ISSN-L: 0798-1015 • eISSN: 2739-0071 (En línea)

REVISTA ESPACIOS

Vol. 46 (03) 2025 • May-Jun • Art. 14

Recibido/Received: 19/03/2025 • **Aprobado**/Approved: 30/04/2025 • **Publicado**/Published: 30/05/2025

DOI: 10.48082/espacios-a25v46n03p14

Las ciencias en el currículo escolar chileno: análisis histórico del decenio 1880-1890

The sciences in the Chilean school curriculum: a historical analysis of the 1880-1890 decade

WESTERMEYER-JARAMILLO, Marleen A.[1]
PARRA-DÍAZ, Joel A.[2]

Resumen
La educación científica es clave para la formación ciudadana; pero esto no siempre fue concebido así. El objetivo de este ensayo es describir la incorporación de las ciencias en el currículo, durante la consolidación de la escuela popular chilena. Se realizó análisis histórico de fuentes que caracterizó la enseñanza de las ciencias a finales del s. XIX, en el contexto del avance científico, del pensamiento educacional, de las normativas, de la formación docente y de la concreción en aula.
Palabras clave: enseñanza de las ciencias naturales, currículum escolar, método histórico, historia de la educación

Abstract
Scientific education is key to fostering civic engagement; however, this has not always been the prevailing perspective. The aim of this essay is to describe the integration of science into the curriculum during the establishment of Chile's popular school system. A historical analysis of sources was conducted to characterize science teaching at the end of the 19th century, within the context of scientific advancements, educational thought, regulations, teacher training, and classroom implementation.
Key words: natural sciences teaching; school curriculum; liberal reforms; historical method; history of education.

1. Introducción

Existe una demarcación entre las ciencias naturales y las del espíritu. Las primeras contemplan el conocimiento de los supuestos de la naturaleza y constituyen la base del estudio de las ciencias del espíritu, cuyos objetos de estudio es el ser humano, la sociedad y la historia (Dilthey, 1883/2015). En este artículo nos centramos en las ciencias de la naturaleza o ciencias naturales, a las que en ocasiones nos referiremos simplemente con la palabra ciencia. Se contemplan en ellas a la química, a la física y a la biología; además de las que Morin (2004) llama las nuevas ciencias sistémicas: ecología, ciencias de la Tierra y cosmología.

Respecto a la enseñanza de las ciencias, se concibe a la educación científica como indispensable para que los educandos de Chile puedan ejercer una ciudadanía responsable. Es por ello por lo que su enseñanza se

[1] Académica. Departamento de Educación. Universidad de La Frontera. Chile. marleen.westermeyer@ufrontera.cl
[2] Académico. Departamento de Educación. Universidad de La Frontera. Chile. joel.parra@ufrontera.cl

contempla desde el nivel prescolar hasta todo el plan secundario. Sobre esto el Ministerio de Educación de Chile (MINEDUC) el año 2016 señala que es necesario que los estudiantes estén alfabetizados científicamente; sin embargo, esto no siempre fue así. Por ejemplo, si nos remontamos al periodo fundacional de la escuela popular en Chile, nos encontramos con la 'Ley de Instrucción Primaria' de 1860. En ella se normaba lo que se debía enseñar: "se enseñará por lo menos lectura i escritura del idioma patrio, doctrina i moral cristiana, elementos de aritmética práctica i el sistema legal de pesos i medidas" (Ley de Instrucción Primaria, 1860, art. 3). Como se observa, la enseñanza de las ciencias naturales no estaba contemplada, pero en la práctica, los preceptores más que guiarse por la ley, enseñaban lo que les resultaba más cómodo (Egaña, 2000). Por tanto, es necesario recurrir a otras fuentes para describir la historia de la educación científica.

Diversas investigaciones han abordado la historia de la educación en Chile, describiendo las transformaciones del sistema educativo desde su institucionalización hasta la actualidad (Egaña, 2000; Serrano et al., 2013a & 2013b). Sin embargo, son escasos los estudios históricos que den cuenta de la enseñanza de las ciencias naturales, por lo que el objetivo de este ensayo es describir la incorporación de esta en el currículo, en el periodo de consolidación de la escuela popular chilena (1880-1890). Se ha elegido este periodo por su interés histórico, ya que en él se consolida el reconocimiento de la responsabilidad estatal en la educación, se enfatiza la profesionalización docente y se homogeneizan los espacios escolares (Egaña, 2000). Por su parte, las reformas liberales buscan modernizar y laicizar las instituciones educativas, dando espacio a otros cuerpos de conocimientos considerados necesarios para la preparación de ciudadanos capaces de enfrentar los desafíos del país, asociados a su crecimiento y desarrollo industrial (Serrano et al., 2013b). Considerando lo anterior es que las ciencias comienzan gradualmente a tener cabida en el escenario educativo, siendo esta década clave para comprender históricamente el posicionamiento de estas en el currículo escolar.

Los resultados se presentan de manera descriptiva en cinco secciones. La primera describe el grado de desarrollo científico del país, a modo de comprender el bagaje epistémico posible de ser trasferido al aula escolar y el contexto socio-histórico que limita la educación científica. La segunda sección refiere a la influencia de líderes educativos en la enseñanza de las ciencias, lo que permite visualizar los elementos ideológicos y políticos que aportaron a su configuración dentro del currículo escolar. Así también lo permite el análisis de las normativas vigentes del periodo estudiado, foco de la siguiente sección. Luego, se describe cómo se formó al profesorado de la época, entendiendo la configuración epistemológica de los educadores, su enseñanza y cómo el elemento social influye en la identidad docente. Finalmente, los resultados se detienen en cómo se concretiza la enseñanza de las ciencias en el aula, donde van a converger todos los elementos antes descritos.

2. Marco referencial

2.1. Currículum escolar

El currículum escolar es un dispositivo de los Estados a través del cual transmiten los valores, conocimientos y habilidades que desean que posean sus ciudadanos (Quintriqueo et al, 2019). Es un término de significación amplia, que comúnmente se utiliza para describir todo lo que configura la práctica educativa en contextos formales de enseñanza (Luna & López, 2011). En este estudio son de interés dos de las acepciones que catalogan al currículum escolar. La primera de ellas hace referencia al currículum formal o prescrito, entendido como el conjunto de documentos oficiales dictaminados por las autoridades competentes a la educación, que fija los contenidos educativos (Rivas & Sanchez, 2020). También es de interés el concepto de currículum operacional, enseñado o vivido, entendido como lo efectivamente desarrollado en el proceso de enseñanza-aprendizaje en contexto escolar, que en consideración al currículum prescrito puede agregar o restar elementos (Cárdenas et al., 2021). La selección de estas dos acepciones curriculares se fundamenta en que se estudia la paulatina incorporación de contenidos científicos a los documentos curriculares normativos en Chile y, además, la manera en que estos contenidos se fueron posicionando en el quehacer educativo de las aulas del periodo.

