educativo y contribuyan a un impacto real en las prácticas docentes y en el logro de aprendizajes profundos por parte de los estudiantes. En este sentido, los perfiles de egreso de los futuros pedagogos deben incorporar estas condiciones de manera explícita, ajustándose para atender las necesidades detectadas en el sistema educativo. Asimismo, los programas de formación continua deben construirse y actualizarse en consulta permanente con los actores que trabajan directamente en las aulas, asegurando así su pertinencia y efectividad.

¿Las estrategias didácticas para enseñar ciencias naturales se relacionan con las maneras en que solicitan aprender los estudiantes?

Para contrastar las declaraciones de los profesores sobre las estrategias para enseñar ciencias, sus dificultades y necesidades, se analizaron 60 encuestas aplicadas a estudiantes de educación media en la asignatura de ciencias naturales para discutir el uso actual de las estrategias didácticas en ciencias. Estas declaraciones de los estudiantes aportan con información clave para la discusión.

Los resultados de lo informado por los estudiantes indican en tabla 05, que ellos aprenden ciencias por medio:

Tabla 5

Pregunta a estudiantes ¿Cómo y dónde te enseñan las ciencias naturales los profesores?

Respuestas generales	Descripción
Aula laboratorio	Más del 90% de los estudiantes declaran que sus profesores de ciencias imparten sus clases dentro del aula y en laboratorios, con montajes de actividades prácticas de experimentación, observación, método científico y con uso de material concreto.
Exposiciones	Menos de un 10% de los estudiantes solo declaran que sus profesores le enseñan ciencias dentro del aula por medio de exposiciones con herramientas TIC (como el presentador de diapositivas).

Fuente: Creación propia.

Citas de interés de respuestas de estudiantes:

N03: “En mi colegio nos enseñan en la sala de clase con presentaciones expositivas y trabajos en laboratorio, pero solo en las asignaturas de biología y química”.

N07: “En mi colegio nos dan clases dentro del aula y ahí mismo nos proyectan presentaciones con imágenes y contenidos, también nos han presentado videos de otros profesores. A veces en el año la profesora de ciencias nos lleva a visitar el laboratorio, por lo general, vamos tres clases seguidas y luego debemos informar de lo que pudimos observar en estas visitas”.

N37: “Suele ser principalmente en el aula, aunque solemos ir al laboratorio para química y en raras ocasiones para física”.

Para el caso de las maneras en cómo los estudiantes quisieran aprender ciencias, en tabla 06 de presenta un resumen respecto a las dos grandes formas que declaran el interés por aprender ciencias naturales:

Tabla 6

Pregunta a estudiantes ¿De qué manera te gustaría aprender las ciencias naturales?

Respuestas generales	Descripción
Salidas a terreno y exterior	La mayoría de los estudiantes declaran la necesidad de aprender ciencias en otros espacios fuera de aula, que contemplen actividades en terreno, con estrategias de observación del medio natural y su relación con lo cotidiano, como en otros espacios en los cuales se desarrolle ciencias, siendo centros de investigación, de ciencias, universidades, museos, otros. Estas necesidades representan a más del 90% de los estudiantes.
Diversidad de actividades prácticas	Un grupo menor de estudiantes, indica la necesidad de aprender ciencias con mayor diversidad de estrategias, permitiendo así comprender conceptos de otras maneras a las habituales (laboratorio y aula).

Fuente: Creación propia.

Citas de interés de respuestas de estudiantes:

N07: “Me encantaría poder tener ejemplos visibles con los que yo me pueda familiarizar. Por ejemplo, los modelos que hay en laboratorio me ayudarían mucho a aprender mejor. Otra actividad, sería salir a terreno y escuchar conocimientos de diferentes expertos, lo cual me ayudaría a entender los temas científicos”.

N09: “Sería genial poder salir a terreno o a museos porque la verdad es que soy alguien muy visual, y me cuesta aprender cuando la profesora solo habla o escribe ideas en el pizarrón”.

