

# Violencia epistemológica detrás del discurso de la alfabetización científica

**Marleen Adriana Westermeyer Jaramillo**

Universidad de La Frontera.

Estudiante del Programa de Doctorado en Educación en Consorcio, sede

Universidad Católica de Temuco<sup>9</sup>

marleen.westermeyer@ufrontera.cl

**Daniel René Quilaqueo Rapimán**

Universidad Católica de Temuco

dquilaq@uct.cl

### **Introducción**

La alfabetización científica es planteada como uno de los propósitos formativos de la enseñanza de las ciencias a lo largo de todos los ciclos del sistema escolar chileno: educación parvularia, educación básica y educación media (Ministerio de Educación - MINEDUC, 2012; 2016; 2018; 2021). El propósito, es que los y las estudiantes puedan tomar decisiones considerando los aportes del conocimiento científico (Shahzadi y Nasreen, 2020). Sin embargo, para Petrucci, Badagnani y Cappannini,

La idea de alfabetización científica da por sentado que es deseable que en una sociedad moderna todos los individuos adopten la ciencia y sus metodologías como el modo privilegiado de conocer. Esta convicción es, aparte de científicista, profundamente colonial eurocéntrica. (2019, p. 4)

.....  
9 Estudios de postgrado financiados por ANID-Subdirección de Capital Humano/Doctorado Nacional/2021-21210347

Es decir, para estos autores, el cientificismo genera tensiones epistémicas, pues, se pretende que la población abandone y se avergüence de sus propias matrices de conocimiento.

Para analizar esta temática, se define la alfabetización científica con base en los postulados de Harlen (2010), quien es referenciada en los programas de estudio de Ciencias Naturales del sistema escolar chileno (MINEDUC, 2012; 2016). Igual, se plantea como discurso, relacionado con las teorías de Foucault (2002), respecto a las prácticas discursivas. En efecto, se hace una relación cómo el discurso que subyace a la alfabetización científica, se podría vincular a los conceptos de monocultura del saber de Santos (2015), la violencia epistemológica de Tubino (2014), y al racismo científico y epistémico de Grosfoguel (2013), (Amorin y Barbosa, 2018) y Quintriqueo et al. (2019). Seguidamente, se reflexiona en torno a posturas alternativas a dichos racismos, con la ecología de saberes de Santos (2015) y la pluralidad epistemológica (ver Olivé, 2019; Correia, Oliveira y Correia, 2021).

Desde el punto de vista metodológico, el análisis considera algunos aportes ya existentes para la educación en Ciencias Naturales, desde una perspectiva intercultural, decolonial y pluralista. Para ello, se procedió mediante la búsqueda de claves conceptuales en el buscador Google Académico: 1) enseñanza intercultural de las ciencias, 2) enseñanza decolonial de las ciencias, 3) enseñanza de las ciencias y pluralidad epistemológica. Se seleccionaron aquellos que resultaran más pertinentes a la temática en estudio (Leff, 2006; Uribe, 2017; Vergara y Albanese, 2017; Tovar-Gálvez y Acher, 2021). En síntesis, el objetivo del capítulo, es reflexionar en torno a la violencia epistémica detrás del discurso de la alfabetización científica y cómo a través de una perspectiva intercultural, decolonial y pluralista, la enseñanza de las Ciencias Naturales puede ser abordada también desde una postura no cientificista. Para lo anterior, el texto se desarrolla en tres apartados: 1) alfabetización científica como discurso; 2) racismo epistémico y alfabetización científica; y 3) enseñanza monocultural, pluralista, intercultural y decolonial.

## ***Alfabetización científica como discurso***

Definimos la alfabetización científica desde la Arqueología del Saber de Foucault, (2002), como discurso social, puesto que se responde a la toma de conciencia sobre su existencia y cómo eso que se dice en la idea de la alfabetización científica, esconde un *no dicho*. Así, al considerar la alfabetización científica tal como aparece en los programas de estudio de Ciencias Naturales elaborados por el MINEDUC, desde la perspectiva foucaultiana, como unidad discursiva, no pueden operar como límite de los enunciados asociados a la alfabetización científica. Por lo que paralelamente, se analizan los supuestos de Harlen, (2010), por estar explícitamente referidos en estos documentos, estableciéndose una red interdiscursiva entre ambas fuentes.

En educación, la alfabetización científica está pensada para que todos los estudiantes adquieran los conocimientos, habilidades y actitudes propias de la episteme científica y que los utilicen para la toma de decisiones (Shahzadi & Nasreen, 2020). Esta idea impulsa el conocimiento científico en el aula al universo de educandos más allá de la vocación científica que posean, se piensa en la construcción de una ciencia que sirva para ser buen ciudadano. Se fomenta, así, la alfabetización científica como un propósito de la educación general chilena, desde los niveles preescolares hasta cuarto medio (MINEDUC, 2012; 2016; 2018; 2021). Inclusive, es observable cómo a través de distintas políticas y discursos públicos, la alfabetización científica se perpetúa a través de la educación informal vía los distintos medios de comunicación, por ejemplo, en las campañas de vacunación contra el COVID-19.

