

EDUCACIÓN INTERCULTURAL EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS NATURALES: UN DESAFÍO PARA LA IGUALDAD DE OPORTUNIDADES

Intercultural education in the teaching of natural sciences: a challenge for equal opportunities

Nabil Marzuca-Nassr¹ | Doctorado en Educación, Facultad de Educación y Humanidades, Universidad del Bío-Bío | nabilmarzuca@gmail.com

RESUMEN

El presente artículo plantea un hibridismo entre los principios de las ciencias naturales para filósofos como Bacon y Descartes y la episteme de los pueblos originarios. Se aborda la colonialidad como un factor que valida el currículum monocultural proveniente de Europa, que inferioriza los conocimientos y sentidos culturales de los pueblos originarios, lo que generan una desigualdad de oportunidades. La enseñanza de las ciencias tiene como principal modelo el de transmisión, lo cual no logra un aprendizaje significativo en los estudiantes, y además se presenta descontextualizada, lo que no favorece la motivación. Es por ello que la enseñanza de las ciencias debiera considerar modelos constructivistas, ya que estos otorgan un papel activo al alumno en la construcción de su aprendizaje. Así surge la necesidad de incorporar un enfoque de educación intercultural para el conjunto de la población, ya que la ciencia occidental ocupa lugares predilectos, por lo cual se plantea recuperar los conocimientos tradicionales ancestrales y que las escuelas funcionen sin generar desigualdades. Es así como el docente toma un rol protagónico y deben considerarse capacitaciones sobre interculturalidad durante su formación. Finalmente, se plantean ejemplos de cómo la enseñanza de las ciencias naturales puede incorporar conocimientos indígenas.

Palabras clave: enseñanza de las ciencias, currículum monocultural, educación intercultural, pueblos originarios.

ABSTRACT

This article proposes a hybridism between the principles of natural sciences for philosophers such as Bacon and Descartes and the episteme of the original peoples. Coloniality is addressed as a factor that validates the monocultural curriculum from Europe, which diminish the knowledge and cultural senses of the original peoples, which generates an inequality of opportunities. Science teaching has transmission as its main model, which does not achieve significant learning in students, and is also presented out of context, which does not favor motivation. That is why science teaching should consider constructivist models since these give an active role to the student in the construction of their learning. Thus arises the need to incorporate an intercultural education approach for the population as a whole, since Western science occupies favorite places, which is why it is proposed to recover ancestral traditional knowledge and for schools to function without generating inequalities. This is how the teacher takes a leading role, and training on interculturality should be considered during their education. Finally, examples of how the teaching of natural sciences can incorporate indigenous knowledge, are presented.

Keywords: science teaching, monocultural curriculum, intercultural education, original towns.

¹ Profesor de Ciencias Naturales y Biología

INTRODUCCIÓN

En el presente artículo, en primera instancia, se plantea un dualismo de los principios de las ciencias naturales para filósofos como Bacon y Descartes que forjaron la relación del ser humano con la naturaleza en términos de dominio, por tanto, se concibe al ser humano separado de la naturaleza, siendo esta infinita e inagotable (Espinoza, 2016; De Sousa Santos, 2017; Manzo, 2022). En cambio, la episteme de los pueblos originarios plantea que el ser humano vive con la naturaleza, así existe una complementariedad entre las personas y la naturaleza, articulada con la espiritualidad como una dimensión fundamental de la vida (Quilaqueo et al., 2016).

Luego, se plantea que la colonialidad valida la tradición eurocéntrica, e inferioriza los conocimientos y sentidos culturales de los pueblos originarios (Turra, 2017). Además, se aborda el tópico de la colonialidad de la naturaleza propuesto por Walsh (Walsh, 2007).

Producto de la colonización, la enseñanza de las ciencias ha promovido un currículum monocultural proveniente de Europa, que invisibiliza los conocimientos de los pueblos originarios, lo que ha generado una desigualdad de oportunidades.

Por otra parte, la enseñanza de las ciencias es considerada un desafío, ya que el modelo de enseñanza suele ser el de transmisión, lo cual no logra un aprendizaje significativo en los estudiantes. Además, el conocimiento científico se presenta descontextualizado, lo que no favorece la motivación de los estudiantes. Debido a lo anterior, la enseñanza de las ciencias debiera considerar modelos constructivistas de enseñanza, ya que estos otorgan un papel activo al alumno en la construcción de su aprendizaje (Pozo, 1997; Campanario y Aida, 1999; Hernández et al., 2011).