N31: “Sinceramente me gustaría tener salidas a terreno y visitas a centros de biología para aprender ciencias, porque esto enriquece el aprendizaje con experiencias prácticas y conexiones con aplicaciones de la vida real”.

N40: “Con demostraciones, saliendo a trabajo en terreno, visitando centros de Biología y teniendo la oportunidad de poder nosotros experimentar también en la sala de ciencias”.

Los resultados obtenidos a partir de las dos preguntas planteadas a los estudiantes evidencian que, efectivamente, existe una correspondencia entre lo declarado por el profesorado respecto de las estrategias utilizadas y las prácticas observadas por los estudiantes en el aula.

Se confirma que las actividades de laboratorio y de aula predominan durante las clases de ciencias naturales, destacándose prácticas tales como actividades experimentales, trabajos prácticos e investigaciones como parte común de la dinámica de enseñanza-aprendizaje.

Sin embargo, se advierte que el interés actual de los estudiantes por aprender ciencias se orienta hacia actividades desarrolladas en terreno y en espacios exteriores al aula, en las cuales puedan relacionarse directamente con los contenidos científicos en su vida cotidiana. Entre las instancias sugeridas por los estudiantes se encuentran visitas a espacios naturales de observación, centros de investigación o de ciencias, empresas, y lugares de recreación científica, entre otros.

Este tipo de actividades, complementarias a las estrategias didácticas tradicionales, son promovidas por el currículum de ciencias vigente en Chile y deben ser consideradas de manera más sistemática al momento de planificar la enseñanza de la asignatura. No obstante, de acuerdo con las voces estudiantiles recogidas en este estudio, su presencia en la práctica docente actual resulta aún insuficiente.

Disponer de información sobre las formas en que los estudiantes prefieren aprender ciencias ofrece a los docentes una oportunidad valiosa para incorporar sus intereses en la planificación didáctica, promoviendo estrategias que aumenten la motivación, la participación y el desarrollo de la autonomía estudiantil. Asimismo, estas actividades constituyen un medio eficaz para fortalecer la adquisición de conceptos y conocimientos esenciales para la alfabetización científica de base, contribuyendo a la formación integral de futuros ciudadanos.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Desde hace más de una década, se han planteado en Chile los desafíos de la educación del profesorado de ciencias, advirtiéndose la creciente complejidad tanto del conocimiento disciplinario como del conocimiento pedagógico, así como las tensiones existentes en las formas de transmisión de dichos saberes en las prácticas de aula (Cofré et al., 2010). A pesar de los avances en la formación docente, los planes de estudio nacionales aún no logran consolidar un equilibrio adecuado que sitúe a la didáctica

específica de las ciencias como un eje central de la formación inicial, afectando de manera directa las estrategias que los futuros profesores implementan en sus clases.

Los resultados de esta investigación reflejan con claridad la necesidad expresada por los docentes de contar con herramientas didácticas más robustas y adecuadas para la enseñanza efectiva de las ciencias. Es relevante señalar que, aunque los profesores declaran utilizar una variedad de estrategias metodológicas, también reconocen su necesidad de continuar perfeccionándose tanto en el dominio de dichas estrategias como en el fortalecimiento de sus conocimientos disciplinares. Esta situación es coherente con las tendencias actuales en América Latina y el Caribe, donde diversas investigaciones han puesto de manifiesto la importancia de innovar en las metodologías de enseñanza y su impacto positivo en el aprendizaje significativo de los estudiantes (Iturralde et al., 2017).

En línea con estos hallazgos, investigaciones desarrolladas en regiones cercanas a la de este estudio (Urrutia et al., 2023) han señalado que, si bien los profesores de ciencias manifiestan una preferencia por el uso de estrategias prácticas como la experimentación, esta elección a veces oculta debilidades en el dominio teórico de las disciplinas que enseñan. Esta observación reafirma la necesidad continua de actualización disciplinar como componente esencial de la formación docente. En este mismo contexto, el método científico emerge como una estrategia particularmente valorada, no solo por su potencial didáctico, sino también por su contribución a un aprendizaje duradero y significativo, como lo ha descrito Cuesta Moreno (2019), al enfatizar su impacto positivo en la construcción de conceptos científicos y en el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior.