En el currículum escolar, en educación parvularia, desde los primeros meses de vida hasta los 6 años, se espera encaminar a los párvulos hacia una alfabetización científica inicial (MINEDUC, 2018). Para esto, se considera la noción descrita por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE, 2006). Este organismo hace hincapié en

que todos los ciudadanos deben manejar las habilidades y el conocimiento acumulado por la ciencia, en pro de construir una postura personal de los usos del conocimiento científico y su impacto en las esferas sociales y del medio ambiente natural. Se observa aquí una relación interinstitucional que configura el discurso, entre el MINEDUC y la OCDE, que a través de acuerdos internacionales fija estándares sobre lo que es desarrollo y la calidad de vida.

En las bases curriculares de la educación parvularia se declara: “se busca promover intencionadamente aquellas experiencias que potencien la alfabetización científica, resguardando el derecho de los párvulos a participar del conocimiento, partiendo de sus propias vivencias” (MINEDUC, 2018, p. 81). Si bien, se señala como derecho de los párvulos que sus vivencias sean consideradas, posteriormente, se manifiesta la intención de acercarlos progresivamente a la alfabetización científica, acorde a lo propuesto por la OCDE. Además, llama la atención, que, el derecho a considerar las vivencias en la construcción del conocimiento no es declarado en los otros niveles de escolarización (MINEDUC, 2012).

Con respecto al tránsito entre el conocimiento asociado a las vivencias y el conocimiento científico, se puede relacionar con la idea de cambio conceptual, que Petrucci et al. (2019) declaran:

El cambio conceptual, en su versión menos sofisticada y más habitual en el imaginario docente (pensado como el mero reemplazo de conocimiento “ingenuo” por “científico”) es además de cuestionable a un nivel disciplinar de las didácticas de las ciencias naturales, sumamente cuestionable éticamente por ser la expresión didáctica del ideal de la alfabetización científica. (p. 5)

Ahora bien, es necesario aclarar que, la estrategia de cambio conceptual no es sugerida de manera explícita en ninguno de los programas de estudio consultados (MINEDUC, 2012), pero sí se observa de manera implícita en el siguiente discurso: “El docente debiese guiarlos [a los estudiantes]

para que reflexionen, cuestionen y resignifiquen su forma de interpretar el mundo natural y social sobre la base de preguntas desafiantes y situaciones reales” (MINEDUC, 2021). Así, el resignificar al que se invita pudiese apuntar a una desvalorización de sus matrices epistemológicas culturales subyugándola al conocimiento científico eurocéntrico.

Con respecto a la alfabetización científica como propósito formativo de la educación básica, se afirma que, debe ser alcanzada por los estudiantes a través del dominio de habilidades propias del quehacer científico y de las ‘grandes ideas de la ciencia’ (Harlem, 2010), es para que la “comprensión les permita dotar de sentido a los fenómenos del mundo que los rodea” (MINEDUC, 2012, p. 30). Es un objetivo de la educación escolar de las Ciencias Naturales, en el que el docente tiene el rol clave de transformar los conocimientos científicos en conocimientos enseñables (MINEDUC, 2012). Lo que en ideas de Chevallard (1991), es la transposición didáctica. De esa forma, se da un énfasis a la tecnología en la que el estudiante aplique el conocimiento científico para explicar su entorno cotidiano, mediante el vínculo existente en la triada ciencia, tecnología y sociedad (MINEDUC, 2012).

La alfabetización científica también es un propósito formativo de la educación media (MINEDUC, 2021) que cobra interés en la emergencia de la asignatura Ciencias para la Ciudadanía que tiene una dedicación de 2 horas pedagógicas semanales en los dos últimos años de la educación obligatoria. El programa de la asignatura declara directamente su utilidad en la consecución de esta alfabetización:

Ciencias para la ciudadanía busca promover una comprensión integrada de fenómenos complejos y problemas que ocurren en nuestro quehacer cotidiano, para formar un ciudadano alfabetizado científicamente, con capacidad de pensar de manera crítica, y participar y tomar decisiones de manera informada basándose en el uso de evidencia. (MINEDUC, 2021, p. 21)

Una de las autoras tomada como referente en los programas de estudio de Ciencias Naturales del MINEDUC, es Wynne Harlen, con su obra *Principios y grandes ideas de la educación en Ciencias* (Harlem, 2010), donde se presentan 14 ‘grandes ideas’, que los estudiantes deberían dominar para considerarse alfabetizados científicamente (MINEDUC, 2012). Estas se dividen en ideas de la ciencia (10) e ideas acerca de la ciencia (4). Ejemplo de las primeras, los objetos se pueden afectar entre sí a distancia y la relación causal entre evolución y biodiversidad.