Es por ello, que existe la importancia y la necesidad de incorporar un enfoque de educación intercultural para el conjunto de la población, ya que la ciencia occidental ocupa lugares predilectos, por lo cual se plantea recuperar los conocimientos tradicionales ancestrales y que las escuelas funcionen sin generar desigualdades (Pérgola et al., 2021).

Por todo lo anterior, el docente toma un rol protagónico y deben considerarse capacitaciones sobre interculturalidad durante su formación (García, 2015).

Finalmente, se plantean ejemplos de cómo la enseñanza de las ciencias naturales puede incorporar conocimientos indígenas (Cantero et al., 2021; Portal web ANID, visitado el 27-06-2022).

Según lo expuesto, es que el objetivo de este ensayo es responder a la siguiente interrogante: ¿cómo la enseñanza de las ciencias naturales ha promovido un currículum monocultural?

La comprensión epistémica del conocimiento científico moderno-colonial

Para Francis Bacon se logra el dominio de la naturaleza a través de las actividades desarrolladas por el conocimiento. De esta manera, las ciencias modernas obtienen una nueva significación: deben ser de utilidad para la humanidad (Espinoza, 2016). Manzo (2022), señala que son numerosos los puntos en común entre las filosofías de Bacon y de Descartes, por ejemplo: la búsqueda del dominio de la naturaleza para asegurar la autoconservación. Tanto Bacon como Descartes concibieron la relación del ser humano con la naturaleza en términos de dominio y de un saber orientado a la utilidad para el beneficio material del ser humano. En tal sentido, se entiende que conciben al ser humano separado de la naturaleza. Según estos principios de las ciencias naturales y desde un punto de vista eurocéntrico, la naturaleza se piensa como un recurso ilimitado e inagotable (De Sousa Santos, 2017).

Como contrapartida de lo anterior, la episteme de los pueblos originarios plantea que el ser humano vive con la naturaleza. Esta concepción proyecta la complementariedad entre las personas y la naturaleza, articulada con la espiritualidad como una dimensión fundamental de la vida, tal es el caso de la educación familiar mapuche que emerge de la relación directa con el medio natural (Quilaqueo et al., 2016). En palabras de Franco (2014) hay límites para las sociedades humanas y están donde empiezan los derechos de la naturaleza, para ello hay que aprender de los pueblos originarios, debido a los desafíos ambientales que presenta el siglo XXI.

Según Walsh (2007), es a partir de la racialización moderno-colonial que se formó la idea de que los indios y negros por sí mismos no piensan, que cualquier saber viene de la práctica con la naturaleza, clasificado y nombrado como "tradición", nunca como ciencia o conocimiento, como plantea Mejía (2015), los indígenas están desprovistos de producir conocimientos, sus saberes son bárbaros y dispensables, los cuales carecen de capacidad de producir una episteme racional. En este sentido, Turra (2017) plantea que la colonialidad valida los contenidos escolares con una mirada de estudio de tradición eurocéntrica, e inferioriza los conocimientos y sentidos culturales de los pueblos originarios. En tal sentido, se debe dar un paso epistemológico que consiste en contraponer las epistemologías del sur, es decir, de aquellos pueblos y grupos sociales colonizados, a las epistemologías dominantes del norte global (De Sousa Santos, 2009; 2017).

Walsh (2007) también habla de la colonialidad de la naturaleza que hace referencia a la división binaria cartesiana entre naturaleza y sociedad, división que suprime por completo la relación milenaria entre seres, plantas y animales, y entre los mundos espirituales y los ancestros. De esta manera, la colonialidad de la naturaleza ha querido borrar la relacionalidad que es base de la vida, de la cosmología y del pensamiento en comunidades indígenas y afros de América Latina. Sumado a lo anterior, la colonialidad ha intentado convertir el conocimiento indígena en mito, leyenda y folclor y posicionarla como no racional, como invención de seres no modernos, así como plantea Robles (2012) la

modernidad es un producto europeo-occidental. Según García (2015), en el mejor de los casos, cuando se incorpora el conocimiento indígena, se realiza desde una mirada folklórica, como un adicional para darle interés al contenido, o motivar a los estudiantes, es decir, se usa como un ejemplo más y siempre bajo el alero del conocimiento occidental representado en los textos escolares.