El estudio ha permitido caracterizar al profesor de ciencias como un agente educativo que, si bien de manera indirecta, demuestra ser capaz de seleccionar y adaptar diversas estrategias didácticas según los fines de la disciplina que enseña. Se observa una adecuación estratégica al contenido científico, donde la selección de actividades varía según el eje disciplinario: observación y conceptualización en biología, experimentación y aplicación del método científico en química, y uso de material concreto y observación en física.

Además, destaca el esfuerzo realizado por los docentes para reinsertar prácticas presenciales que, durante el periodo de pandemia, fueron desplazadas hacia entornos virtuales. Este retorno a las dinámicas de aula representa no solo una recuperación de prácticas didácticas fundamentales, sino también una reafirmación de la importancia del contacto directo con los fenómenos naturales en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las ciencias.

Sin embargo, persisten dificultades significativas en torno a la implementación efectiva de estrategias didácticas, las cuales están condicionadas tanto por limitaciones en recursos materiales y de infraestructura como por carencias formativas. Frente a este escenario, la capacitación continua y la actualización disciplinar se perfilan como pilares fundamentales para el desarrollo profesional docente, permitiendo fortalecer la calidad de la enseñanza y atender de manera pertinente las necesidades de los estudiantes en los nuevos contextos educativos. Igualmente, la disposición de recursos básicos de

laboratorio y materiales didácticos resulta esencial para diversificar las acciones pedagógicas en el aula.

En relación con los estudiantes, si bien reconocen que sus profesores implementan actividades prácticas, como experimentaciones, observaciones y clases expositivas para la apropiación conceptual, manifiestan de manera explícita su interés por experiencias de aprendizaje fuera del aula. Los estudiantes demandan oportunidades para acercarse de forma directa a la construcción del conocimiento científico en contextos reales, a través de salidas pedagógicas, visitas a centros de investigación y contacto con espacios naturales. Esta expectativa responde a la necesidad de vivenciar la ciencia como un proceso dinámico, concreto y socialmente relevante, y constituye una oportunidad estratégica para potenciar la motivación estudiantil, fomentar la autonomía y fortalecer la alfabetización científica de base, competencias esenciales en la formación de ciudadanos críticos e informados.

En suma, los hallazgos de este estudio reafirman que la enseñanza de las ciencias naturales requiere de una formación docente sólida, tanto en el plano disciplinar como didáctico, de condiciones materiales que faciliten una enseñanza activa, y de una apertura permanente a integrar las voces e intereses de los estudiantes en las prácticas pedagógicas. Este escenario constituye un llamado para el Ministerio de Educación y las instituciones formadoras de profesorado a renovar y fortalecer sus propuestas formativas, asegurando así una educación científica de calidad y pertinente a los desafíos del siglo XXI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adúriz-Bravo, A. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(3), 130-140. https://web.archive.org/web/20180410153209id/http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen1/REEC_1
- Agencia Calidad de Educación. (2024, 14 octubre). *Informe Pisa 2022*. <https://s3.amazonaws.com/archivos.agenciaeducacion.cl/PISA+2022+Entrega+de+Resultados+final+final.pptx.pdf>.
- Álvarez, E., Henríquez, C., y Gutierrez, M. (2022). Estrategias didácticas para el aprendizaje de las ciencias naturales en contextos de pandemia: estudio de caso de profesores de Antofagasta. *Revista Electrónica de Investigación en Docencia Universitaria*, 4(1), 99-124. <https://doi.org/10.54802/r.v4.n1.2022.106>
- Chevallard, Y. (1985). *La transposition didactique; du savoir savant au savoir enseigné*. La Pensée Sauvage.
- Cofré, H., Camacho, J., Galaz, A., Jiménez, J., Santibáñez, D., y Vergara, C. (2010). La educación científica en Chile: Debilidades de la enseñanza y futuros desafíos de la educación de profesores de ciencia. *Estudios pedagógicos*, 36(2), 279-293. <https://www.scielo.cl/pdf/estped/v36n2/art16.pdf>
- Cohen, L., Manion, L., y Morrison, K. (2018). *Research methods in education* (8th ed.). Routledge.