2.2 Educación científica

Se entiende a la educación científica como la enseñanza de contenidos educativos derivados de la ciencia moderna (Mariño et al., 2023). Los objetivos de la enseñanza de la ciencia escolar son múltiples: por una parte, se busca dotar a la población con un modelo de pensamiento y habilidades de orden científico para su correcta participación en la sociedad y, por otra parte, se encuentra la formación de capital humano especializado (Aikenhead, 2023).

En Chile, dentro de los principios actualmente presentes en el currículum científico se tiene como uno de los propósitos formativos la alfabetización científica, entendida como la habilitación del sujeto para tomar decisiones en su esfera personal y social en consideración al conocimiento científico (Rosales et al., 2020). El currículum escolar chileno en la actualidad incorpora a la educación científica a través de las siguientes áreas de aprendizaje: 1) Ámbito Interacción y Comprensión del Entorno para Educación Parvularia; 2) Asignatura de Ciencias Naturales impartida de Primero Básico a Segundo Medio; 3) Asignatura Ciencias para la Ciudadanía impartida para Tercero y Cuarto Medio; y, 4) asignaturas de formación diferenciada electivas en Tercero y Cuarto Medio (Ministerio de Educación [MINEDUC], 2018, 2019, 2023).

2.3 Contexto sociohistórico y escenario educativo de la época

El decenio de 1880 a 1890 fue precedido por la Guerra del Pacífico que enfrentó a Chile contra los aliados Perú y Bolivia por razones económicas, geopolíticas y territoriales. Como consecuencia de esta Guerra, Chile extendió su territorio e incorporó a su soberanía depósitos salitreros, guaneros y fuentes cupríferas. Esto permitió que se obtuvieran recursos para financiar nuevos puertos, ferrocarriles y varias obras sociales que aportaron al desarrollo y modernización del país (Tapia, 2021).

El año 1881 y cuando aún se desarrollaban enfrentamientos en contexto de la Guerra, asume la presidencia de Chile Domingo Santa María, reconocido político liberal que comenzó a pavimentar el camino hacia una futura secularización del Estado. También en esta administración presidencial, se produjeron los últimos levantamientos mapuche y la radicación indígena en contexto de la ocupación militar y colonización de la Araucanía. (González & Bernedo, 2013).

El año 1886 asume la presidencia José Manuel Balmaceda, a quien le corresponde lidiar el año 1890 con la primera huelga obrera en Chile en contexto de la problemática conocida como la cuestión social, y que se originó entre los trabajadores del salitre en Tarapacá, quienes buscaban cambiar sus condiciones laborales y de vida (González & González, 2022).

Por su parte, Ponce (2010) señala que, en el periodo cubierto en este trabajo, Chile vivió un proceso de expansión de la instrucción primaria estatal a través de la multiplicación de las escuelas y de la matrícula. Lo anterior permitiría que en el nivel primario el pueblo adquiriera los hábitos de orden, aseo y subordinación, reformando sus costumbres y su moral a través de la lectura, escritura y aritmética. Contrariamente el liceo y la educación secundaria formarían a las élites en las humanidades y en las ciencias.

2.4 Estado del arte: estudios históricos de la educación científica

Existen estudios de historia de la educación en Chile que permiten concebir cómo se fueron instalando en el currículum asignaturas de carácter científico (Labarca, 1939; Manzo, 2019; Muñoz, 1918; Museo de la Educación Gabriela Mistral [MEGM], 2024a, 2024b). Dentro de ellos, Labarca (1939) describe las décadas de 1880 y 1890 como época en que se impulsó un aire renovador en la configuración del currículum nacional, influenciado por el giro del pensamiento francés al pensamiento alemán. Es en este mismo periodo, en que Muñoz (1918) realiza una descripción de cómo se comienzan a posicionar asignaturas científicas en los planes de estudio. El autor constata que es en la década de 1880 cuando asignaturas de orden científico están presentes en las escuelas normales para ambos géneros y en la década de 1890 cuando estas materias se concretizan en las escuelas públicas chilenas.

Esto se condice con la información reportada por el MEGM (2024b). En ella se declara como es que a mediados del siglo XIX existen las intenciones de incorporar la enseñanza científica en los planes de estudio, concibiendo el concepto de ciencia útil, como aquellos conocimientos de carácter práctico que tributan a la economía del país (MEGM, 2024a). Estas intenciones se terminarán de consolidar en 1893, cuando el Plan Concéntrico de estudios es puesto en marcha (MEGM, 2024b). En este plan se considera para la Educación Secundaria la enseñanza de la zoología, botánica, higiene, biología, química y física (MEGM, 2024b).

Manzo (2019) aborda la historia de la ciencia y su educación en Chile. Este autor explica cómo es que a mediados del siglo XIX científicos europeos trabajando en Chile comienzan a incidir en cómo se concibe la enseñanza de las ciencias: Rodolfo Philippi, Ignacio Domeyko y Claudio Gay. Estas figuras realzaban la importancia de la ciencia para el desarrollo del país y concebían su enseñanza con un fuerte carácter empírico. Su legado impactó principalmente a la Educación Superior y Secundaria, pero es recién a finales de ese siglo en que se consolida en esta última, dado al realce científico producido por la corriente positivista.

Como se evidencia en el estado del arte de este artículo, la consolidación de la educación científica en el currículum escolar chileno fue en la década de 1890. En esta investigación, se busca describir la década anterior (de 1880), para analizar de manera histórica como se va cimentando dicha consolidación.

3. Método

Se busca generar conocimiento histórico, entendiendo que el fenómeno en estudio aporta a la comprensión de un aspecto del pasado. Así, Langlois y Seignobos (2003) señalan:

> nous proposons ici d'examiner les conditions et les procédés, et d'indiquer le caractère et les limites de la connaissance en histoire. Comment arrive-t-on à savoir, du passé, ce qu'il est possible et ce qu'il importe d'en savoir ? Qu'est-ce qu'un document ? Comment traiter les documents en vue de l'œuvre historique ? Qu'est-ce que les faits historiques ? Et comment les grouper pour construire l'œuvre historique? (p. 46, 2003).

A razón de lo anterior, nos adscribimos al método histórico (Ruíz, 1976).

El método histórico trabaja con el tiempo. Según Bloch (1952) el tiempo es una categoría central en el conocimiento histórico que nos sitúa en el ámbito temporal donde transcurre la convivencia de los hombres. En su desarrollo, el tiempo histórico refleja los cambios y continuidades que las sociedades van experimentando.