La enseñanza de las ciencias desde el currículum nacional

Respecto a la enseñanza de las ciencias, actualmente se considera un desafío, ya que el modelo de enseñanza vigente en la actualidad es el de transmisión, en el cual prevalece la transferencia de conocimientos ya establecidos para ser recepcionados por el alumno. En tal sentido, dichas estrategias tradicionales de enseñanza son poco eficaces para lograr un aprendizaje significativo. Sumado a lo anterior, el conocimiento científico se presenta descontextualizado a la realidad de los/as estudiantes, además existe una insuficiente o nula experimentación, por lo cual las metodologías utilizadas no favorecen al aprendizaje, interés ni motivación. Por lo anterior, se ha planteado que la enseñanza de las ciencias debería considerar otros enfoques, tales como las concepciones epistemológicas del conocimiento, la metacognición y estrategias de razonamiento, lo cual se logra con el uso de modelos alternativos a la enseñanza tradicional, es decir modelos constructivistas de enseñanza como el de cambio conceptual, aprendizaje por descubrimiento, aprendizaje basado en problemas (ABP), diseño de unidades didácticas, explicitación y construcción de modelos e investigación dirigida. Dichos modelos están centrados en otorgar un papel activo al alumno en la construcción de su aprendizaje, promover la metacognición y fomentar su motivación intrínseca (Pozo, 1997; Campanario y Aida, 1999; Hernández et al., 2011).

Sobre la base de lo anterior, la enseñanza de las ciencias se debe contextualizar acorde a las realidades de los alumnos, a sus entornos inmediatos en los que ellos puedan intervenir creando y solucionando problemas de la vida cotidiana. Entonces, la utilización de estos espacios como elementos didácticos motiva a los alumnos y acrecienta una actitud positiva frente a las ciencias (PISA, 2003; Hernández et al., 2011).

Según Melgar y Donolo (2011), la participación en experiencias de aprendizaje formales debería ofrecer oportunidades y situaciones que permitan ampliar las posibilidades de acceso al conocimiento, mediante la oportunidad de participar en contextos flexibles y originales, de trabajar activamente en la construcción de conocimientos, de acceder a otras maneras de conocer, de trabajar cooperativamente, permitiendo así al estudiante construir conocimientos sin necesidad de estar dentro del aula únicamente.

La educación escolarizada, específicamente la educación científica, es señalada como una vía fundamental para el desarrollo de las personas y de las sociedades (García, 2015). Sin embargo, producto de la colonización, la enseñanza de las ciencias ha promovido un currículum monocultural proveniente de Europa, que invisibiliza los conocimientos de los pueblos originarios, por ejemplo, en las escuelas no se consideran los saberes educativos

mapuches, que a su vez, desvaloriza la memoria social y niega la pedagogía mapuche, invisibilizando la sabiduría ancestral indígena. Tal es el caso de la enseñanza de la Biología en primer año de Enseñanza Media de Chile, donde los contenidos a enseñar son: *"Evolución de la vida en la Tierra"*; *"Interacción de los organismos entre sí y con el ambiente"*; y *"Materia y energía en los ecosistemas"*. En segundo medio los contenidos corresponden a: *"Coordinación y regulación de funciones y respuestas del organismo"*; *"Sexualidad y reproducción en el ser humano"*; y *"Herencia y sus aplicaciones tecnológicas"* (Flores et al., 2021). Lo mismo sucede en la enseñanza de la Física cuyos contenidos en primer año de enseñanza media son: *"Relación de las ondas con el sonido"*; *"Relación de las ondas con la luz"*; *"Relación de las ondas con los sismos"*; y *"Estructuras que componen el universo"*. En segundo medio los contenidos corresponden a: *"Evolución de los modelos del universo"*; *"Descripción de los movimientos"*; *"Fuerzas presentes en el entorno"*; y *"Trabajo y energía en el mundo"* (Moncada et al., 2021). Por último, en la enseñanza de la Química los contenidos para primer año de enseñanza media son: *"Reacciones químicas cotidianas"*; *"Reacciones químicas"*; *"Nomenclatura inorgánica"*; y *"Estequiometría de reacción"*. En segundo medio los contenidos son: *"Soluciones químicas"*; *"Propiedades coligativas"*; *"Química orgánica"*; e *"Isomería estructural y estereoisomería"* (Godoy, 2021). Ninguno de los contenidos descritos anteriormente considera los conocimientos de los pueblos originarios, invisibilizándolos y otorgando mayor énfasis a los contenidos científicos escolarizados, generando de esta manera desigualdad de oportunidades en cuanto al acceso al conocimiento.