- Cuesta Moreno, L. M. (2019). El método científico como estrategia pedagógica para activar el pensamiento crítico y reflexivo. *Ciencias Sociales y Educación*, 8(15), 87-104. <https://doi.org/10.22395/csye.v8n15a5>
- Etikan, I., Musa, S. A., y Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1-4. <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- Gallego, A., Castro, J., y Rey, J. (2008). El pensamiento científico en los niños y las niñas: Algunas consideraciones e implicaciones. En CIIEC (Ed.), *Memorias CIIEC* (pp. 22-29). CIIEC.
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill.
- Israel, M., y Hay, I. (2006). *Research ethics for social scientists: Between ethical conduct and regulatory compliance*. SAGE Publications.
- Iturralde, M., Bravo, B., y Flores, A. (2017). Agenda actual en investigación en Didáctica de las Ciencias Naturales en América Latina y el Caribe. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 19(3), 49-59. <https://doi.org/10.24320/redie.2017.19.3.905>
- Mallart, J. (2001). Didáctica: concepto, objeto y finalidades. En F. Sepúlveda y N. Rajadell (Coords.), *Didáctica general para psicopedagogos* (pp. 23-57). UNED. https://www.researchgate.net/publication/325120200_Didactica_concepto_objeto_y_finalidades
- Miles, M. B., Huberman, A. M., y Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Mineduc. (2013). *Módulos Didácticos, ciencias naturales, Marco referencial*. Mineduc. <https://centroderecursos.educarchile.cl/server/api/core/bitstreams/4c2a8ebf-742f-498d-92c3-6d8575003a0d/content>
- Mineduc. (2024, octubre 14). *Curriculum Nacional*. <https://www.curriculumnacional.cl/portal/>
- Mineduc. (2024, octubre 14). *Orientaciones didácticas en ciencias naturales*. Mineduc <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Educacion-General/Ciencias-naturales/20951:Orientaciones-didacticas-Ciencias-Naturales>
- Mineduc. (2025, abril 17). *Curriculum Nacional: Priorización curricular*. <https://www.curriculumnacional.cl/portal/Priorizacion-Curricular-2023-2025/>
- Polit, D., y Beck, C. T. (2012). *Nursing research: Generating and assessing evidence for nursing practice* (9th ed.). Wolters Kluwer Health.
- Porlán Ariza, R. (1998). Pasado, presente y futuro de la didáctica de las ciencias. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 16(1), 175-185. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.4152>
- Porlán Ariza, R. (2018). Didáctica de las ciencias con conciencia. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 36(3), 5-22. https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2018v36n3/edlc_a2018v36n3p5.pdf

- Solsona, N., y Quintalina, M. A. (2021). Perspectivas metateóricas actuales en la didáctica de las ciencias y la emergencia del modelo de género. *Bio-grafia*, 14(27). <https://revistas.upn.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/15704>
- Tapia Peralta, S. (2024). Desarrollo de competencias en la didáctica de las ciencias naturales para la formación de profesores efectivos. *Revista InveCom*, 4(2), 1-28. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10562767>
- Urrutia, C., Bugueño, H., y Videla, R. (2023). Significados que construyen, en torno a la enseñanza de las ciencias, profesores de educación primaria que laboran en una comuna rural de la Región de Coquimbo, Chile. *REXE- Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, 22(49), 69-84. <https://doi.org/10.21703/rexe.v22i49.1555>