El periodo estudiado en este trabajo es el decenio de 1880 y las fuentes utilizadas son documentos primarios y secundarios extraídos de páginas web como Memoria Chilena y bases de datos especializadas en el tema de la investigación. Las fuentes primarias son aquellas que constituyen por sí mismas hechos históricos y en que su interpretación no interviene un tercero, mientras que las fuentes secundarias aportan conocimiento indirecto en que en su interpretación ha intervenido un tercero (Topolsky, 1992). Dentro de las fuentes directas consideramos leyes, normas, cartas y materiales educativos; mientras que en las fuentes secundarias consideramos artículos de prensa escrita.

El método histórico, aquí aplicado, se compone de 4 etapas (Ruíz, 1976): la heurística, la crítica, la hermenéutica y la exposición, que permiten al historiador recorrer con garantías epistemológicas, la senda que permite escribir y aportar al conocimiento de un fenómeno del pasado para comprender el presente (Sánchez & Murillo, 2021; Arnal-Palación, Claros-Mellado & Oller-Marcén, 2024).

4. Resultados y discusión

4.1. La ciencia en Chile a finales del s. XIX

Durante el s. XIX, luego de la Independencia, la elite criolla chilena buscó modelos de desarrollo que contemplaban el ámbito científico, por la incidencia que este conocimiento y la tecnología tienen en el mercado

internacional (Serrano, 1994; Sanhueza, 2011). Ya a finales del s. XIX, se importó parte del modelo de desarrollo desde Alemania, a raíz de la imagen que el imperio proyectaba al mundo y de la consolidación de la relación que hacía entre los conceptos de administración- conocimiento y de saber-poder (Sanhueza, 2011). Valentín Letelier fue uno de los líderes de la elite criolla que viajó a Alemania concentrándose en su sistema educativo, en su poder militar y en la administración de la ciencia y la tecnología (Sanhueza, 2011).

Letelier fue uno de los promotores de dotar a la universidad de un carácter científico, pero la realidad es que la Universidad de Chile no se logró consolidar como institución científica durante el s. XIX, pero sí avanzó en la docencia de carreras de índole científicas (Serrano, 1994). Y no es que su rector, Andrés Bello, no valorase la ciencia pura, sino que terminaba por fomentar aquel conocimiento que era aplicable a la realidad nacional, a la producción concreta (Serrano, 1994). Se observa que en sus distintas facultades no tenían agendas científicas consolidadas, pero sí había producción de conocimiento a nivel individual y grupal (Serrano, 1994). A nivel individual, destaca el polaco Ignacio Domeyko, quien fue uno de los promotores de la docencia acompañada de la investigación, pero, aunque era un científico reconocido a nivel nacional, su trabajo científico era cuestionado en Alemania (Serrano, 1994; Sanhueza, 2011).

A nivel grupal, la Universidad de Chile promovió la ciencia a través de sus redes con centros internacionales, con la contratación de profesores extranjeros, con compra de instrumentos y con redes bibliográficas (Serrano, 1994). También se puede mencionar al Observatorio Astronómico Nacional, al Museo de Historia Nacional, a la Sociedad Científica Alemana, las industrias mineras y ya en 1888, a la Universidad Católica con una ideología contestataria a la secularización promovida por el Estado (Serrano, 1994; Sanhueza, 2011; Arellano-Escudero, 2019; Valderrama & Sanhueza, 2019). No obstante, el rol del Estado en investigación a través de la Universidad de Chile no fue superado por las otras instituciones (Serrano, 1994). Inclusive el Observatorio Astronómico Nacional y el Museo de Historia Nacional, fueron creados y financiados por esta institución (Serrano, 1994).

Para el funcionamiento del Observatorio Astronómico Nacional, era necesario el vínculo con Europa. para la adquisición y reparación de los instrumentos (Valderrama & Sanhueza, 2019). Esto resultaba poco eficiente, por el tiempo y costo que implicaba y porque era necesario adaptar los instrumentos pues estaban diseñados originalmente para su uso en el hemisferio norte (Valderrama & Sanhueza, 2019).

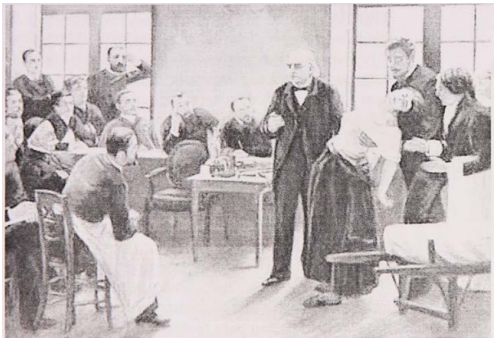
Sumado a lo anterior, y a raíz de la Guerra del Pacifico, la recién anexada región de Antofagasta resultaba ser un laboratorio natural para el desarrollo de tecnologías solares y para la desalinización de agua en la industria minera (Arellano-Escudero, 2019). Así, se constituye como un foco privado que hizo circular entre océanos tanto conocimientos como objetos científicos, inaugurándose en 1872, a nivel mundial, la primera planta desalinizadora que funcionaba con energía solar (Arellano-Escudero, 2019).

También es posible mencionar a los científicos: 1) Juan Carmona (1810-1896), pionero en referirse a la dimensión inconsciente de las patologías mentales, las que antiguamente incluso se asociaban a posesiones demoniacas (Fotografía 1); 2) Ángel Vásquez (1823-1896), primer químico con estudios formado en Chile, quien trabajó en métodos químicos de conservación de la carne, cofundador de la Sociedad de Farmacia y profesor de la Universidad de Chile; y, 3) Luis Zegers (1849-1927), profesor de la Universidad de Chile, enviado en 1876 a estudiar Física a Europa, volviendo para posicionar el énfasis de la disciplina en el desarrollo científico y logrando ser el primero en replicar el experimento de los Rayos X en Chile (Gutiérrez & Gutiérrez, 2008).

Esta sección buscó describir el grado de desarrollo científico del país, para comprender el bagaje epistémico posible de ser trasferido al aula escolar y el contexto socio-histórico que limita la educación científica. En este sentido se observa el liderazgo de la Universidad de Chile, sin encontrarse instituciones de Educación Superior en regiones distinta a la Metropolitana, lo que da cuenta del centralismo del desarrollo científico. Es posible inferir, que este centralismo también permeó la educación científica escolar. Las bases del conocimiento científico, los instrumentos y la formación del capital humano especializado está mediado por el contacto con Europa, aunque las aplicaciones de la ciencia buscaban resolver problemáticas que los científicos observaban en el contexto nacional, tales como la conservación de la carne, la minería y la desalinización del agua, donde

también hay desarrollo en la esfera privada. Considerando lo anterior, se da cuenta de cómo el desarrollo de la ciencia útil en el campo disciplinar, coincide con el tipo de ciencia llevada a la sala de clases (MEGM, 2024a).