Por su parte, el pueblo mapuche posee métodos educativos de aprendizaje y enseñanza de contenidos que pudiesen agregarse al currículum escolar, sobre las siguientes temáticas: persona y sociedad; ubicación temporal; ubicación territorial; y orientación espacial (Quilaqueo et al., 2016). La inclusión de estas materias podría permitir el desarrollo de los estudiantes y la apropiación de los contenidos, gracias al uso de los contextos e integración del conocimiento local desde la interculturalidad (García, 2015).

Como plantean Mansilla y colaboradores en el año 2016, en Chile, la escuela monocultural ha desempeñado un rol importante en el proceso de chilenizar a la población indígena mediante la transmisión de conocimientos, valores, normas y rituales, además de la difusión de símbolos y sentido de pertenencia a una comunidad diferente, donde la escuela es el principal dispositivo de poder que permitió legitimar la implementación del currículum nacional chileno en territorio mapuche. La invisibilización del conocimiento mapuche se presenta especialmente en el bloqueo del uso de la lengua materna, ya que los contenidos se enseñaron en español en sectores con una alta densidad de población indígena, situación que se mantiene hasta la actualidad. Después de la ocupación en la Araucanía, Chile, se desencadenó un proceso de aculturación cuyo objetivo fue uniformar al mapuche, pero no integrarlo. Es así como desafortunadamente la escuela chilena no ofrece un espacio para la construcción de la auténtica identidad y la reafirmación identitaria de los niños y jóvenes mapuche que asisten a los establecimientos educacionales en la región de la Araucanía, ya que no hay contenidos que consideren la diversidad cultural y los que hay privilegian el conocimiento occidental sobre el

conocimiento indígena de los estudiantes y docentes, lo cual no genera sentido de pertenencia al currículum nacional, por lo que los estudiantes optan por la deserción de la escuela (García, 2015).

Todo lo anterior ha generado una desigualdad de oportunidades, silenciando el conocimiento indígena en América Latina y ha reproducido los esquemas de base eurocéntrica. Es por esto, que surge la necesidad de articular una base epistemológica del conocimiento escolar que incorpore el conocimiento educativo mapuche, la cual puede constituir un aporte para generar una educación sustentada en el diálogo de saberes, también denominado diálogos interculturales, que son procesos de comunicación entre personas, grupos o comunidades provenientes de diferentes orígenes o culturas. De esta forma, la escuela invade la cultura indígena, alejándose de su esencia, que es vivir en armonía con la naturaleza (Mansilla et al., 2016; Quilaqueo et al., 2016; Huaiquián y Estay, 2019; OPS, 2021). Como sostiene García (2015), para los integrantes de los pueblos indígenas la escuela distancia a los niños de la cultura materna y los inserta en una cultura que les resulta ajena.

Delgado y Escobar (2006) indican que en el mundo y en Latinoamérica existe una necesidad de fomentar el diálogo entre las diferentes maneras de conocimiento científico y los saberes de los pueblos originarios. En este mismo sentido, Pégola et al. (2021) hacen mención en la importancia y la necesidad de incorporar un enfoque de educación intercultural para el conjunto de la población, que favorezca el aprendizaje de competencias y contenidos científicos. Los mismos autores indican que la escuela es una institución privilegiada para abordar los procesos de definición y transmisión cultural donde la ciencia a enseñar, occidental, ocupa lugares predilectos. Los rasgos culturales de estudiantes y docentes deben ser considerados dentro de una perspectiva en búsqueda de una educación científica culturalmente diversa. En este sentido, la educación intercultural pretende recuperar y ubicar en un sitio de valoración los conocimientos tradicionales ancestrales estableciendo relaciones simétricas con los saberes de la ciencia occidental. No tiene ningún sentido desplazar o reemplazar los saberes indígenas por las teorías y modelos de la ciencia moderna occidental. De la misma manera, no tiene sentido reemplazar los saberes eurocéntricos por los saberes indígenas, sino que buscar una armonía desde la interculturalidad.