Según Harlen (2010), las ideas acerca de la ciencia, indican que, para la disciplina, hay relaciones de correspondencia entre efecto y causa(s), que las explicaciones científicas son aquellas que mejor explican un hecho en el momento, en el que el conocimiento se puede utilizar para crear tecnología y que hay, frecuentemente, implicancias éticas, políticas, económicas y sociales en los usos de las ciencias. La autora señala, que, estas ideas fueron producto de un seminario realizado en Escocia en octubre del 2009, en el que participaron científicos, ingenieros y educadores en ciencia.

Con respecto a las 4 ideas acerca de la ciencia, recién expuestas, está claro lo dicho y reconocido sobre la ciencia como cuerpo de conocimiento; pero, ¿qué es lo no dicho?, ¿qué es lo que excluyen estas ideas? Lo mismo sucede con las 10 ideas de la ciencia que permitirían al estudiante comprender el mundo desde una perspectiva científica, ¿puede dicha comprensión ser completa?, ¿es reducible la comprensión del mundo a 10 ideas, todas ellas, desprendidas del conocimiento científico occidental?, ¿qué ocurre si un estudiante presenta una explicación a la diversidad de los seres vivos distinta a la evolución?, ¿no sería inferiorizar su cosmovisión el catalogarlo como analfabeto? Es importante tomar conciencia que siempre que se habla de alfabetización está presente la analfabetización, entonces ¿cuál es la carga de este discurso?

Con relación a lo anterior, es interesante que la alfabetización científica como discurso, alcance el umbral de epistemologización (Foucault, 2002),

puesto que los enunciados asociados a ella, tienen el poder de dominar el saber, modificarlo y criticarlo. Se ve en esta idea la circularidad foucaultiana de un discurso, que habla sobre sí mismo y se impone en la práctica como el deber de la educación en ciencias.

### ***Racismo epistémico y alfabetización científica***

Retomando el contenido de los programas de estudio de Ciencias Naturales, se lee que, “la asignatura promueve una actitud de respeto hacia las pruebas o evidencias, un contacto reflexivo con el mundo natural y una actitud flexible para reconsiderar ideas carentes de sustento empírico” (MINEDUC, 2012, p. 30). Sin embargo, esta invitación a reconsiderar las ideas carentes de evidencia empírica, cae en la lógica de la monocultura del saber y del rigor del saber, planteada por Santos (2015), donde se señala a la ciencia moderna como criterio único de verdad, por lo que todas las otras ideas, en este caso, las que no tienen sustento empírico, debiesen ser reconsideradas por los estudiantes, volviéndose inexistentes.

De este modo, se establece un conflicto epistémico “desde el momento en que una de dichas concepciones -que es orgánica a la normatividad oficial- se auto coloca como válida restándole todo posible valor de verdad a aquella que es parte de la sabiduría de los pueblos ancestrales” (Tubino, 2014, p. 3). Esto se produce, por ejemplo, cuando en Ciencias Naturales se enseñan las características de los seres vivos, clasificando como seres inertes a entes dotados de vida desde la cosmovisión indígena, sin contextualizar que, aquella clasificación es generada desde la perspectiva científica. La escuela actuaría con violencia epistemológica al invadir el territorio indígena con una postura científicista, concentrado el poder en la producción de saber (Fornet, 2009), lo que tendría implicancias en la exclusión de saberes estigmatizados a nivel institucional (Tubino, 2014).

Ahora, en relación a contextos indígenas, se ha avanzado hacia una educación más equitativa, pero, se observa que el racismo mantiene un

legado vigente que se manifiesta a través del discurso público, de los medios de comunicación y también, en la esfera académica (Gawaian, 2016). Existen manifestaciones del racismo, que se ligan de manera directa con la violencia epistemológica. Es el caso del racismo científico, donde discursos fundamentados en bases científicas, gatillan procesos de marginalización social. El racismo científico, que surge a partir del siglo XIX, crea la idea de superioridad racial, siendo un discurso de poder bajo el cuestionado concepto de raza, en el que el color de la piel define relaciones asimétricas entre distintos grupos sociales y culturales (Amorín dos Santos, 2018).

Igualmente, asociado a la violencia epistemológica, se encuentra el racismo epistémico en el que se refleja “el privilegio epistémico y la autoridad de la producción de conocimiento del hombre occidental y la inferioridad del resto de la humanidad” (Grosfoguel, 2013, p. 52). No obstante, el racismo epistémico según este autor tendría su origen en los cuatro genocidios/epistemicidios del siglo XVI:

Contra la población de origen judío y musulmán en la conquista de Al-Andalus, contra los pueblos indígenas en la conquista del continente americano, contra los africanos raptados y esclavizados en el continente americano y contra las mujeres quemadas vivas bajo acusaciones de brujería en Europa. (Grosfoguel, 2013, p.31)

Esta manifestación del racismo, asociada a la monocultura de la producción del saber y del rigor del saber (Santos, 2015), hoy en día caracteriza a las universidades occidentalizadas (Grosfoguel, 2013).

El racismo epistémico, es observable en las salas de clases, en contextos colonizados, en el que “históricamente ha omitido otras formas de conocer y comprender la realidad objetiva, subjetiva e intersubjetiva de los pueblos indígenas en la educación escolar” (Quintriqueo, et al., 2019, p. 87). Del mismo modo, el estudio de (Beltrán, 2018), evidencia esta forma de racismo, que omite al otro, al señalar que “las imágenes de los textos [escolares]

son excluyentes y etnocentristas, representan una sociedad monocultural y masculina e invisibilizan la diversidad y la diferencia cultural colombiana” (p. 298).

La idea de alfabetización científica, como propósito formativo de la educación en Ciencias Naturales, podría caer en racismo epistémico, dependiendo de la manera en que se platee como discurso. Así, cuando se espera que los estudiantes “aprovechen las oportunidades que les provee el ámbito escolar para desarrollar una determinada manera de pensar, actuar e interpretar el entorno” (MINEDUC, 2012, p. 31), no necesariamente significa que, desarrollar el pensamiento científico ha de significar omitir algunas matrices epistémicas. Por otra parte, cuando se invita a reconsiderar las ideas carentes de sustento empírico (MINEDUC, 2012), se está más cerca de caer en la violencia epistemológica (Tubino, 2014).

### ***Enseñanza monocultural, pluralista, intercultural y decolonial***

La inexistencia de los saberes producida por la monocultura del saber y del rigor del saber, puede ser abordada a través de la ecología de los saberes, propuesta por la sociología de las emergencias, donde Santos (2015) apela al:

...reconocimiento de una diversidad de saberes más allá del pensamiento científico (...) A lo largo del mundo, no solo hay muy diversas formas de conocimiento de la materia, la sociedad, la vida y el espíritu, sino también hay muchos y muy diversos conceptos de lo que se cuenta como conocimiento y de los criterios que pueden ser usados para validarlos. (pp. 183-184)

A esto también se refiere Olivé (2019), para quien “los conocimientos que pueden impulsar el desarrollo económico y social suelen pensarse predominante, si no es que exclusivamente, en los conocimientos científicos y tecnológicos” (p. 19). Esto, aun cuando para el autor, no se está en presencia de una sociedad de conocimiento, sino de una sociedad

de conocimientos, donde se “pueden aprovechar de la mejor manera los conocimientos de valor universal producidos históricamente, incluyendo los científicos y tecnológicos, pero también los conocimientos tradicionales, que en todos los continentes constituyen una enorme riqueza” (p. 20). Para ello, apela a la pluralidad epistemológica, “que explique la posibilidad y justifique la existencia de diferentes conjuntos de criterios de validez del conocimiento” (p. 25).

Entonces, la ecología de saberes de Santos y la pluralidad epistemológica de Olivé, debiesen manifestarse, sobre todo, en asignaturas escolares asociadas a las Ciencias Naturales, por su tendencia a replicar los conocimientos científicos con su marcado carácter de validez universal (Vergara y Albanese, 2017). La idea anterior, “no implica desacreditar el conocimiento científico, simplemente implica su uso contrahegemónico” (Santos, 2015, p. 186). Esto significa dejar de plantear la ciencia como el único mecanismo para comprender el mundo, procurar un acceso más equitativo de ella, reconocer la diversidad interna de la ciencia y articular los conocimientos científicos con los conocimientos no científicos. Así, los conocimientos tradicionales, que trascienden la razón como método de ilustración, deben posicionarse con un estatus de horizontalidad al conocimiento científico (Castro, 2007).

Una de las primeras consideraciones para concretizar lo anterior en la sala de clases, es analizar la postura frente a los límites de la ciencia que se adoptará al momento de enseñar: una postura universalista, multiculturalista o de pluralismo epistemológico (Correia, et al., 2020). Una postura universalista frente a la ciencia defiende “um carácter universal a essa ciência, que, por sua vez, deve ser ensinada a todos/as, a fim de oportunizar o aprendizado da mesma forma às diversas pessoas de diferentes espaços socioculturais” (Correia, et al., 2020, p. 728). Esta postura es contraria a la ecología de saberes, como lo señala Correia et al. (2020), el no problematizar sobre el carácter occidental de la ciencia, refuerza la idea de superioridad de aquel conocimiento por encima de los demás sistemas de producción de saber.

En este escenario, es posible adoptar dos posturas compatibles entre sí, que apuntan a la valorización de la diversidad cultural: el multiculturalismo crítico y el pluralismo epistemológico. Se plantea como distinción entre ellas que la primera “defende-se a ampliação do conceito de ciência a fim de abarcar outros conhecimentos para além dos produzidos pela cultura ocidental, e no segundo caso, argumenta-se a favor da demarcação dos conhecimentos” (Correia et al., 2020 p. 733). Aunque el objetivo del multiculturalismo crítico es democratizar el concepto ciencia y desmarcar el poder tras él, al darle dicho estatus a distintos saberes, esto lo que finalmente produce es la asimilación de diversas ontologías a un concepto (el de ciencia) cuyo origen es monocultural eurocéntrico occidental, ampliando el monopolio del saber científico (Escobar, 2014).

Respecto al pluralismo epistemológico, en la enseñanza de las Ciencias Naturales (Correia et al., 2020) plantean que:

A ciência ocidental moderna deve ser ensinada de forma sensível e respeitosa com a diversidade de culturas nas salas de aula. [...] Trata-se de um ensino não cientificista, mas também sistemático, uma vez que mantém os objetivos da educação denominada científica, ao passo que outras ciências são abordadas de forma dialógica, a fim de ampliar as visões dos/as estudantes. (p.732)

Se observa que, en esta postura, hay coincidencia con lo señalado anteriormente, acerca de no descartar el conocimiento científico, sino que además de abordar los objetivos curriculares asociados a él, se puede hacerlo dialogar con otros conocimientos, ampliando la comprensión de los estudiantes. De esta forma, se evita que la alfabetización científica se tinte de racismo epistémico al suponer que los estudiantes deben cuestionar todas las ideas carentes de evidencia empírica (MINEDUC, 2012).

Ahora bien, para adoptar un pluralismo epistemológico es necesario abordar los límites e implicancias que tiene la ciencia como cuerpo de conocimientos, es decir, llevar la naturaleza de las ciencias a la reflexión

en la sala de clases. Un ejemplo de esto, es la propuesta elaborada por Sánchez-Arteaga et al. (2013), quienes han diseñado estrategias de intervención pedagógica que permite gatillar espacios de pensamiento crítico en torno a la ciencia y su relación con la sociedad y la tecnología, a través del enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS). Concretamente, su diseño de acción pedagógica consiste en analizar la historia del racismo científico asociado al concepto de raza como punto de partida en torno al debate sobre la naturaleza del conocimiento científico. En el currículum escolar chileno vemos que el enfoque CTS también es promovido por el MINEDUC (2012), declarando que:

El desarrollo de saberes científicos desde una perspectiva integrada constituye una oportunidad para comprender alcances, limitaciones e implicancias de la ciencia y la tecnología en la sociedad (CTS). Esta perspectiva permite visibilizar los procesos que relacionan el conocimiento científico y tecnológico con la construcción de la sociedad y viceversa, y permite involucrarse con pensamiento crítico en la vida cotidiana y contribuir al ejercicio de una ciudadanía participativa y consciente. (MINEDUC, 2021, p. 24)

Como se observa, se manifiesta de forma explícita la intención de demarcar y limitar las implicaciones de la ciencia, lo que favorece el pluralismo epistemológico. Es interesante también, que se agrega la dimensión ambiental en esta triada, impulsándose el enfoque Ciencia, Tecnología, Sociedad y Ambiente (CTS-A), que apunta al desarrollo sostenible y a la conservación del medio ambiente (MINEDUC, 2021). En este punto particular, sería interesante trabajar en el aula con ambas epistemologías, la ontología dualista de la ciencia moderna y la ontología relacional de los pueblos indígenas latinoamericanos, que no separan al ser humano y la sociedad del medio ambiente, sino que todo es parte del mismo sistema (Escobar, 2014).

Justamente, en lo ambiental, Leff (2006), hace un análisis interesante desde la epistemología, cuestiona las relaciones de poder circundantes

a las formas hegemónicas de conocimiento. El autor plantea que “El saber ambiental se coloca afuera de la idea del uno, del absoluto y del todo: desde el logocentrismo de las ciencias hasta el saber holístico y las visiones sistémicas que buscan reintegrar el conocimiento en un proyecto interdisciplinario” (Leff, 2006, p. 5). Es decir, el ambiente desborda los marcos epistemológicos cientificistas que intentan cosificarlo bajo los cánones de la modernidad.

Desde esta perspectiva, ni la interdisciplinariedad es suficiente para abordar la crisis ambiental, puesto que se sustenta en unir conocimientos fragmentados, ya existentes, pero se deben incluir aquellos saberes que han sido negados, por lo que, la racionalidad ambiental sería una “nueva racionalidad que integra la pluralidad de valores, visiones, concepciones e intereses que configuran el campo de la ecología política, donde confluyen diversas formas de racionalidad, así como las diferentes significaciones culturales asignadas a la naturaleza” (Leff, 2006, p. 8).

