

Liliana Valladares Riveroll*

Cuatro tesis para interculturalizar la enseñanza de las ciencias: homenaje a León Olivé

RESUMEN

A la luz de algunas contribuciones del filósofo mexicano León Olivé, en este artículo se discute la crisis de la enseñanza de las ciencias y la necesidad de transformar las representaciones ideológicas sobre la ciencia que permean el proceso educativo. A partir de un breve diagnóstico documental de la situación actual de la educación en ciencias en América Latina, se postula a la Educación Científica Intercultural como una alternativa utópica para pluralizar e interculturalizar la enseñanza de las ciencias y se presentan las cuatro tesis mínimas en las que descansa dicho proceso educativo. Estas cuatro tesis de la Educación Científica Intercultural consisten en movimientos necesarios de realizar, en los ejes histórico, epistemológico, curricular y didáctico de la educación científica, para transformar el proceso educativo de la ciencia y lograr un replanteamiento profundo de las representaciones ideológicas de la práctica científica que hoy siguen vigentes en muchas aulas de ciencias.

PALABRAS CLAVE

Educación científica ▪ interculturalidad ▪ descolonización ▪ pluralismo epistemológico

* Liliana Valladares Riveroll es doctora y maestra en Filosofía de la Ciencia por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Maestra en Filosofía, Ciencia y Valores por la Universidad del País Vasco. Profesora asociada de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, en el área de Contextos sociales y culturales de la educación. Miembro del SNI-CONACYT. Líneas de trabajo: educación en ciencias para la interculturalidad; teorías del conocimiento y educación; relaciones educación-ciencia-tecnología-sociedad; debates contemporáneos en las humanidades y las ciencias sociales y su impacto en la educación.

INTRODUCCIÓN: LAS TRES IMÁGENES DE LA CIENCIA

León Olivé (1950-2017) fue un filósofo mexicano que se destacó por sus contribuciones al estudio de las relaciones interculturales desde una filosofía de la ciencia con perspectiva crítica y latinoamericana. En su famoso texto publicado en el año 2000, *El Bien, el Mal y la Razón: facetas de la Ciencia y la Tecnología*, Olivé resaltaba la importancia de distinguir entre lo que llamaba “las tres imágenes de la ciencia”. Estas imágenes apuntaba Olivé: i) Dan respuestas a lo que la ciencia es, dado que no se puede responder a la pregunta sobre la ciencia con una sola definición; ii) Permiten entender que esta pregunta por la ciencia abarca el estudio interdisciplinario de un conjunto de problemas lógicos, metodológicos, éticos, epistemológicos, ontológicos, políticos, entre otros; iii) Son imágenes que, en mayor o menor medida, asumirán que las ciencias son una parte de la realidad social que comprende un complejo de actividades, de creencias, de saberes, de valores, normas, costumbres, instituciones, entre otros muchos elementos, que en su articulación permiten que se produzcan ciertos resultados que suelen plasmarse en las teorías y los conocimientos científicos que se usan para transformar el mundo.

León Olivé (2000) distinguía de esta manera entre la llamada “imagen científica de la ciencia” (p. 42), que es aquella que viene desde *dentro* de la ciencia; la que los científicos tienen sobre sus propias actividades y prácticas. La “imagen pública de la ciencia” (p. 43), formada en gran medida por la labor profesional de los medios de comunicación, pero también derivada y construida en los contextos educativos. La “imagen filosófica de la ciencia” (p. 42), entendida como aquella que se genera desde fuera de la ciencia y que resulta básicamente de los avances en la filosofía, la historia, la sociología de la ciencia, entre otras disciplinas.

Para este autor, esta última –la imagen filosófica– podría y debería nutrir y ayudar a que la imagen pública de la ciencia que se conforma día con día en la comunicación y la educación de las ciencias, gane objetividad, profundidad, complejidad y precisión. La imagen filosófica puede mostrar, entre otras cosas, que la ciencia no se reduce solamente a los conocimientos científicos en su sentido más declarativo, a sus logros y aplicaciones. Para hablar de la ciencia entran siempre en juego muchos más factores y valores sociales, culturales, históricos, económicos, que nos ayudan a pensar y a analizar, en su mayor complejidad, los procedimientos científicos y de generación y distribución de conocimientos, así como también los riesgos, alcances y límites de la ciencia.

León Olivé (2000) sostenía que es deseable reducir las actitudes y las representaciones francamente ideológicas sobre la ciencia, y esto implica criticarlas de manera permanente (Olivé, 2007), para con ello neutralizar las actitudes basadas en lo que él caracterizaba como “representaciones subjetivas constitutivas” (p. 150), y conformar una comunicación y una educación de las ciencias fundamentada en las buenas razones que dan cuerpo y solidez a las “representaciones objetivas de la ciencia” (p. 146).