Figura 1
Muestra de un caso de histeria



Fuente: La fotografía original es de Circa (1885) y
fue extraída de Gutiérrez & Gutiérrez (2008, p. 59).

4.2. Los líderes educativos y su influencia en la enseñanza de las ciencias en el contexto escolar

La elite criolla buscó modelos de desarrollo para consolidar la identidad y administración del incipiente país independizado, lo que también se materializó en la educación. En ella, fue posible evidenciar los aires liberales que trataron de impregnar a la educación a través del distanciamiento con la Iglesia y la importación de los principios de la pedagogía moderna (Egaña, 2000). Algunos de los pensadores influyentes en la educación chilena fueron Claudio Matte, José Abelardo Núñez y Valentín Letelier; habiendo los tres viajado a Europa para observar los modelos educativos e importar algunos de sus componentes (Egaña, 2000).

El que mayor ahínco dio a la educación científica fue Letelier, tanto en el nivel universitario como escolar (Egaña, 2000; Sanhueza & Puga, 2006). Fue parte de la Legación Chilena en Berlín entre los años 1881 y 1885, donde pudo observar el sistema educativo:

> he visitado durante meses numerosas escuelas y asistido horas de horas a las clases desde el silabario, que es la más importante, para adelante; he conversado largo con preceptores y directores de escuelas, y he hecho traducir los planes de estudios, y memorias e instrucciones de los funcionarios encargados de la enseñanza pública (Letelier, 1884; en Sanhueza & Puga, 2006, p. 574).

En sus con cartas con Darío Risopatrón, secretario del Ministerio de Guerra en Chile, compartía información tanto de la milicia, de asuntos personales y de la educación alemana (Sanhueza & Puga, 2006). En ellas se da cuenta de su pensamiento acerca de la educación científica chilena: *"*es ya tiempo de que en nuestras escuelas se enseñen elementos de física y química industriales, de minería o agricultura, y además la gimnástica y un idioma vivo*"* (Letelier, 1883; en Sanhueza & Puga, 2006, p. 567). Por otra parte, hay escritos que evidencian la influencia práctica del pensador positivista en la materia: *"*le remito algunos catálogos de útiles de escuela y de instrumentos de ciencia. He marcado en ellos el globo que a mi juicio conviene a Peña Vicuña y que es de los que yo tengo*"* (Letelier, 1884; en Sanhueza & Puga, 2006, p. 573).

La visita de Letelier a Alemania culmina con un informe dirigido al Supremo Gobierno, Las Escuelas de Berlín (1885), donde se dedica un apartado completo a la enseñanza de las ciencias naturales. Se menciona que las materias referidas a la historia natural incluyen física, mineralogía, botánica y antropología. En este escrito, Letelier realiza una valoración de los métodos empleados en Berlín:

> en las simples escuelas primarias de Berlín (para no hablar de los jimnasios) la historia natural se enseña de una manera mucho mas esperimental que en los liceos de Chile, i por lo mismo los escolares, estudiando menos, no obstante, aprovechan mucho más (Letelier, 1885, p. 92).

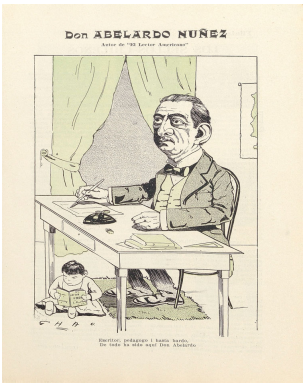
Este juicio lo extiende también a los otros niveles de instrucción.

Respecto a los aportes de Matte y Núñez (Fotografía 2), estos son de carácter trasversal a todas las asignaturas, dándose cuenta de que una de las problemáticas de las metodologías de enseñanza de los preceptores chilenos, era el énfasis en la memoria en lugar de habilidades tales como observar, experimentar y razonar (Egaña, 2000). Estas habilidades cognitivas son la base de las llamadas habilidades científicas promovidas por los actuales programas de ciencias naturales en Chile. Un ejemplo de la obra de Núñez en donde se manifiesta la valoración de las ciencias naturales y su enseñanza es la titulada Organización de Escuelas Normales (1883):

> si el estudio de la naturaleza es un manantial fecundo e inagotable de enseñanzas para todo espíritu observador, debe esperarse que para la niñez sea doblemente atrayente, tanto por la novedad, cuanto por las múltiples aplicaciones que mediante buenos métodos de enseñanza podrá hacer de esos conocimientos un maestro competente, a las lecciones sobre objetos i comunes sobre la vida (Núñez, 1883, pp. 230-231).

Fotografía 2

Caricatura de Juan Abelardo Núñez



Fuente: Extraída de Chao (1908, p. 9)

En el informe, Juan Abelardo Núñez, reflexiona sobre la enseñanza de la historia natural en Alemania y revela la importancia de enseñarla en todos los niveles escolares y clases sociales, dando énfasis a la formación científica que deberían poseer los preceptores.

Un escenario que aporta información relevante respecto a la opinión de los educacionistas fue el Congreso Nacional Pedagógico (1889). En él, se abordaron problemáticas de las materias asociadas a la lectura, a la gimnasia y a la música, sin existir un foco en las ciencias (Núñez, 1890). Sin embargo, sí se discutió su enseñanza de forma indirecta en los debates referidos a la enseñanza de la higiene y a la obligatoriedad de la enseñanza (Núñez, 1890).

Respecto a la enseñanza de la higiene, los argumentos para promover su enseñanza eran científicos:

> Ella [la enseñanza de la higiene] se impone hoy a todos los espíritus; la esperiencia i la ciencia han demostrado que una gran parte de las enfermedades i casi todas las epidemias provienen de la falta de observancia de las reglas de higiene (Froemel, 1889; en Núñez, 1890, p. 72).

El debate estuvo centrado en si enseñar la higiene como una asignatura independiente o bien, vinculada a otras materias, resultando como conclusión que se debía articular al ramo Historia Natural y de manera ocasional, en la enseñanza de la física, de la química y de la lectura (Núñez, 1890). Existieron opiniones variadas respecto de

enseñar higiene en el marco de la enseñanza de la fisiología. Por ejemplo, el preceptor Avelino Ramírez mencionaba que había lecciones asociadas a la fisiología que podían ser de provecho para la enseñanza de manera que resultasen comprensibles, a lo que Daniel Acuña respondía: "no hai lección de fisiolojía que esté al alcance de la intelijencia de los niños; es una ciencia mui oscura i mui vasta de que seria peligroso tratar de deducir reglas higiénicas" (en Núñez, 1890, p. 75). Otro elemento de interés sobre la enseñanza de la higiene era que los participantes mostraban acuerdo en que se debía realizar bajo los principios de la pedagogía moderna (Núñez, 1890).