La enseñanza de modelos científicos escolares tiene como fin que los estudiantes los utilicen para explicar y operar sobre el mundo. Es decir, el aprendizaje de los modelos científicos por parte de los sujetos busca una reestructuración de su sistema cognitivo que permita generar formas distintas de explicar y operar en el entorno (Pégola et al., 2021).

Según Quilaqueo y Torres (2013), lo multicultural hace referencia a la presencia de varias culturas en un mismo territorio y es lo que establece el desafío de incorporar los conocimientos indígenas en la escolarización de estudiantes de origen tanto indígena como no indígena. En la actualidad, las relaciones que mantienen los pueblos indígenas con los estados nacionales son generalmente de tipo multicultural, los cuales son vistos

como pobres económicamente, socialmente inferiores, pero con una gran riqueza cultural y lingüística, es por ello que los dirigentes indígenas e intelectuales de las ciencias sociales, sugieren contextualizar los saberes escolares con los saberes culturales y educativos de los pueblos indígenas. Es por ello que es importante considerar los saberes de los pueblos originarios en las propuestas educativas, sobre todo desde el aspecto sociocultural, es decir, incorporar sus visiones tradicionales. De esta manera, se muestra que los desafíos epistemológicos de los conocimientos indígenas en la escuela se relacionan con el reconocimiento de los estudiantes de origen indígena. Esto necesita un proceso de configuración de nuevos marcos epistémicos que modifiquen las estructuras coloniales que continúan operando en el medio académico para el desarrollo de la investigación e implementación de propuestas educativas interculturales. Sumado a lo anterior, es pertinente considerar la posibilidad de visibilizar a los indígenas y de transformar las estructuras académicas en un nuevo paradigma. Por último, los aspectos que podrían orientar la construcción de relaciones interculturales basadas en el conocimiento multicultural e intercultural que considere los desafíos epistemológicos de la escolarización desarrollada en contextos indígenas son:

1) la incorporación de contenidos educativos y socioculturales indígenas en la escolarización, en contextos urbanos y rurales, para estudiantes de origen indígena y no indígena; 2) la generación de condiciones científico-académicas para consolidar un paradigma de investigación intercultural y 3) el fomento de la discusión epistémica con un enfoque intercultural en la formación entregada por las universidades desde la investigación (Quilaqueo y Torres, 2013, p.296).

Molina et al. (2009), citados por Pégola et al. (2021), señalan que la diversidad cultural implica aspectos políticos, ontológicos, epistémicos y axiológicos muy difíciles de separar, por lo cual es importante tener en cuenta que en una educación en ciencias en contextos multiculturales existe un abanico de cogniciones, concepciones y cosmovisiones del sujeto de aprendizaje. En palabras de Pégola et al. (2021), para el caso de los pueblos indígenas, su reconocimiento como actores educativos implica que sean parte del proceso de armado de los diseños curriculares y de las decisiones que implican su puesta en práctica.

En escenarios de diversidad cultural, como ocurre en los pueblos de América, se ha demostrado cómo los enfoques educativos tradicionales actúan de manera perjudicial para los estudiantes. En las investigaciones presentadas en López y Rojas (2006). se pueden ver los casos de Perú, Bolivia y Ecuador, donde la educación tradicional muestra índices de deserción más elevados para los casos de los pueblos indígenas en comparación con las poblaciones criollas. Así, Schmelkes (2013), señala que se debe asegurar que todos los estudiantes logren el total dominio de los objetivos nacionales, y que las escuelas deben funcionar de manera tal que no se generen desigualdades o privilegios al interior de ella. La educación para los indígenas no puede limitarse a lo básico.

La formación docente y enseñanza de las ciencias

Pérgola et al. (2021), plantean que, al considerar al estudiante indígena desde una perspectiva intercultural, permite que se comprometa con la actividad educativa, que la recontextualice y la resignifique en consonancia con su entorno cultural específico, y que tome una posición en su propio aprendizaje. Por último, el enfoque intercultural valoriza el rol del docente, que debe hacer aportes específicos y precisos en este proceso de incorporación transversal de contenidos interculturales. La especificidad de la tarea docente refuerza su rol como profesional de la educación que debe intervenir en un contexto único, rechazando la idea tradicional del docente como un simple transmisor de técnicas educativas diseñadas a priori. Es por ello, que las etapas de formación de los docentes deben contener capacitaciones sobre interculturalidad, debido a que los docentes que atienden a las poblaciones indígenas suelen estar entre los menos preparados profesionalmente. Así, se espera que los docentes encuentren formas de educar a los estudiantes respecto a los enfoques de los programas nacionales al mismo tiempo que fortalezcan su identidad, lengua y cultura. Los docentes plantean un respeto por las creencias y costumbres de los estudiantes, sin embargo, no es clara la manera en la que se relacionan estas costumbres con el conocimiento escolar (García, 2015).