LA CRISIS DE LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Cuando nos acercamos a la literatura especializada en el ámbito de la educación en ciencias, autores iberoamericanos que trabajan desde hace décadas en este campo como Daniel Gil (2001), Daniel Gil y Amparo Vilches (2005), Ángel Vázquez, José Antonio Acevedo y María Antonia Manassero (2005), Mariano Martín Gordillo (2009), entre muchos otros, han señalado que es en la prevalencia de una imagen pública inadecuada de la ciencia en donde residen gran parte de los orígenes de lo que la literatura en este campo refiere como una “crisis de la enseñanza de las ciencias”. Esta imagen pública inadecuada caracteriza comúnmente a la ciencia como “positivista, dogmática, desfasada, autoritaria, difícil, aburrida, irrelevante, alejada de la vida cotidiana, etc.” (Vázquez, Acevedo y Manassero, 2005, p. 3). O bien define a la ciencia como una actividad descontextualizada, individualista y elitista, empírico-inductivista y ateorica, rígida, algorítmica, infalible, aporoblemática y ahistórica, exclusivamente analítica, acumulativa, de crecimiento lineal, por señalar algunos de los atributos con que se ha estigmatizado a la ciencia en el contexto público (Gil, Macedo, Martínez, et al., 2005). Es decir, se trata de una crisis sostenida, en gran medida, por el predominio de un conjunto de representaciones ideológicas de la ciencia en los contextos educativos (Olivé, 2007).

Esta crisis de la enseñanza de las ciencias, que puede generalizarse a la mayoría de los países, tiene entre sus características el continuo descenso de estudiantes universitarios que eligen carreras de ciencia y tecnología (OCDE, 2019a). También se caracteriza por actitudes negativas y rechazo hacia la ciencia y la tecnología, así como por un predominio de esta falsa imagen estereotipada de la ciencia y la tecnología y por su masculinización (OCDE, 2015). Otro rasgo de la crisis en la educación en ciencias se expresa en una cada vez más escasa alfabetización exitosa en ciencia y tecnología (Vázquez, Acevedo y Manassero, 2005), misma que se ve reflejada, en buena parte, en los resultados de las pruebas estandarizadas aplicadas por organismos internacionales como la OCDE o la UNESCO. Así, por ejemplo, destacan en este rubro los resultados de las pruebas del Programa para la Evaluación Internacional de Alumnos de la OCDE (PISA, por sus siglas en inglés), en su componente de Ciencias, que se aplican cada tres años en diversos países, entre los cuales, en el 2018 participaron Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México, Panamá, Perú y República Dominicana.

En PISA 2018, la competencia científica (*scientific literacy*) abarcó la medida de tres dimensiones, cuyo grado de dominio se distribuye en 6 niveles. Las dimensiones analizadas son la capacidad de las y los estudiantes para: a) explicar fenómenos de manera científica; b) evaluar y diseñar la investigación científica; y c) interpretar datos y evidencias científicas (OCDE, 2018). El puntaje promedio que México alcanzó en dicha prueba fue de 419 puntos, en contraste con los dos países con los resultados más altos en Ciencias, que en 2018 fueron China y Singapur con 590 y 551 puntos, y los dos países con los puntajes más bajos, Filipinas y República Dominicana, con 357 y 336 puntos respectivamente (OCDE, 2019b).

Por lo que se refiere al resto de países de América Latina, el que se sitúa en la mejor posición es Chile (444 puntos) seguido de Uruguay (426), Costa Rica (416), Colombia (413), Perú, Argentina y Brasil (los tres con 404 puntos en promedio), Panamá (365) y República Dominicana, que ocupa el último lugar de todo el ranking global. Todos los países de la región latinoamericana obtuvieron una puntuación menor al promedio de la OCDE (489 puntos).

En términos de la escala cualitativa de esta prueba, el hecho de que ninguno de los países latinoamericanos supere en PISA 2018 los 484 puntos, significa que en estos apenas se logra un dominio de las ciencias no mayor al nivel 2, de los 6 niveles en total en que PISA distribuye su escala. En este nivel 2, en donde se ubican los mayores puntajes alcanzados en la región, son apenas emergentes las actitudes y competencias necesarias para que las y los estudiantes participen eficazmente de cuestiones relacionadas con la ciencia. Las y los estudiantes en este nivel demuestran conocimientos científicos básicos o cotidianos, y una comprensión básica de la investigación científica, que pueden aplicar principalmente en contextos familiares. Conforme se aproximan al nivel 6, el máximo de la escala PISA, estas habilidades se expanden progresivamente a contextos menos familiares. Aunado a ello, la comprensión de la ciencia se vuelve más compleja, permitiéndoles proponer hipótesis explicativas, hacer predicciones y distinguir entre argumentos científicos sólidos e información irrelevante (OCDE, 2019b).