Acerca de la educación primaria obligatoria, el foco estuvo en si ésta era realizable o no, y como la conclusión fue negativa, por recursos humanos y materiales, no se profundizó en qué contenidos debía contener (Núñez, 1890). Sin embargo, la propuesta base para la discusión elaborada por José María Muñoz, deja entrever que la enseñanza de las ciencias naturales si estaba contemplada, con contenidos como la cosmografía elemental y la geografía astronómica, la física experimental, la química inorgánica, la organografía; lo que decantaría en las asignaturas de Historia Natural, Geografía Física, Nociones de Física y Química y Nociones de Historia Natural (Núñez, 1890).

La última fuente consultada para indagar acerca del pensamiento educacional respecto a la enseñanza escolar de las ciencias naturales, fueron las memorias premiadas del Acta del Congreso Nacional Pedagógico de 1889. La primera de ellas se titula Proyecto de un plan de estudios apropiado para Chile por Salvador Castañeda. En ella se expresa que la enseñanza de las ciencias no solo permite obtener nociones generales, sino que a través de su comprensión se promueve la inteligencia, el juicio y la reflexión y que, por el progreso social, se debe enseñar ciencias naturales en las escuelas. Su pensamiento se concretiza en su propuesta de plan de estudios, al considerar: "elementos de las ciencias matemáticas, físicas i naturales, en sus aplicaciones a la hijiene a la agricultura i a las industrias peculiares de cada localidad" (Castañeda, 1890, 9. 146). Por último, cabe destacar de este preceptor la crítica que hace a los métodos empleados por sus pares para enseñar ciencias:

> Las verdades de la ciencia no han entrado en la intelijencia del alumno por convicción propia, sino de un modo hasta cierto punto inconsciente, por una mera imposición del maestro. De aquí ha resultado que casi todas las escuelas han dado una importancia exajerada i perjudicial a las reglas i definiciones, descuidando lo principal que es la parte práctica (Castañeda, 1890, pp. 146-147).

Su propuesta incluye 'Cartillas Científicas' para realizar demostraciones experimentales.

Otra memoria analizada se titula 'Proyecto Jeneral de enseñanza para las escuelas de Chile' por Pedro Acuña (1890). Esta propuesta de plan de estudios solo considera al lenguaje, la aritmética, la geografía, la historia, la religión, el dibujo, la geometría y las labores de mano. Con respecto a la educación científica, menciona que se pueden enseñar nociones de ciencias naturales y físicas, de la manera más práctica posible, dentro de las otras materias. Menciona que se puede aprender sobre las plantas, los animales y lo que a su juicio resulta muy importante, de higiene.

La tercera memoria estudiada da espacio a la enseñanza de las ciencias naturales en el plan de estudio propuesto: 'Plan de Estudios para las Escuelas Públicas', de Emilio Ortega (1890). En ella se menciona que la capacidad de los estudiantes para explicar los fenómenos de la naturaleza le prepara el camino a la educación superior. Por otra parte, todos los contenidos deben ordenarse de acuerdo a las facultades progresivas que van desarrollando los niños: la percepción, la memoria, la imaginación y el raciocinio. Desde la percepción ya es posible enseñar a la observación de objetos y hechos naturales, mientras que, adquirida la imaginación, es posible enseñar nociones de historia nacional y física. Su plan de estudios consta de tres años con contenidos nuevos y un cuarto año para afianzar lo aprendido.

En esta sección se buscó describir las tendencias políticas e ideológicas que propiciaban la educación en ciencias, constatando que los aires liberales, modernos y eurocentristas predominaban. Además, la educación científica

debía ser sin distinción de clase, de carácter práctico y con foco en temáticas del contexto sociohistórico, como la promoción de la higiene.

4.3. Normativas vigentes

En el periodo estudiado, estaba vigente la Ley de Instrucción Primaria (1860), normativa que no contemplaba la enseñanza de las ciencias naturales. Sin embargo, en 1883 se promulga el 'Reglamento para la enseñanza y réjimen interno de las escuelas elementales' que tenía como objetivo uniformar la enseñanza. En él se estipuló que la educación primaria debía durar cuatro años, incorporándose materias asociadas a las ciencias naturales en los dos últimos años. En tercer año se debía enseñar agricultura y en cuarto año, además, higiene. Este reglamento indicaba que los preceptores debían enseñar de la manera más práctica posible y ceñirse solamente a la enseñanza de los ramos, textos y libros estipulados.

En el mismo año se publicó el 'Reglamento para la Enseñanza en las Escuelas Superiores', que ampliaba los conocimientos adquiridos en la escuela elemental. La duración de este ciclo era de tres años y en los últimos dos había ramos asociados a las ciencias. Así, se fijaba que se debía enseñar en segundo año cosmografía y como una sola materia física y química; mientras que para el tercer año se contemplaba física y química, historia natural y agricultura, cosmografía y geografía física e higiene. Con respecto a los métodos de enseñanza, no se daban mayores indicaciones, salvo que las nociones de física y química debían enseñarse de ser posible, de manera práctica.

Analizando la base ideológica y política de los dos textos señalados, se constata la presencia de principios asociados a la igualdad, puesto que se trata de reglamentos que buscaban homogeneizar la enseñanza, incluyendo lo que respecta a las ciencias naturales.

4.4. La educación científica en el profesorado

La 'Ley de Instrucción Primaria' (1860) normaba las materias que debía impartirse en las escuelas normales, manteniéndose los ramos de las escuelas superiores y agregándose, entre otros, elementos de cosmografía, de física y química, de agricultura y vacunación. Aunque esta ley estaba vigente en la década de interés (1880-1890), se impulsan variados cambios que apuntan a la modernización de la formación del profesorado (Egaña, 2000, Mansilla, 2018). Anteriormente ya se ha descrito la influencia de Letelier, Matte y Núñez en el sistema escolar chileno (Egaña, 2000); ahora es necesario profundizar en cómo influyeron en la formación científica de los y las docentes.

En el caso de Letelier, propició la contratación de profesores europeos para las escuelas normales, muchos de ellos con conocimientos en ciencias (Sanhueza & Puga, 2006; Serrano et al., 2013b; Mansilla & Huaiquián, 2018). Lo mismo en el caso de Núñez (Mansilla, 2018), aunque en sus decisiones se observan matices más conservadores. Por ejemplo, los profesores que éste escogió en su cometido en Europa y Estados Unidos eran católicos, lo que fue criticado por Letelier:

> De esta manera, mientras nuestro Gobierno trabaja por separar la Iglesia del Estado y porque no se atienda a la creencia para la provisión de los puestos públicos, su agente en Alemania excluye a los unos, privilegia a los otros y como si los institutores fueran contratados para ir a enseñar religión, se fija más en la opinión religiosa que profesan que en los méritos y conocimientos que los adornan (Letelier, 1883; en Sanhueza & Puga, 2006).