Asimismo, la crisis ambiental, para Leff (2006), es una crisis de conocimientos que requiere de un diálogo de saberes, en el que se plantee a la “racionalidad ambiental abierta a diferentes estrategias cognitivas, matrices de racionalidad, procesos de significación, modos de producción y formas de apropiación de la naturaleza” (p.19). Entonces, para abordar el enfoque CTS-A desde una perspectiva no cientificista, es clave considerar el diálogo de saberes planteado por Leff (2006), considerando, por ejemplo, las ontologías relacionales indígenas (Escobar, 2014). En este sentido, resultaría enriquecedor considerar los métodos, contenidos y propósitos educativos mapuche en la enseñanza de las Ciencias Naturales, que promueven una relación de respeto y armonía entre las personas y las fuerzas naturales y espirituales de la naturaleza y el universo (Quilaqueo y Quintriqueo, 2017).

Así, dando un espacio a los métodos, contenidos y propósitos educativos indígenas en la escuela, con relación a los contenidos escolares de carácter

eurocéntrico, se avanza hacia una educación intercultural que descolonice la ciencia. Sumado a esto, Vergara y Albanese (2017) señalan que “es necesario también indagar cuáles son esas otras formas de pensar, de hacer y de comunicar la naturaleza” (p. 5056). Las autoras entregan algunas ideas para aterrizar lo planteado en la sala de clases, basados en lo que saben los estudiantes: “...sus creencias, sus ideas, sus visiones, sus explicaciones (...) hacer dibujos, proponer juegos, relatar leyendas y cuentos puede facilitar la participación en clases y generar mayor confianza con el docente y con sus pares” (p. 5056). Con estas ideas, indican que es clave reconocer los conocimientos detectados como una forma válida de saber, sin catalogarlos como conocimientos inferiores.

Por otra parte, Uribe (2017), se refiere al enfoque intercultural para la enseñanza de las Ciencias Naturales, quien lo plantea como un “proyecto político y epistémico, como práctica decolonial para la descolonización y democratización del saber, con el fin de evitar la violencia epistémica y el cientificismo en la enseñanza de las ciencias” (p. 55). Bajo este enfoque, la autora, cree, que, es necesario buscar el diálogo de saberes yendo más allá de una postura asimilacionista-integracionista. Este diálogo permitiría cruzar fronteras culturales tanto al docente como a los estudiantes y dar énfasis a las conexiones entre distintos tipos de conocimiento. Esto ayudaría a alcanzar un nivel más profundo en la comprensión de la naturaleza de las ciencias y de las visiones de mundo.

Sin embargo, una de las causas de la perspectiva científicista en la enseñanza de las Ciencias Naturales, es el cientificismo con que los profesores fueron formados y otra sería, el hecho de que “el poder hegemónico de la ciencia occidental determina la actuación prejuiciada y estereotipada de los profesores, lo cual suprime otro tipo de saberes o bien, niegan otra racionalidad que no sea la occidental para conocer y comprender la realidad” (Uribe, 2017, p. 42). Lo anterior, lleva a proponer, realizar una intervención en la formación inicial docente, descolonizando las universidades y la academia. Para ello, “la conversación académica

en relación a la educación científica intercultural, representa una oportunidad para sumar voces a la conversación” (Uribe, 2017, p. 47). Además, es necesario potenciar el campo de investigación de la didáctica de las Ciencias Naturales, a partir de un enfoque intercultural, que adopte métodos no positivistas para rescatar la voz de los sujetos participantes en la educación en ciencias, en favor de la co-construcción de significados (Uribe, 2017).

Retomando la idea de diálogo de saberes en la enseñanza de las ciencias bajo un enfoque educativo intercultural Tovar-Gálvez y Acher (2021), han diseñado y puesto a prueba un mecanismo para que los docentes de Ciencias Naturales puedan realizar prácticas interculturales de enseñanza de las ciencias (PIEC). Actividad para la que utilizan puentes epistemológicos (PEp), que se definen a partir de Castaño (2009), como “construcción de saberes en el aula de ciencias, a través de la legitimación de otras epistemologías alternas a la de la ciencia, lo que implica que profesores, estudiantes y comunidades establezcan diálogos y cooperación de manera equitativa” (Tovar-Gálvez y Acher, 2021, p. 101). Para establecer los PEp, se deben tener en cuenta dos principios: 1) principio de Independencia Epistemológica (IE), donde “las diversas epistemologías tienen su propia naturaleza, estructura, dinámica y validez intrínseca” (Tovar-Gálvez y Acher, 2021, p. 101); 2) principio de Similitud Epistemológica (SE), en el que “las diversas epistemologías tienen elementos comunes entre sí para la producción de conocimiento” (Tovar-Gálvez y Acher, 2021, p. 101). El diseño de PIEC, trazado y puesto a prueba, demostró que el profesor participante en el estudio, creó PEp alternativos, por lo que es necesaria una fase de rediseño. A pesar de los ajustes requeridos, esta investigación es un avance en didáctica de las Ciencias Naturales; especialmente, desde una perspectiva intercultural que contribuye a la generación de diálogo de saberes en el aula; además de sentar un marco teórico (aunque limitado en la academia), que puede servir de referencia al emprender proyectos de este tipo.

## ***Reflexiones finales***

De acuerdo con Foucault (2002), la delimitación de la alfabetización científica como discurso, siempre será limitada, puesto que la demarcación de los enunciados de un campo, siempre será incompleta. Prueba de ello, es que, la unidad discursiva analizada corresponde a algunos de los programas de estudio de Ciencias Naturales (MINEDUC, 2012), los postulados de Harlen (2010) y de la OCDE (2006). Es importante mencionar, que, quedaron fuera de discusión elementos que forman parte del currículum escolar, tales como, los textos de estudio, las interacciones al interior de las salas de clases, los proyectos educativos institucionales, etc.

Así, se observa que, en el planteamiento de la alfabetización científica como discurso, presenta matices de violencia epistemológica, pero, también, en ocasiones, supera al cientificismo. Por una parte, como ejemplo, está la violencia epistémica, que, subyace a enunciados que apelan a la necesidad de que el estudiante se adscriba a las ‘grandes ideas de la ciencia’, para comprender y dotar de sentido a los fenómenos del mundo que los rodea (MINEDUC, 2012). En esta afirmación, se asume que, una vez comprendidas las 14 sentencias que reducen la comprensión del mundo, desde la perspectiva científica, el educando, recién podrá dar un sentido y explicación al mundo que lo rodea, negando que tenga marcos explicativos propios, distintos a la ciencia. Por otra parte, también se plantea la ciencia en el currículum escolar como un cuerpo limitado de conocimientos y se sugiere el respeto por los saberes y las ideas previas de los estudiantes (MINEDUC, 2021). Aunque el respeto no necesariamente significa valorización y compromiso. De igual manera, en los programas estudiados, se presenta el enfoque CTS o el CTS-A y el estudio de la naturaleza de la ciencia, elementos que favorecen la comprensión de la ciencia como un marco epistemológico, más no como la verdad absoluta.

La educación en ciencias, trae beneficios cognitivos y una mejor toma de decisiones en la vida de los estudiantes. Como lo plantea Santos (2015), no

se trata de descartar el conocimiento científico, sino que contextualizarlo como uno de los múltiples saberes para explicar el mundo. Esto implica reconocer que la educación en ciencias es necesaria para transitar entre las racionalidades que configuran el mundo y por la riqueza que presenta. Entonces, se debería remirar el discurso de la alfabetización científica, para que la educación en ciencias se abra a una pluralidad epistemológica. Puesto que, así como el discurso público se manifiesta, la alfabetización científica, se podría considerar también el concepto del analfabetismo cultural planteado por Fonet-Betancourt (2009), culpándonos cuando creemos que solo nuestra cultura es suficiente para comprender e interpretar el mundo.

Otro hecho que llama la atención sobre el currículum escolar chileno, es que la asignatura de Ciencias Naturales de 1° a 4° básico, tiene una dedicación semanal de 3 horas pedagógicas en recintos sin jornada escolar completa, pero, en los colegios adscritos a la Educación Intercultural Bilingüe (EIB), las horas de ciencias se reducen a 2 (MINEDUC, 2018 b). Esto llama la atención, porque los objetivos de aprendizaje no se someten para el segundo escenario, precarizando los tiempos en que se deben alcanzar las metas escolares. Es cierto que, en los colegios adscritos a la EIB, es necesario liberar horas para la enseñanza de la lengua indígena, lo que contribuye a la justicia cognitiva, pero tal como lo señala Pozo, la creación de una asignatura especial para enseñar el idioma y cultura, circunscribe los esfuerzos por aplicar el enfoque intercultural a aquel ramo escolar, no generándose un diálogo de saberes de manera transversal en el currículum escolar (2014).

En conclusión, se ha analizado la violencia epistemológica que subyace a la alfabetización científica como discurso, con algunos aportes empíricos y teóricos que permiten transitar desde una postura científicista de la enseñanza de las ciencias hacia un enfoque intercultural, decolonial y en un contexto de pluralidad epistemológico. Con ello, se espera que las reflexiones realizadas contribuyan a la didáctica de las ciencias, a partir de

una perspectiva intercultural decolonial, ya sea como línea de investigación académica o como práctica concreta en el aula.

## Referencias

Amorin dos Santos, R. y Barbosa, R. (2018). Racismo científico no Brasil: um retrato racial do Brasil pós-escravatura. *Educar em Revista*, 34(68), pp. 253-268.

Beltrán, M. J. (2018). Racismo indeleble y textos escolares de Ciencias Naturales colombianos (2000-2010). *Educación y Educadores*, 21(2), 285-303. DOI: 10.5294/edu.2018.21.2.6

Castro-Gómez, S. (2007). Decolonizar la universidad. La hybris del punto cero y el diálogo de saberes. En *El giro decolonial. Reflexiones para una diversidad epistémica más allá del capitalismo global*, (pp. 79-91).

Chevallard, Y. (1991). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*.

Correia Rosa, I. S., Oliveira de Almeida, R., y Correia Santana, C. S. (2020). Universalismo, pluralismo epistemológico e multiculturalismo crítico: problematizando a possibilidade de uma nova posição epistemológica. *Revista Espaço Do Currículo*, 13, pp. 726–742.

Escobar, A. (2014). *Sentipensar con la tierra. Nuevas lecturas sobre desarrollo, territorio y diferencia*. Ediciones Unaula.

Fornet-Betancourt, R. (2004). *Crítica intercultural de la filosofía latinoamericana actual*. Trotta.

Foucault, M. (2002). *La Arqueología del saber* (A. G. del Camino, trad.). Siglo Veintiuno Editores; Gallimard. (original publicado en 1969).

Fornet, R. (2009). Pluralidad de conocimientos en el diálogo intercultural En *Interculturalidad crítica y descolonización*, (p.9).

Gawaian Bodkin-Andrews & Bronwyn Carlson. (2016). The legacy of racism and Indigenous Australian identity within education, *Race, Ethnicity and Education*, 19(4), pp. 784-807, DOI: 10.1080/13613324.2014.969224

Grosfoguel, R. (2013). Racismo/sexismo epistémico, universidades occidentalizadas y los cuatro genocidios/epistemicidios del largo siglo XVI. *Tabula rasa*, (19), pp. 31-58.

Harlen, W. (2010). *Principios y Grandes Ideas de la Educación en Ciencias*. Association for Science Education.

Leff, E. (2006). *Aventuras de la Epistemología Ambiental: De la articulación de Ciencias al Diálogo de Saberes*, Siglo XXI.

Ministerio de Educación. (2012). *Ciencias Naturales. Programa de Estudio Sexto Año Básico*. Unidad de Currículum y Evaluación.

Ministerio de Educación. (2016). *Ciencias Naturales. Programa de Estudio Octavo Año Básico*. Unidad de Currículum y Evaluación.

Ministerio de Educación. (2018<sup>a</sup>). *Bases curriculares. Educación Parvularia*. Subsecretaría de Educación Parvularia.

Ministerio de Educación. (2018b). *Plan de Estudio 2018*. Unidad de Currículum y Evaluación.

Ministerio de Educación *Programa de Estudio 3° y 4° medio*. (2021). *Ciencias para la Ciudadanía*. Unidad de Currículum y Evaluación.

Olivé, L. (2019). Por una auténtica interculturalidad basada en el reconocimiento de la pluralidad epistemológica. En *Pluralismo epistemológico*, (pp. 19-30). Muela del Diablo editores.

Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos. (2006). *Assessing scientific, Reading and Mathematical Literacy. A Framework for PISA*.

Petrucci, D., Badagnani, D. O., y Cappannini, O. (2019). *Las didácticas de las ciencias desde una perspectiva decolonial* [ponencia]. V Jornadas de Enseñanza e Investigación Educativa en el campo de las Ciencias Exactas y Naturales, Ensenada. Argentina.

Pozo, G. (2014). ¿Cómo descolonizar el saber? El problema del concepto de interculturalidad. Reflexiones para el caso mapuche. *Polis, Revista Latinoamericana*, 13(38), pp. 205-223.

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

Sánchez-Arteaga, J. M., Sepúlveda, C., y El-Hani, C. N. (2013). Racismo científico, procesos de alterización y enseñanza de ciencias. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6 (12) Edición especial Enseñanza de las ciencias y diversidad cultural, pp. 55-67.

Santos, B. (2015). Una Epistemología del Sur. Clacso Coediciones, (original publicado en 2009).

Shahzadi, I., & Nasreen, A. (2020). Assessing Scientific Literacy Levels among Secondary School Science Students of District Lahore. *Bulletin of Education & Research*, 42(3), pp. 1–21.

Tovar-Gálvez, J. C., y Acher, A. (2021). Diseño de prácticas interculturales de enseñanza de las ciencias basado en evidencia. *Enseñanza de las ciencias*, 39(1), 0099-115.

Tubino, F. (2014). El trasfondo epistémico de los conflictos interculturales. *Revista Contextos latinoamericanos*, 1, pp. 1-6.

Uribe, M. (2017). La enseñanza de las ciencias desde el enfoque intercultural. *Cuadernos CIMEAC*, 7(1), 32–59. <https://ezproxy.ufro.cl:2069/10.18554/cimeac.v7i1.2203>

Vergara T. y Albanese V. (2017). *Repensar la enseñanza de las ciencias en la Educación Intercultural Bilingüe: ¿Un nuevo modelo de enseñanza?* [ponencia]. X Congreso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias, Sevilla, España.