En coincidencia con estos resultados derivados de PISA, en otras pruebas regionales también hay evidencias de que, en diversos países de América Latina, las y los estudiantes de primaria no están aprendiendo lo propuesto en los diseños curriculares de ciencias naturales para tercero y sexto grado de primaria, y hay importantes disparidades entre distintos países de la región y entre grupos de alumnos de un mismo país (Furman, 2020). Tal es el caso de las evaluaciones Estudio Regional Comparativo y Explicativo (ERCE) llevadas a cabo por el Laboratorio Latinoamericano de Evaluación de la Calidad de la Educación (LLECE) de la UNESCO, cuyo tercer estudio se llevó a cabo en 2013. ERCE utiliza un enfoque curricular que mide logros de aprendizaje en relación con los objetivos de aprendizaje más comunes en la región latinoamericana, según los planes de estudio de cada país. En el tercer estudio, ERCE mostró que en la región casi el 80% de las y los estudiantes se encuentran en los dos niveles más bajos de rendimiento (Furman, 2020). Cabe señalar que el cuarto estudio regional de este tipo se realizó en 2019 y se espera que para fines de 2021 se den a conocer sus primeros resultados.

Si bien es cierto que las evaluaciones estandarizadas han sido ampliamente criticadas (Fernández, 2014; Paredes, 2015), para algunos autores los resultados de estas pruebas, mostrando en ciertos contextos los bajos desempeños en ciencias y otras áreas, son valiosos por distintos motivos (Furman, 2020), entre ellos, porque constituyen una invitación a profundizar en el conocimiento de los problemas educativos locales.

En cuanto a las principales críticas a pruebas como PISA podemos señalar aquellas que las caracterizan como dispositivos de control que conciben a la educación ya no como un derecho, sino como un bien de consumo, subordinado al



mercado y que debe adecuarse a las lógicas económicas neoliberales. Otras críticas apuntan a destacar el reduccionismo y sesgos que conllevan acerca de los medios y fines de la educación, centrados en medir su papel económico. Este reduccionismo deja al margen sus funciones sociales y culturales, individuales y colectivas, más amplias y menos susceptibles de ser medidas o cuantificadas, como son la convivencia, la participación social, el desarrollo artístico y emocional, entre otras. También este reduccionismo se ha traducido en la creencia de que hay un solo modelo educativo dominante al que todos los países y regiones deben dirigirse, provocando una colonización de diversas prácticas educativas, homogeneizando y encaminando la diversidad curricular y de sentidos pedagógicos a direcciones muy acotadas e impuestas por intereses privados. A esto se suma la omisión que estas pruebas hacen de las condiciones de desigualdad social estructural de contextos como los latinoamericanos (Fernández, 2014; Paredes, 2015).

A pesar de estas críticas, resulta innegable el protagonismo, impacto y expansión que este tipo de evaluaciones ha tenido como medida comparativa internacional. Eso ha llevado a que algunos autores recuperen la importancia de la información que estos resultados nos arrojan. Por ejemplo, Rivas (2015) destaca cómo estas evaluaciones son un buen indicador de la distribución geopolítica del poder mundial, esto es, de las capacidades desiguales entre los países y regiones de crear los futuros posibles, así como de hacer circular e imponer los códigos y moldes hegemónicos, a los cuales se espera que los sistemas educativos de los países con menor poder puedan ajustarse. Identificar esta distribución de fuerzas geopolíticas en torno al conocimiento, la cultura y la educación, es un paso necesario para comprender si, en efecto, los progresos esperados en el aprendizaje de las ciencias en la región son críticos, si han sido más lentos, o el por qué no han sido los esperados (Furman, 2020) y a quién le resulta beneficioso que así sea. Es decir, estos datos pueden ayudar a indagar qué factores están detrás de la situación actual de la crisis de la educación en ciencias en los países de América Latina, lo que permitiría determinar cuáles medidas, políticas y reformas educativas podrían contribuir a transformar estas desigualdades.

Una hipótesis para explicar estas desigualdades en países latinoamericanos la encontramos en el concepto de “colonialidad del poder”, eje con el que autores como Quijano (2014) dan cuenta de la estructuración y organización del poder capitalista, eurocentrado y global. La colonialidad del poder refiere a la incorporación de patrones que condicionan y definen la cultura, el trabajo, las relaciones intersubjetivas y en general, las formas de poder, de pensar, saber, ser y estar, que se estructuraron violentamente en países colonizados como los latinoamericanos (Maldonado, 2007). En este sistema de poder, el epicentro de la razón y la autoridad tiene como referente a las culturas europeas, por lo que lo no-europeo se subordina y considera como no-humano o menos-humano (Walsh, 2017). A través de la colonialidad del poder, como describe Quijano (2014), es posible entender históricamente cómo Europa, además de lograr el control del mercado mundial, pudo imponer su dominio colonial sobre otras regiones y poblaciones del planeta, incorporándolas dentro de un sistema jerárquico de ordenamiento binario sobre

el que constituyó su patrón de poder. Este proceso implicó para los colonizados una reidentificación histórica, en la que les fueron atribuidas nuevas identidades epistemológicas y geoculturales (Quijano, 2014), convenientemente subordinadas a las identidades colonizadoras.