Por otra parte, en la formación del profesorado, Núñez propone un plan de estudios que segrega por género, lo que significa un retroceso en la modernización pedagógica:

> las diferencias más notorias [entre el plan de estudios vigente y la propuesta de Núñez] corresponden a la incorporación de arboricultura y jardinería para las preceptoras en lugar de agricultura y que en lugar de vacunación del plan para los hombres coloca nociones de economía

> doméstica, costura, tejidos y bordados. En matemáticas no incorpora en el plan para las preceptoras el tema de teneduría de libros y en ciencias naturales elimina los contenidos de física y química (Pino, 2022, p. 54).

Con sus diferencias, los educacionistas chilenos que destacaron por sus comitivas en el extranjero lograron influir en la formación del profesorado, a través de la promoción de métodos de enseñanza modernos y la ampliación de los planes de estudio dando mayor cabida (al menos en los varones) al conocimiento de las ciencias (Egaña, 2000; Mansilla, 2018). Sin embargo, estas nuevas visiones de mundo en el marco de las ciencias naturales subyugaron a las visiones existentes ya en Latinoamérica, como la de los pueblos originarios y que, por otra parte, algunos de los preceptores extranjeros contratados no estaban preparados para atender la diversidad sociocultural del territorio (Mansilla, 2018).

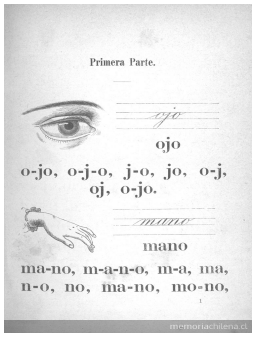
Analizando el enfoque epistemológico e identitario con que se forma a los profesores, al igual que en las secciones previas, se constata la tendencia modernizante y eurocéntrica, con matices conservadores asociados a la religión y mayor fomento de las ciencias en hombres que mujeres.

4.5 Las ciencias naturales en el aula

Aunque la 'Ley de Instrucción Primaria' de 1860 no consideraba la enseñanza de materias científicas, "también se informaba de escuelas que enseñaban otros ramos fuera de los básicos, según la capacidad y el interés que tenía el preceptor y desde luego, el interés de los alumnos" (Egaña, 2000, p.165). Los informes de los visitadores estudiados por Egaña (2000) dan cuenta que además de los ramos obligatorios, se enseñaban otros, lo que les resultaba preocupante debido a que desenfocaba las metas que debía perseguir la instrucción. Es necesario aclarar que estas eran situaciones aisladas dirigidas por profesores normalistas que las llevaban a pleno aún sin materiales ni los conocimientos adecuados (Egaña, 2000).

Con el 'Reglamento de las Escuelas Elementales' de 1883 se prohibía la enseñanza de otras materias no estipuladas en el plan de estudios, pero se daba un espacio incipiente para las ciencias. Esto se tradujo en la necesidad de introducir a las escuelas nuevos materiales y textos (Fotografía 3) (Serrano et al., 2013b). Luego de 1883 tras la victoria en la Guerra del Pacífico, Chile contaba con los recursos necesarios para invertir en estos ítems (Serrano, Ponce & Rengifo, 2013b).

Fotografía 3
Material dispuesto para las escuelas
de la República de Chile



Fuente: Extraído de Matte (1884, p. 1).

Sin embargo, una cosa es lo que se estipule en el discurso y otra lo que se realice en la práctica, considerando las dispares condiciones que caracterizaban a las escuelas a lo largo de Chile (Egaña, 2000). Expondremos como ejemplo los reportes de 1887 del preceptor Celedonio Romero, docente no normalista a cargo de la Escuela de Hombres de Temuco. El preceptor da una descripción detallada de su escuela, carente de suelo, techo e insumos

básicos (Pinto & Solano, 1931). En esta escuela, no hay referencia alguna a la enseñanza de las ciencias, solo los libros inventariados por Romero titulados 'Universos' (Pinto & Solano, 1931). Se podría argumentar que esto radica en la precariedad que caracteriza al recinto, pero en las peticiones del maestro dirigidas a las autoridades correspondientes, tampoco se solicitan insumos de educación científica (Pinto & Solano, 1931). Pareciera que no existiese interés alguno por hacer cumplir el plan de estudios vigente en la época, que contemplaba lecciones de agricultura e higiene.

Analizando la concreción práctica de la educación científica, se observa que el enfoque homogeneizador impulsado por la normativa pierde fuerza, puesto los preceptores enseñan lo que pueden, dado sus conocimientos y recursos disponibles.

5. Conclusiones

El objetivo fue describir la enseñanza de las ciencias naturales en el periodo de consolidación (1880-1890) de la escuela popular chilena, para aportar con elementos históricos que permitan comprender cómo se posiciona la asignatura en el currículo escolar, tomando en cuenta elementos epistemológicos, ideológicos, políticos y sociales. Dentro de las limitaciones de este estudio, no se pretendió agotar todas las fuentes directas e indirectas disponibles. Aun así, se ha logrado describir la enseñanza de las ciencias en la década de 1880, considerando el escenario de la ciencia en el país, el pensamiento de los principales educacionistas, las normativas vigentes, la formación del profesorado y su concreción en el aula.

En Europa, durante el s. XVI se dio el debate epistemológico entre la razón dogmática de Descartes y el empirismo de Bacon (Mansilla & Huaiquián, 2020), mientras que en la escuela chilena este debate se da recién a finales del s. XIX con los principios de la pedagogía moderna que basan el aprendizaje en la experiencia. Ya avanzado en el s. XVII los postulados de Bacon señalan que el mundo no está ahí solo para ser contemplado, sino que el ser humano tiene incidencia en él, lo que guarda relación con la promoción de estudiar los fenómenos naturales de la manera más práctica posible, incipiente en Chile dos siglos después (Mansilla & Huaiquián, 2020). Por su parte, en el s. XIX, Europa se encontraba en pleno apogeo del positivismo de Comte (Mansilla & Huaiquián, 2020). Si bien es cierto, Letelier se adscribe a este paradigma (Sanhueza & Puga, 2006), las cátedras de ciencias naturales en las escuelas siguen más bien guiadas por la transmisión que por la observación y comprobación empírica (Castañeda, 1890).