Según Pérgola et al. (2021) es indispensable para los países de América la implementación de enfoques educativos que contemplen la diversidad cultural al interior de las aulas, en particular, de Ciencias Naturales. Esto se debe a que se reconocen las características propias y se es consciente de una identidad heterogénea de forma tal de construir una comunidad nueva siendo consolidada a través de un aspecto propio y no como algo introducido de Europa. En palabras de García (2015) el rol de la educación para el fortalecimiento de los pueblos indígenas es muy relevante, y cada vez son más los pueblos que exigen el derecho de una educación pertinente que ofrezca el desarrollo de los estudiantes y una vía al conocimiento científico y tecnológico, sin dejar de lado su propia cultura. Para llegar a esta meta se necesita que los estudiantes indígenas participen en la cultura de la ciencia: hablar su lenguaje y entender sus formas de comunicación; y a su vez, deben ser capaces de atravesar las fronteras entre ambas culturas conscientemente cuando lo requieran, y para lo cual los docentes juegan un rol relevante.

Para una educación científica multicultural la discusión sigue abierta, algunos autores se ocupan de fomentar una educación científica dada al contexto cultural, para no ignorar las cosmovisiones y creencias originarias no compartidas por la ciencia a enseñar. Mientras que otros autores, consideran que este tipo de educación científica iría en perjuicio del conocimiento científico a ser enseñado ya que, al ser universal, no podría ser entendido en términos multiculturales (Pérgola et al., 2021).

Según lo expuesto, existe la necesidad de superar la mirada monocultural, eurocéntrica, donde la enseñanza de las ciencias naturales incorpore conocimientos indígenas, tal es el caso del exitoso lanzamiento de *"Mapuciencias"* en el Museo de Artes Visuales (MAVI, Chile), que presenta divulgación científica con enfoque intercultural, el cual busca el

vínculo entre las generaciones y reconoce los aportes que la ciencia occidental y mapuche pueden ofrecer para algunos de los desafíos que se enfrentan actualmente (Portal web ANID, visitado el 27-06-2022). También es el caso del estudio realizado por Cantero y colaboradores en el año 2021, en el área de Ciencias Naturales y Educación Ambiental del grado 5° básica primaria en Colombia, donde plantean cinco talleres: Territorio, Plantas Medicinales, Alimentación, Chagra y Memorias, como estrategia etnoeducativa desde los saberes ancestrales de la etnia Emberá Katío sobre el cuidado del medio ambiente.

En este sentido, la educación formal tiene un rol indispensable, no sólo porque debería ofrecer una educación pertinente para los pueblos indígenas, sino también porque podría ser un vehículo que comunicara esta diversidad a toda la sociedad. Si bien, los programas de gobierno reconocen el acceso a la educación a los estudiantes indígenas con un enfoque cultural pertinente y que promueva el desarrollo de sus identidades culturales, es evidente que los esfuerzos realizados hasta ahora son insuficientes (García, 2015), ya que, para la enseñanza de las ciencias, podría existir una mejor articulación intercultural entre la ciencia tradicional y el conocimiento indígena.

REFERENCIAS

- Campanario, J. y Aida, M. (1999). ¿Cómo enseñar ciencias? Principales tendencias y propuestas. *Enseñanza de las ciencias* 17(2), 179-192.
- Cantero, E. Hernández, E. y Pacheco, L. (2021). Estrategia Etnoeducativa sobre cuidado del medio ambiente apoyada en saberes ancestrales de etnia Emberá Katío. *Revista boletín Redipe* 10 (1), 134-158.
- Ceballos, F. (2014). Aproximaciones a los derechos de la naturaleza y el buen vivir desde los pueblos originarios en Colombia: Retos frente a los desafíos ambientales del siglo XXI. *Boletín de Antropología Universidad de Antioquia* 29(47), 159-178.
- Delgado, F. y Escóbar, C. (2006). Diálogo intercultural e intercientífico para el fortalecimiento de las ciencias de los pueblos indígenas originarios. Bolivia: Agruco-Compas.
- De Sousa Santos, B. (2009). Una epistemología del Sur. La reinención del conocimiento y la emancipación social. México: CLACSO - Siglo XXI.
- De Sousa Santos, B. (2017). Justicia entre Saberes. Epistemologías del Sur contra el epistemicidio. España: Morata.
- Espinoza, A. (2016). Bacon, algunas consideraciones pragmáticas del conocimiento y una metafísica alterada. *Alpha* 43, 259-270.
- Flores, S. Rojas, A. González, P. Cataldo, F. y Molina, C. (2021). Texto del estudiante: Ciencias Naturales Biología 1° y 2° Medio. Chile: Santillana.

- García, A. (2015). La enseñanza de las ciencias en escuelas indígenas en México: Caminos en la sociedad del conocimiento. *Revista Internacional de Tecnología, Conocimiento y Sociedad* 4(1), 11-18.
- Godoy, Z. (2021). Texto del estudiante: Ciencias Naturales Química 1° y 2° Medio. Chile: Santillana.
- Hernández, V. Gómez, E. Maltes, L. Quintana, M. Muñoz, F. Toledo, H. Riquelme, V. Henríquez, B. Zelada, S. y Pérez, E. (2011). La actitud hacia la enseñanza y aprendizaje de la ciencia en alumnos de Enseñanza Básica y Media de la Provincia de Llanquihue, Región de Los Lagos-Chile. *Estudios Pedagógicos* 37(1), 71-83.
- Huaiquián, C. y Estay, J. (2019). Experiencia formativa en escuelas monoculturales de la Araucanía, Chile: memoria de mujeres en Cholchol y Maquehue. *Rev. hist.edu.latinoam* 21(33), 107-119.
- Mansilla, J. Llancavil, D. Mieres, M. y Montanares, E. (2016). Instalación de la escuela monocultural en la Araucanía, 1883-1910: dispositivos de poder y Sociedad Mapuche. *Educação e Pesquisa* 42(1), 213-228.
- Manzo, S. (2022). Francis Bacon y René Descartes acerca del dominio de la naturaleza, la autoconservación y la medicina. *Belo Horizonte* 151, 99-119.
- Mejía, J. (2015) Modernidad y conocimiento social. La emergencia de un discurso epistémico en América Latina. *Cinta moebio* 54, 290-301.
- Melgar, M. y Donolo, S. (2011). Salir del aula...Aprender de otros contextos: Patrimonio natural, museos e internet. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias* 8(3), 323-333.
- Metodología de los diálogos de saberes. (2021). Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud.
- Moncada, F. Valdés, P. y Sanhueza, L. (2021). Texto del estudiante: Ciencias Naturales Física 1° y 2° Medio. Chile: Malva.
- PISA (2003). Medida de los conocimientos y destrezas en matemáticas, lectura, ciencias y resolución de problemas. España: OCDE.
- Pérgola, M. Chadwick, G. y Bonan, N. (2021). Construyendo caminos y fundamentos posibles en búsqueda de una enseñanza de las ciencias naturales en contextos de interculturalidad. *Ciência & Educação, Bauru* 27, 1-20.
- Pozo, J. (1997). Enfoques para la enseñanza de la ciencia. Ed. Morata, 265-308.
- Quilaqueo, D. y Torres, H. (2013). Multiculturalidad e interculturalidad: desafíos epistemológicos de la escolarización desarrollada en contextos indígenas. *Alpha* 37, 285-300.
- Quilaqueo, D. Quintriqueo, S. y Torres, H. (2016). Características epistémicas de los métodos educativos mapuches. *REDIE. Revista Electrónica de Investigación Educativa* 18(1), 153-165.
- Robles, F. (2012). Epistemologías de la Modernidad: entre el etnocentrismo, el racionalismo universalista y las alternativas latinoamericanas. *Cinta moebio* 45, 169-203.
- Schmelkes, S. (2013). Educación para un México intercultural. *Sinéctica* 40, 1-12.

Turra, O. (2017). Historia escolar en contexto interétnico e intercultural mapuche. *Educ. Soc., Campinas* 38(140), 791-808.

Walsh, C. (2007). ¿Son posibles unas ciencias sociales/ culturales otras? Reflexiones en torno a las epistemologías decoloniales. *Nómadas* 26, 102-113.