Al haberse infiltrado en el ámbito de los conocimientos, en América Latina la colonialidad del poder persiste siglos después de la conquista y las independencias, como una de las formas más generalizadas de dominación cognitiva que atraviesa particularmente al ámbito de lo educativo, y muy en especial, a la educación en ciencias (Walsh, 2017). En esta educación que autores como Walsh califican como eurocéntrica, moderna e ilustrada, prima una idea de ciencia, y en específico, una imagen ideológica de conocimiento científico, que omite reconocer su carácter histórico, provisional, contingente, local, situado y multicultural. Esta imagen ideológica de la ciencia postula, en abstracto, la superioridad de los sistemas europeos de conocimiento, por sobre otras formas de conocimiento a las que, en su diferencia, disminuye, devalúa, excluye y margina.

Estas formas otras de conocimientos, reconocidos como tradicionales, indígenas, ancestrales, están presentes en diversas poblaciones originarias, rurales, populares que, en la región latinoamericana, han vivido una exclusión socioeducativa de larga data (Furman, 2020). Esta exclusión contrasta con la enorme diversidad biocultural y la riqueza de saberes locales que poseen.

Hacia este tipo de poblaciones en situación de vulnerabilidad, en donde prevalece una rica diversidad epistémica y biocultural, fue hacia donde muchas de las investigaciones y reflexiones de León Olivé dirigieron su mirada. Cabe precisar que dentro de la categoría de poblaciones en situación de vulnerabilidad se incluyen aquellos grupos de personas o sectores que, por razones inherentes a su identidad o condición y por acción u omisión de los organismos del Estado, se ven privados del pleno goce y ejercicio de sus derechos fundamentales y de la atención y satisfacción de sus necesidades básicas, como es el caso de los pueblos originarios (Secretaría de Derechos Humanos, 2011).

El trabajo de Olivé nos invitó, a quienes nos formamos bajo su tutela, a intervenir, a pensar, a proponer acciones y medidas para transformar estas realidades sociales y educativas vulneradas y muchas veces estigmatizadas como deficitarias. Igualmente nos impulsó a cuestionar y criticar aquellos espacios de la acción y del pensamiento, en donde se han estabilizado e invisibilizado esquemas de violencia epistémica y estructuras de injusticia educativa que no quedan expuestas a primera vista y que, por el contrario, se profundizan aún más, cuando solo analizamos fuera de contexto los resultados de las pruebas estandarizadas de evaluación educativa.

Uno de los dispositivos de esta violencia simbólica que han conformado parte de la maquinaria institucional que dio continuidad a la colonialidad en el plano de lo epistémico, cultural y cognitivo, es, sin lugar a duda, la educación y muy particularmente la educación en ciencias. Así pues, cuando revisamos un poco de la historia de la educación de los pueblos originarios en América Latina, pero específicamente en México (Ramírez, 2006; Bello, 2007; Tanck, 2010; Jiménez,



2011), observamos que, efectivamente, en tanto institución social y moderna por excelencia, la educación, la escuela (a la que en su versión más moderna se puede adjetivar como colonial, formal, pública y científica) ha representado este espacio legítimo y autorizado de imposición de lo que Bourdieu y Passeron (1996) llamaron una doble arbitrariedad característica de la acción pedagógica.

De acuerdo con Palacios (1984), esta doble arbitrariedad enunciada por Bourdieu y Passeron, consiste en la imposición de una arbitrariedad cultural y simbólica –como podría ser la ciencia– ejercida por parte de un poder arbitrario –como podría ser la escuela o el profesor–. A través de un poder ejercido simbólicamente en una relación de comunicación pedagógica que tiene lugar en el aula, las clases dominantes imponen una arbitrariedad cultural a las clases dominadas. Esto significa que las escuelas, en su faceta reproductora imponen significados y contenidos seleccionados arbitrariamente, es decir, no sobre la base de una ley o principio universal, sino en función de su adecuación a los intereses de clase de los grupos dominantes que necesitan perpetuar su dominio.

Si bien es cierto que esta cara reproductora de la educación ha sido cuestionada por las pedagogías críticas y de la resistencia, es innegable que sostenidas a través de los siglos, las prácticas educativas modernas y coloniales han contribuido, frecuentemente, a dinamizar y transformar, pero también a erosionar identidades, sistemas de conocimientos, espiritualidades y el sentido de comunidad de muchos pueblos originarios de América Latina. Por medio de la educación se socializan e imponen conocimientos, valores, formas de hacer, ver, sentir y pensar de las clases dominantes que, en el marco de la colonialidad, podemos identificar como propiamente eurocéntricos y autoproclamados como universalmente válidos (Castaño, 2011).

Desde la mirada de las teorías de la reproducción en la educación, la escuela, y dentro de ella, el criticado predominio creciente de la racionalidad instrumental, de las ciencias y de la educación en ciencias, han funcionado como aparatos ideológicos mediante los cuales los sistemas de poder han sido producidos y reproducidos, como formas de explotación y dominio cognitivo de unos sobre otros y sobre el mundo.

LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA INTERCULTURAL

Los trabajos de León Olivé sobre los ejes de multi e interculturalidad (2003, 2007, 2009) representaron, para quienes hoy conformamos el Grupo-Red de Educación Científica Intercultural (GRECI), una manera de aproximarnos al estudio de la educación científica en sociedades modernas y especialmente al análisis epistemológico de las interacciones entre las imágenes filosóficas y públicas de la ciencia, así como de las interacciones entre distintas formas de conocimiento en el contexto educativo. No olvidemos que las aulas son también espacios de resistencia y de negociación de significados (Candela, 2006), en donde chocan e interactúan distintos capitales culturales y escolares. En los contextos educativos

conviven y coexisten, se disputan, negocian, encuentran resignifican, al menos (Sensoy y DiAngelo, 2017, pp. 30-31):

- a) Conocimiento personal: adquirido en las experiencias personales dentro de los hogares, las familias y las comunidades culturales de profesores y alumnos.
- b) Conocimiento popular: que se refiere a los hechos y creencias institucionalizados en los medios de comunicación y que conforma un vocabulario común.
- c) Conocimiento académico de la corriente dominante (*mainstream academic knowledge*): que comprende los conceptos, paradigmas, teorías, explicaciones y el canon establecido en las ciencias y disciplinas académicas.
- d) Conocimiento escolar: que incluye los hechos y conceptos que se presentan en los libros de texto, los discursos de las y los profesores y alumnos, y los aspectos formales del currículum.
- e) Conocimiento académico transformativo: que incluye los conceptos y explicaciones que desafían a la corriente académica dominante y que expande las fronteras del canon.

Con la orientación de León Olivé, de sus escritos, propuestas teóricas, pensamiento, en el Grupo-Red de Educación Científica Intercultural hemos ido delineando, al menos en la teoría, un horizonte de sociedad del conocimiento, como él apuntaba, plural, democrática y social y educativamente justa, en donde en las escuelas y aulas la coexistencia de diversas formas de conocimiento se asuma como un rasgo constitutivo e inevitable del quehacer educativo; esto es, escuelas y aulas en donde la diversidad epistemológica sea vista como una virtud y no como un obstáculo. Escuelas y aulas donde enseñar y aprender ciencias no signifique la sustitución o reemplazo de ciertas formas de conocimiento no científico (local, tradicional, campesino), por conocimientos científicos muchas veces descontextualizados o carentes de sentido para el estudiantado. Apuntamos a la conformación de aulas de ciencias que cada vez más representen oportunidades para el diálogo intercultural y la expansión de horizontes culturales de quienes intervienen en el proceso educativo de la ciencia.

En esta Educación Científica Intercultural (Valladares, 2011), consideramos que aprender ciencias debería realmente ofrecer al alumnado la oportunidad de resituarse culturalmente mediante un proceso educativo dialógico, ya sea recuperando la memoria de tradiciones truncadas u oprimidas en la historia de su universo cultural, o bien enriqueciendo su horizonte en el encuentro con tradiciones de otras culturas como las científicas. Cuando con los conocimientos tradicionales, locales, originarios, no bastan para arreglárselas frente al entorno, entonces es legítimo echar mano de las ciencias. Tal es la importancia de una educación científica abierta a la pluralidad, en la que muchos conocimientos científicos se vuelven sumamente relevantes por su adecuación a las necesidades colectivas y pueden ser las mejores opciones para el alcance de ciertos valores proyectados por



determinadas colectividades, *pero es muy distinto que lo sean por elección a que lo sean por imposición.*

Aprender ciencias no debería implicar la renuncia o negación a la propia cultura para comprender y adoptar un mundo ajeno, sino que debería implicar la ampliación de capacidades para la acción (para ser y hacer lo que se tiene razones para valorar), más aún en pueblos originarios ricos en cultura y conocimientos. En la medida en que los sistemas educativos nacionales transiten hacia este horizonte intercultural, el valor social de la enseñanza de las ciencias podría también reivindicarse como una oportunidad más para lograr que todas las personas participen de los beneficios de las prácticas científicas, y logren las libertades para llevar las vidas que tienen razones para valorar.

Una Educación Científica Intercultural permitiría que los individuos de cualquier grupo cultural, sin abandonar su identidad, puedan transformar su propia cultura, ampliando su horizonte de elecciones, adoptando lo mejor de la ciencia para resolver una situación específica y conservando lo mejor de su propia cultura. Ahora bien, ¿cómo lograr esta utopía educativa? ¿Cómo construir en este horizonte una educación científica auténticamente intercultural? En este texto se proponen cuatro tesis o transformaciones necesarias (4T) para el logro de una educación científica intercultural:

iT. *Pluralización de la idea de ciencia* (que podemos también entender como su interculturalización o incluso, descolonización): este *movimiento historiográfico* implica asumir una comprensión crítica de la historia y promover, desarrollar, construir una historia crítica, social e intercultural de la ciencia. Trabajos como el de Arun Bala (2006) o Kapil Raj (2007) han abonado mucho en este frente de historias multiculturales de las ciencias dedicadas a dar cuenta del papel que los conocimientos tradicionales han jugado en el desarrollo de la ciencia moderna, por ejemplo, mostrando cómo ideas chinas, indias, árabes y del antiguo Egipto, en áreas como la filosofía, las matemáticas, la cosmología y la física, jugaron un papel indispensable en hacer posible el nacimiento de la ciencia moderna. Las raíces de la ciencia moderna son dialógicas porque son el resultado de un diálogo entre ideas provenientes de Europa y de una amplia diversidad de otras culturas mediante distintas rutas geográficas e históricas. Esto implica también poner en discusión las interacciones y articulaciones necesarias entre las ciencias sociales, las ciencias naturales y las humanidades para conformar una mirada más amplia, incluyente y plural del conocimiento.

iiT. *Pluralización de la idea conocimiento científico*: este *movimiento epistemológico* implica el descentramiento de una epistemología colonialista, en donde el conocimiento es analizado desde una perspectiva objetivista e individualista, para dar paso a una postura basada en prácticas, en la que el conocimiento científico se postula como una práctica con características compartidas con otras formas de conocimientos. En donde más que un objeto o entidad, el conocimiento es aquí entendido como un proceso dinámico que se manifiesta en el acto mismo de

conocer y en las interacciones de diversos agentes con el mundo. En la perspectiva basada en la práctica, el conocimiento se vuelve indeterminado, preserva siempre una dimensión tácita y se manifiesta localmente en prácticas o actividades (Valladares y Olivé, 2015).

iiiT. *Pluralización del currículum de ciencias: movimiento en el diseño curricular*, que podemos ubicar como parte del reposicionamiento de prácticas educativas de naturaleza emancipatoria. En este movimiento, el reto para los sistemas educativos nacionales es el de conformar colaborativamente currícula interculturales, dialógicos, participativos, democráticos y respetuosos de la diversidad cultural. Estos currícula pueden ser resultado tanto de procesos de co-teorización colectiva entre los miembros de las muy diversas comunidades educativas (Sartorello, 2014), como de procesos investigativos participativos, tal como es el caso del Método Inductivo Intercultural para la creación de taxonomías curriculares interculturales, propuesto por autores como Jorge Gasché (2008), del Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, y María Bertely (2009), del Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social en México.

ivT. *Pluralización de la didáctica de las ciencias: movimiento en el ámbito pedagógico-didáctico* mediante el cual los tres movimientos precedentes pueden aterrizar y concretarse en el nivel de aula, transformando los modos y las prácticas hegemónicas de enseñar y de aprender ciencias (y de la mano con ello, los procesos de formación docente, los materiales y métodos educativos). Es indudable que toda sociedad cuenta con sus métodos y formas propias de educar, de generar, distribuir, preservar y aprovechar los conocimientos, así como de desarrollar habilidades prácticas (Quintriqueo, Quilaqueo y Torres, 2014). Sin embargo, con la institucionalización del sistema escolar estatal, la escuela como la conocemos tendió a privilegiar ciertos métodos de enseñanza y aprendizaje, por ejemplo, de corte más individual y pasivo, sobre el trabajo colaborativo y asociativo propios de muchas comunidades locales, y se redujo el espacio para promover procesos reflexivos y colectivos de construcción de conocimientos (Bascopé y Caniguan, 2016). Recuperar estas formas endógenas, propias, locales de enseñanza y aprendizaje es una tarea necesaria para frenar la pérdida de saberes locales o desaparición o erosión de lenguas y culturas indígenas u originarias, por considerarlas como prácticas educativas exclusivas de la esfera privada.

A MANERA DE CIERRE: POR MAYORES DOSIS DE PLURALISMO EN LA ESCUELA

Las cuatro tesis o transformaciones descriptas arriba, de manera conjunta derivan de un compromiso con la teoría pluralista de la ciencia que León Olivé desarrolló en diversos escritos (1999), y que en su libro de *El bien, el mal y la razón* sintetizaba en cuatro puntos (2000, p. 135):



1. No hay ninguna esencia que sea constitutiva de la ciencia de una vez y para siempre.
2. No hay un conjunto fijo de fines de la ciencia que sean los únicos legítimos de perseguir (varían de época en época).
3. No hay un conjunto fijo de reglas metodológicas que sean las únicas reglas metodológicas legítimas de aplicar en la ciencia.
4. El progreso debe evaluarse de acuerdo con un conjunto específico de fines, valores y reglas que son relativos a un contexto.

La imagen filosófica de la ciencia asociada a esta perspectiva pluralista del conocimiento es diferente de una postura relativista, en la que “todo vale”; es decir, en la que toda afirmación resulta legítima sin importar su proceso de producción epistémica. A pesar de lo importante que resulta hoy, en un contexto de posverdad, defender este pluralismo de la ciencia, lo cierto es que la creciente aceptación social de información falsa y el rechazo acrítico, entre distintos sectores de la sociedad, de hechos científicos ampliamente aceptados, denotan que esta perspectiva pluralista está ausente o debilitada como parte de la imagen pública de la ciencia que se fomenta en la educación y los medios de comunicación, acrecentando los riesgos vinculados al relativismo extremo. Si como decía Olivé (2000), es deseable que la imagen pública de la ciencia se nutra de la imagen filosófica, entonces queda abierto el reto de asumir al menos esta visión pluralista de la ciencia como un fundamento epistemológico posible de la Educación Científica Intercultural.

Esta visión pluralista permitiría que quienes enseñan y aprenden ciencias no vean en la ciencia la respuesta única y privilegiada a todos los problemas, sino que sepan cuándo y cómo elegirla; esto es, que sepan evaluar y dar razones que sostengan el procedimiento elegido como base para cada acción. Aprender ciencias se convierte, entonces, en una manera de distinguir cuándo un conocimiento o procedimiento científico es la mejor opción para solucionar un problema específico y cuándo es suficiente con solamente hacer uso del conocimiento derivado de la tradición.

Para terminar recupero de Paul Feyerabend (1975) una cita de su ensayo titulado “Cómo defender a la sociedad contra la ciencia”, en donde se proclama a favor de una educación para la libertad que haga a las personas contrainductivas y pluralistas. En la medida en que se eduque a las y los alumnos para la libertad, decía Feyerabend: “serán científicos sin haber sido engañados por la ideología de la ciencia, serán científicos porque han hecho una elección libre” (p. 310). Tal es el espacio de oportunidades que se abre con una educación en ciencias intercultural que, en el horizonte de nuevas perspectivas en el campo de la enseñanza de las ciencias, brinde a las comunidades la posibilidad de elegir qué prácticas sociales desean transformar y cómo los conocimientos científicos pueden resultar legítimos y útiles para dichos fines, sin detrimento de su patrimonio cultural y en un marco de pleno respeto a sus derechos humanos y colectivos.

BIBLIOGRAFÍA

- Bala, A. (2006) *The dialogue of civilizations in the birth of modern science*. Nueva York: Palgrave Macmillan.
- Bascope, M. y Caniguan, N. (2016). Propuesta pedagógica para la incorporación de conocimientos tradicionales de Ciencias Naturales en Primaria. *Revista electrónica de investigación educativa*, 18(3), 161-175.
- Bello, J. (2007) *Educación y pueblos excluidos*, México: Senado de la República LX Legislatura/UNAM/Porrúa.
- Bertely, M. (coord.). (2009). *Modelo curricular de educación intercultural bilingüe: UNEM*. México: UNEM/ECIDEA/CIESAS-Papeles de la Casa Chata/IIAP/OEI/Alcatraz.
- Bourdieu, P. y Passeron, J. C. (1996) *La Reproducción: elementos para una teoría del sistema de enseñanza*. México: Fontamara.
- Candela, A. (2006). Del conocimiento extraescolar al conocimiento científico escolar: Un estudio etnográfico en aulas de la escuela primaria. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 11(30), 797-820.
- Castaño, N. (2011). Enseñanza de la Biología en un país biodiverso, pluriétnico y multicultural. Aproximaciones epistemológicas. *Bio-grafía: Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*. Edición Extraordinaria, 511-538.
- Feyerabend, P. (1975) Cómo defender a la sociedad contra la ciencia en I. Hacking (comp.). *Revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica, pp. 294-314.
- Furman, M. (2020). Aprender ciencias en las escuelas primarias de América Latina. UNESCO: Montevideo. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375199> consultado 19/10/2021
- Gasché, J. (2008). Niños, maestros, comuneros y escritos antropológicos como fuentes de contenidos indígenas escolares y la actividad como punto de partida de los procesos pedagógicos interculturales: Un modelo sintáctico de cultura en M. Bertely, J. Gasché y R. Podestá (coords.), *Educando en la diversidad. Investigaciones y experiencias educativas interculturales y bilingües*. Quito: Abya-Yala, pp. 279-365.
- Gil, D. (2001). Una alfabetización científica para el siglo XXI: obstáculos y propuestas de actuación. *Investigación en la Escuela*, (43) 27-37.
- Gil, D. y Vilches, A. (2005). Inmersión en la cultura científica para la toma de decisiones ¿necesidad o mito? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 2(3), 302-329.
- Gil, D., Macedo, B. y Martínez, J. et al. (eds.). (2005). ¿Cómo promover el interés por la cultura científica? Una propuesta didáctica fundamentada para la educación científica de jóvenes de 15 a 18 años. Santiago de Chile, Oficina Regional de Educación de la UNESCO para América Latina y el Caribe. <https://www.oei.es/historico/decada/139003S.pdf>
- Gordillo, M. (coord.). (2009). *Educación, Ciencia, Tecnología y Sociedad*. Madrid: Centro de Altos Estudios de la OEI. https://www.oei.es/historico/divulgacioncientifica/noticias_180.htm
- Jiménez, Y. (2011). Exclusión, asimilación, integración, pluralismo cultural y “modernización” en el sistema educativo mexicano: un acercamiento histórico a las escuelas



- de educación pública para indígenas. *Revista de Investigación Educativa*, (12). <http://www.uv.mx/cpue/num12/inves/jimenez-exclusionasimilacion.html>
- Maldonado, N. (2007). On the Coloniality of Being: Contributions to the Development of a Concept. *Cultural Studies*, 21(2-3) 240-270.
- OCDE. (2015). *The ABC of Gender Equality in Education Aptitude, Behaviour, Confidence*. Paris: OECD Publishing. <http://www.oecd.org/pisa/keyfindings/pisa-2012-results-gender-eng.pdf>
- OCDE. (2019a). Educación Superior en México. Resultados y relevancia para el mercado laboral. Resumen / Evaluación y recomendaciones. París: OECD Publishing. https://www.oecd.org/centrodemexico/medios/educacion_superior_en_mexico.pdf consultado 10/01/2019
- OCDE. (2019b). *PISA 2018: Insights and Interpretations*. París: OECD Publishing. <https://www.oecd.org/pisa/PISA%202018%20Insights%20and%20Interpretations%20FINAL%20PDF.pdf>
- Olivé, L. (1999). Una teoría pluralista de la ciencia en A. Velasco (coord.), *Progreso, pluralismo y racionalidad en la ciencia: Homenaje a Larry Laudan*. México: Facultad de Filosofía y Letras/UNAM, pp. 225-246.
- Olivé, L. (2000). *El bien, el mal y la razón. Facetas de la ciencia y de la tecnología*. México: Paidós/UNAM.
- Olivé, L. (2003). *Multiculturalismo y Pluralismo*. México: Paidós/UNAM.
- Olivé, L. (2007). *La ciencia y la tecnología en la sociedad del conocimiento. Ética, Política y Epistemología*. México: FCE.
- Olivé, L. (2009). Por una auténtica interculturalidad basada en el reconocimiento de la pluralidad epistemológica en E. Sader (ed.), *Pluralismo epistemológico*. La Paz: CLACSO, pp. 19-30.
- Palacios, J. (1984). P. Bourdieu y J. C. Passeron; Ch. Baudelot y R. Establet; I. Althusser: la escuela capitalista, aparato ideológico del estado al servicio de la reproducción social en J. Palacios (ed.), *La cuestión escolar: críticas y alternativas*. Barcelona: Laia, pp. 226-250.
- Paredes, P. (2015). La prueba PISA: una mirada alternativa desde la Teoría del Actor-Red. *Summa Psicológica*, 12(1), 9-16.
- Quijano, A. (2014). Colonialidad del poder, eurocentrismo y América Latina en *Cuestiones y horizontes: de la dependencia histórico-estructural a la colonialidad/descolonialidad del poder*. Buenos Aires: CLACSO, pp. 777-830.
- Quintriqueo, S., Quilaqueo, D. y Torres, H. (2014). Contribución para la enseñanza de las ciencias naturales: saber mapuche y escolar. *Educação e Pesquisa*, 40(4) 956-982.
- Raj, K. (2007). *Relocating modern science: circulation and construction of knowledge in South Asia and Europe 1650-1900*. Nueva York: Palgrave-MacMillan.
- Ramírez, E. (2006). *La educación indígena en México*. México: UNAM.
- Rivas, A. (2015). *América Latina después de PISA*. Buenos Aires: CIPPEC.
- Sartorello, S. (2014). La co-teorización intercultural de un modelo curricular en Chiapas, México. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 19(60) 73-101.
- Sensoy, Ö. y DiAngelo, R. (2017). *Is everyone really equal? An introduction to key concepts in social justice education*. Nueva York: Teachers College Press.



- Secretaría de Derechos Humanos. (2011). Grupos en situación de vulnerabilidad y derechos humanos. Buenos Aires: Ministerio de Justicia y Derechos Humanos. http://www.jus.gob.ar/media/1129151/31-grupos_vulnerables.pdf consultado 19/10/2021
- Tanck, D. (coord.). (2010). *Historia mínima. La educación en México*. México: El Colegio de México.
- Valladares, L. y Olivé, L. (2015). ¿Qué son los conocimientos tradicionales? apuntes epistemológicos para la interculturalidad. *Cultura y Representaciones Sociales*, 10(19) 61-101.
- Valladares, L. (2011). Un modelo dialógico intercultural de educación científica. *Cuadernos Interculturales*, 16, 119-134.
- Vázquez, Á., Acevedo, J. A. y Manassero, M. A. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos; hacia una educación científica humanista. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4(2) 1-30.
- Walsh, C. (2017). Decoloniality, Pedagogy, and Praxis en M. Peters (ed.), *Encyclopedia of Educational Philosophy and Theory*. Singapore: Springer, pp. 366-370.