La ideología liberal de los educacionistas a finales del s. XIX promovió una separación de la Iglesia de la educación, impulsando reformas que ampliaban los planes de estudio hacia la ciencia y modernizaban la enseñanza, sobre todo a nivel de formación del profesorado (Egaña, 2000; Serrano, et al., 2013b; Mansilla & Huaiquián, 2018). Sin embargo, la producción científica en Chile seguía teniendo un fin utilitarista centrado en la razón instrumental y en la aplicabilidad de las ciencias (Serrano, 1994). Esto se observaba en los planes de estudio de las escuelas elementales y superiores, donde los reglamentos dictados en 1883 ponían énfasis en la aplicabilidad de los conocimientos a la vida diaria (como en el caso de la higiene) o al nivel económico (como en el estudio de la agricultura).

Finalmente, más allá de los ideales liberales y modernizadores defendidos, la realidad de la escuela chilena en cuanto a su precariedad y a la escasa preparación del profesorado, se traducían en la omisión del conocimiento científico o bien, en su abordaje deficiente.

Referencias bibliográficas

Acuña, N. (1890). Proyecto de programa jeneral de enseñanza para las escuelas. En J. Núñez (Dir.), *Congreso Nacional Pedagójico. Resúmen de las discusiones, actas i memorias* (pp. 165-172). Santiago: Imprenta Nacional.

Aikenhead, G. S. (2023). Humanistic school science: Research, policy, politics and classrooms [Ciencia escolar humanística: investigación, política, políticas y aulas.]. *Science Education, 107*(2), 237–260. Recuperado de https://doi.org/10.1002/sce.21774

Arnal-Palacián, M., Claros-Mellado, J. & Oller-Marcén, A. M. (2024). La noción de límite en libros de texto españoles de segunda enseñanza del siglo XIX*. Enseñanza de las Ciencias, 42*(2), 197-219. Recuperado de https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.6111

Arellano-Escudero, N. (2019). Tecnologías de la energía solar en la industria de los nitratos (1872-2012). Exploraciones en los archivos de una historia fragmentada. En C. Valenzuela (Ed.), *Tendencias y perspectivas de la cultura científica en Chile y América Latina, siglos XIX-XXI* (pp. 147-172). Santiago: RIL Editores/Universidad Autónoma de Chile.

Bloch, M. (1952). *Introducción a la Historia.* Buenos Aires: Fondo de cultura económica.

Cárdenas, C., Guerrero, S., & Johnson, D. (2021). Construir currículum desde abajo: avanzando en la documentación de una propuesta curricular en el contexto del COVID-19. *Educación, 30*(58). Recuperado de https://doi.org/10.18800/educacion.202101.002

Castañeda, J. (1890). Proyecto de un plan de estudios apropiado a Chile. En J. Núñez (Dir.)*, Congreso Nacional Pedagójico. Resúmen de las discusiones, actas i memorias* (pp. 145-164). Santiago: Imprenta Nacional.

Chao (1908). Don Abelardo Nuñez. Autor del Lector Americano. *El Peneca, 50*(2), p. 9. Recuperado de https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-348965.html

Dilthey, W. (2015). *Obras I: Introducción a las ciencias del espíritu*. México: Fondo de Cultura Económica (original publicado en 1883).

Egaña, L. (2000). *La educación primaria en el siglo XIX en Chile: Una práctica de política estatal*. Santiago: DIBAM.

González, J. & Bernedo, P. (2013). Cartografía de la transformación de un territorio: La Araucanía 1852-1887. *Revista de Geografía Norte Grande*, (54), 179-198.

González, S. & González, S. (2022). "Sublevación y saqueo en las oficinas del norte". Indicios de protesta obrera en la industria del salitre durante el periodo peruano. Tarapacá en la crisis de 1867. *Tiempo histórico,* (25), 109-128. Recuperado de https://dx.doi.org/10.25074/th.v0i25.2412

Gutiérrez, C., & Gutiérrez, F. (2008). Forjadores de la ciencia en Chile: problemas y soluciones. Santiago: RIL Editores. Recuperado de https://www.bibliotecanacionaldigital.gob.cl/visor/BND:86312

Labarca, A. (1939). *Historia de la Enseñanza en Chile.* Santiago: Publicaciones Universidad de Chile. Recuperado de: https://www.bibliotecanacionaldigital.gob.cl/visor/BND:7703

Langlois, C. & Seignobos, C. (2003). Introducción a los estudios históricos. Salamanca: KADMOS

Letelier, V. (1885). *Las Escuelas de Berlín. Informe Elevado al Supremo Gobierno por la Legación de Chile en Alemania.* Santiago: Imprenta Nacional.

Ley de Instrucción Primaria, *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile* (1860). Recuperado de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1022941

Luna, E., & López, G. (201Q). EL currículo: concepciones, enfoques y diseño. *Revista UNIMAR, 29*(2), 67–77

Mansilla, J. (2018). Influencia alemana en la reforma de las Escuelas Normales de Preceptores y Preceptoras en el centro sur de Chile, 1883-1920. *Revista Historia de la Educación Latinoamericana, 20*(31). Recuperado de https://doi.org/10.19053/01227238.8574

Mansilla, J. & Huiaquián, C. (2018). Enseñanza a la alemana: Transferencia del modelo de escuela de Berlín a Chile a fines del siglo XIX. *Revista Espacios, 39*(17), 26-35. Recuperado de https://www.revistaespacios.com/a18v39n17/a18v39n17p26.pdf

Mansilla J. & Huaiquián C. (2020). *Logos y techné. Metodología de la Investigación*. Moscú: Internauka.

Manzo, L. (2019). *Ciencia y educación secundaria en el siglo XIX. El rol del estado en la constitución de las ciencias en la educación secundaria y la función de los textos de enseñanza* [tesis doctoral]. Universidad Academia de Humanismo Cristiano.

Mariño, L., Amaya, F. & Hernández, R. (2023). La interculturalidad en la enseñanza de las Ciencias Naturales: algunas reflexiones para el trabajo en el aula. En R. Hernández, Q. Sanabria y Y. Pedraza-Jiménez (Comps.), *Enseñanza de las ciencias, interculturalidad y contexto rural: una mirada Latinoamericana* (pp. 249-278). Tunja: Editorial UPTC. Recuperado de https://doi.org/10.19053/9789586607636x

Matte. C. (1884). *Nuevo método: (fonético-analítico-sintético): para la enseñanza simultánea de la lectura i escritura compuesto para las escuelas de la República de Chile.* Santiago: Imprenta de F.A. Brockhaus. Recuperado de https://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-336475.html

Ministerio de Educación (2016). *Ciencias Naturales. Programa de Estudios de Segundo Medio.* Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación. Recuperado de: https://www.curriculumnacional.cl/614/articles-34453_programa.pdf

Ministerio de Educación (2018). *Bases curriculares. Educación Parvularia*. Santiago: Subsecretaría de Educación Parvularia.

Ministerio de Educación (2019). *Plan de estudio para 3° y 4° medio.* Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.

Ministerio de Educación (2023). *Planes de estudio vigentes.* Santiago: Unidad de Currículum y Evaluación.

Morin, E. (2004). *La mente bien ordenada. Repensar la forma. Reformar el pensamiento*. Barcelona: Editorial Seix Barral S.A.

Muñoz, J. (1918). *Historia Elemental de la Pedagojía Chilena*. Santiago: Casa Editorial "Minerva". Recuperado de https://www.bibliotecanacionaldigital.gob.cl/visor/BND:10369

Museo de la Educación Gabriela Mistral. (2024a, 17 de abril). *Cómo se enseñaba ciencias en Chile* (1893-1950). Recuperado de https://www.museodelaeducacion.gob.cl/colecciones/como-se-ensenaba-ciencias-en-chile-1893-1950

Museo de la Educación Gabriela Mistral. (2024b, 17 de abril). *Educación científica en la enseñanza secundaria (1893- 1950*). Recuperado de https://www.museodelaeducacion.gob.cl/colecciones/como-se-ensenaba-ciencias-en-chile-1893-1950/educacion-cientifica-en-la-ensenanza

Núñez, J. (1883). *Organización de Escuelas Normales. Informe presentado al Señor Ministro de Instrucción Pública de Chile.* Santiago: Imprenta de la Librería Americana.

Núñez, J. (1890). *Congreso Nacional Pedagójico. Resúmen de las discusiones, actas i memorias*. Santiago: Imprenta Nacional.

Ortega, E. (1890). Plan de estudios para las escuelas públicas. En J. Núñez (Dir.), Congreso Nacional Pedagójico. *Resúmen de las discusiones, actas i memorias* (pp. 173-184). Santiago: Imprenta Nacional.

Pino, J. (2022). *Escuelas Normales. La Escuela Normal de Victoria*. Temuco: Universidad Católica de Temuco.

Pinto, F. & Solano, E. (1931). *Album-guía del Cincuentenario de Temuco (1881-1931) : reseña histórica de Temuco y de la Provincia de Cautín: monografías e ilustraciones de las municipalidades regionales, y de los servicios públicos y actividades generales de la Provincia.* Santiago: Imprenta Letelier.

Ponce, M. (2010). La llegada de la escuela y la llegada a la escuela. La extensión de la educación primaria en Chile. 1840-1907. *Historia (Santiago), 2*(43), 449-486. Recuperado de http://dx.doi.org/10.4067/S0717-71942010000200004.

Quintriqueo, S., Arias-Ortega, K. & Maheux, G. (2019). Contenidos disciplinarios del currículo escolar en el marco de un pluralismo epistemológico-intercultural en contexto indígena. En S. Quintriqueo y D. Quilaqueo (Coords.), *Educación e Interculturalidad: Aproximación crítica y decolonial en contexto indígena* (pp. 74-92). Temuco: Ediciones Universidad Católica de Temuco.

Reglamento para la enseñanza de las escuelas superiores, Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (1883). Recuperado de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1119436yf=1883-05-26

Reglamento para la enseñanza y réjimen interno de las escuelas elementales, Boletín de las leyes y decretos del gobierno (1883). Recuperado de https://books.google.cl/books?id=GERDAQAAMAAJyhl=esypg=PA1#v=onepageyqyf=false

Rivas, A., & Sanchez, B.. (2022). Race to the classroom: the governance turn in Latin American education. The emerging era of accountability, control and prescribed curriculum [Carrera hacia las aulas: el giro de la gobernanza en la educación latinoamericana. La era emergente de rendición de cuentas, control y currículo prescrito]. *Compare: A Journal of Comparative and International Education, 52*(2), 250–268. Recuperado de https://doi.org/10.1080/03057925.2020.1756745

Rosales, E. M., Rodríguez, P. G., & Romero, M. (2020). Conocimiento, demanda cognitiva y contextos en la evaluación de la alfabetización científica en PISA. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 17*(2), 1–22. Recuperado de https://doi.org/10.25267/rev_eureka_ensen_divulg_cienc.2020.v17.i2.2302

Ruíz. J. (1976). El método histórico en la investigación histórica de la educación. *Revista Española de Pedagogía, 34*(134). Recuperado de https://reunir.unir.net/handle/123456789/8106

Sánchez, A. & Murillo, A. (2021). Enfoques metodológicos en la investigación histórica: cuantitativa, cualitativa y comparativa. Debates por la historia, 9(2), 147-181. Recuperado de https://doi.org/10.54167/debates-por-la-historia.v9i2.792

Sanhueza, C. (2011). El debate sobre 'el embrujamiento alemán y el papel de la ciencia alemana hacia fines del siglo XIX en Chile. En G. Chicote y B. Göbel (Eds.), *Ideas viajeras y sus objetos. El intercambio científico entre Alemania y América austral* (pp. 29-40). Madrid: Bibliotheca Ibero-Americana

Sanhueza, C. & Puga, I. (2006). Noticias desde Berlín. Cartas de Valentín Letelier a Darío Risopatrón Cañas (1883-1885). *Historia, 2*(39), 557-580. Recuperado de https://doi.org/10.4067/S0717-71942006000200005

Serrano, S. (1994). *Universidad y Nación. Chile en el siglo XIX.* Santiago: Editorial Universitaria.

Serrano, S.; Ponce, M. & Rengifo, F. (2013a). Historia de la Educación en Chile (1810-2010): Tomo I. Aprender a leer y escribir (1810-1880). Santiago: Taurus.

Serrano, S., Ponce, M. & Rengifo, F. (2013b). Historia de la Educación en Chile (1810-2010): Tomo II. La Educación Nacional (1880-1930). Santiago: Taurus.

Tapia, C. (2021). La Guerra del Pacífico (1879-1884) y el uso político de su historia en el siglo XXI. *Revista Científica General José María Córdova, 19*(35), 759-777. Recuperado de https://doi.org/10.21830/19006586.802

Topolsky, J. (1992). *Metodología de la historia.* Madrid: Ediciones Cátedra S. A.

Valderrama, L. & Sanhueza, C. (2019). Historia de vida de los instrumentos astronómicos en Chile. Circulaciones, adaptaciones y apropiaciones (1855-1886). En C. Valenzuela (Ed.), *Tendencias y perspectivas de la cultura científica en Chile y América Latina, siglos XIX-XXI* (pp. 105-122). Santiago: Ril Editores/Universidad Autónoma de Chile.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional