

## Hacia una transformación de la educación científica para el sector rural en Chile: algunas reflexiones desde el papel del docente

**Katherine Acosta García**

Departamento de Educación.  
Universidad de Tarapacá  
kacostag@academicos.uta.cl

**Marlene Morales Choque**

Departamento de Química.  
Universidad de Tarapacá  
mmorales@uta.cl

### Resumen

El enfoque tradicional, hegemónico e instrumentalista de la educación científica impuesto por décadas ha de ser transformado por una nueva visión de educación científica para el sector rural. El presente ensayo busca aportar algunos elementos para el análisis de la educación en ciencias en condiciones de ruralidad en Chile. Se enfoca en la premisa de que la construcción del conocimiento científico escolar en las y los estudiantes rurales debe ser visto desde un prisma especial. Para que se produzca una educación científica de calidad en estos contextos es necesario centrar la atención en gestar múltiples planes y estrategias pedagógicas que posibiliten la articulación e interacción entre saberes. Desde este escenario, se destaca la importancia de la formación continua de las y los docentes en ejercicio de ciencias rurales, así como la transformación de las prácticas escolares a través de la mención de dos casos de escuelas rurales ubicadas al norte de Chile que lograron transformar su visión de ciencias.

**Palabras clave:** educación científica, escuelas rurales, docentes de ciencias.

### Introducción

Desde la década de los años 90 del siglo XX se ha impulsado desde la política pública la urgencia por generar contribuciones en el campo educativo desde una perspectiva de igualdad de oportunidades para todos los sectores de la sociedad en materia de interculturalidad (UNESCO, 1990). A partir de estas iniciativas, los sistemas educativos a nivel internacional han sumado esfuerzos por incorporar nuevos elementos y reestructuraciones en temáticas de inclusión y de formación inicial y continua de las y los docentes. En el caso particular de Chile, un país con una diversidad cultural heterogénea, pero con una enorme desigualdad social, las demandas por planes educativos más inclusivos e interculturales son cada vez más emergentes (Olivencia, 2012). Es esperable, por tanto, que en un país con alta desigualdad cada vez adquiera mayor relevancia la comprensión y valoración del entramado cultural de las diversidades como parte de la formación inicial y continua de las y los docentes de todos los niveles educativos. Por consiguiente, la educación intercultural debería tener como foco a toda la población, supliendo los modelos de asimilación cultural que van en detrimento al valor de los sistemas tradicionales de conocimiento, especialmente en las asignaturas concernientes a la ciencia (Schmelkes, 2004). Desde ese escenario, entendemos que desarrollar una educación científica intercultural es una poderosa oportunidad para contribuir a la transformación de los

escenarios de marginación de las y los estudiantes rurales chilenos y que, por ende, el equipo docente es un agente clave en este proceso (no el único, por supuesto).

Cuando hablamos de la interculturalidad en la educación científica significa que, tal como lo afirma Schmelkes (2004), implica la diversidad cultural del país que debe verse reflejada en los planes de estudio, tanto como en los enfoques y en los métodos educativos, en la formación docente y en los recursos educativos. No obstante, la complejidad del escenario local para el trabajo de las maestras y los maestros en un contexto rural es alta, lo que amerita, entre otras cosas, la generación de planes de acompañamiento que permitan potenciar el quehacer docente.

Considerando que la educación científica en las aulas rurales constituye un escenario clave para su desarrollo y con el fin de aportar a la discusión sobre la complejidad del escenario local para el trabajo docente del profesorado rural, en este ensayo exponemos algunos elementos referentes a los desafíos y oportunidades de la educación científica para el sector rural en Chile, partiendo desde una caracterización de este, hasta llegar a exponer la necesidad de una formación pertinente y continua de las y los docentes de ciencias en contextos rurales, así como la relevancia de transformar la visión de la educación científica en dichos espacios. Elementos que deben ser parte de la discusión, y el análisis del marco de la formación continua de maestros y maestras de ciencias que tienen su quehacer docente en condiciones de ruralidad.

## Desarrollo

### *Las aulas rurales en Chile*

Las aulas rurales chilenas, en particular aquellas que se ubican en zonas extremas, se caracterizan por atender a estudiantes con altos índices de vulnerabilidad, padres, madres y apoderados con ingresos e índices de escolaridad más bajos en comparación con las instituciones urbanas (Agencia de Calidad de la Educación, 2019a). Así mismo, es considerable resaltar que, en materia de resultados de aprendizaje, las escuelas rurales evidencian puntajes más bajos según evaluaciones estandarizadas como la evaluación PISA (OECD, 2010), asimetrías que evidentemente perjudican al mundo rural (Schmelkes, 2006). No obstante, es evidente que estas brechas deben ser analizadas desde distintos ángulos, especialmente, al considerar que la educación rural y la urbana se desarrollan desde espacios socioculturales distintos y en la mayoría de las veces opuestos, por ejemplo, la matrícula y la subvención escolar es considerablemente menor en el sector rural.

En efecto, la educación rural en ciencias presenta enormes desafíos, por lo que atender las necesidades educativas del sector ha de ser una de las tareas urgentes del estado chileno, a través de los servicios locales de educación pública, en particular cuando se considera que, según informes estadísticos del Ministerio de Educación (2020), Chile cuenta con una matrícula de 275.256 estudiantes rurales distribuidos en 3.393 escuelas del sector rural, las que a su vez corresponden al 30% de las presentes en todo el país. Del total de escuelas rurales, 1.838 pertenecen a Escuelas Rurales Multigrado, con un registro de 34.306 estudiantes (con una matrícula que fluctúa entre uno y diez estudiantes con varios cursos en una misma sala), y donde el 51,8% de estas escuelas se encuentran situadas en zonas aisladas y con escasos habitantes.

En las zonas rurales chilenas encontramos escuelas uni y bidocentes, tridocentes y polidocentes que albergan a números variados de estudiantes, según sean las condiciones de cada región y comuna. Al respecto Williamson (2004) sostiene que en Chile estas instituciones se concentran en las zonas más pobres y con menos posibilidades de desarrollo, pero también en zonas donde la modernización del agro ejerce presión por la escolarización. Lo anterior, supone un escenario de alta complejidad, no solo en materia de gestión escolar y de administración, sino también, pedagógica y didáctica. Es en este contexto, donde el equipo docente se enfrenta a la necesidad de adaptarse al medio educativo para el cual labora y a las particularidades que esta demanda debiendo, la mayoría de las veces, adaptar o cambiar sus prácticas pedagógicas a las condiciones disponibles y a las posibles oportunidades que se presenten (Villarroel, 2003).

Aquellas especificidades pedagógicas que la educación rural demanda y el carácter cultural de su comunidad escolar (Williamson, 2004) hace que, en específico, la educación formal de las ciencias para aquellos sectores sea una tarea más compleja aún.

### ***El importante papel del equipo docente en la transformación de la visión de educación científica para el sector rural***

En correspondencia con la naturaleza de la ciencia, la ciencia en el aula y especialmente la rural debe presentarse como un producto cultural, destacando su aspecto humano y enmarcada en un espacio-tiempo social, histórico y cultural (Ordóñez, 2003) más que como una acumulación progresiva y lineal de conocimientos. Lo anterior sugiere que una educación científica pertinente para el sector rural implica la valoración del conocimiento, saberes y creencias legítimas de las comunidades rurales y la superación del conflicto cognitivo que este proceso conlleva. En este aspecto, centrarse desde una perspectiva pluralista del conocimiento implica comprender que en el mundo se circunscriben distintas formas legítimas de obtener conocimientos confiables y que, por tanto, la ciencia no debe ser considerada como la única y superior representación de la realidad, en la medida que su validez no es absoluta (Dascal, 1993). En consecuencia, se necesita romper con la dicotomía entre la educación científica escolar y la educación cultural (Quilaqueo & Quintriqueo, 2017) del estudiantado, en donde la primera postura no vaya en detrimento de la otra, sino que permita propiciar espacios para la complementariedad. Esto se condice con lo expuesto por Chevallard (1998) al afirmar que la ciencia no es un facsímil del mundo sino un añadido a lo real.

Por ello, se busca acercar el conocimiento científico a quienes deben comprenderlo sin degradación ni menosprecio por los saberes culturales legítimos de las y los estudiantes, su familia y comunidad (como sucede cuando la lengua local es reemplazada por el vocabulario científico), los cuales son igualmente relevantes y válidos, aunque con distintas formas de legitimar su conocimiento de las que tiene el conocimiento científico.

En concordancia con lo anterior, para Riveroll (2011) aprender ciencias no debería implicar la renuncia a la propia cultura ni abandonar la identidad, por el contrario, debería permitir incorporar la sabiduría y el saber ancestral como punto de partida para aprender ciencias, que es precisamente en lo que se basa el principio de complementariedad, es decir, que podemos situarnos entre dos puntos de vista opuestos pero que se enriquecen mutuamente porque cada uno aporta lo mejor.

Para transformar la visión de educación científica del sector rural es necesario partir por la premisa de que lo prioritario no es “llevar más ciencia” a las aulas rurales, sino que, para que se produzca una educación científica de calidad pertinente al sector rural es necesario centrar la atención en gestar múltiples planes y estrategias pedagógicas que propicien la articulación e interacción entre saberes (científico y cultural) y que, en la práctica de romper rotundamente con la visión hegemónica de la ciencia y la educación científica que ha existido durante décadas, las y los docentes deben considerar que existen diversas formas de construir conocimiento (como es el caso de los conocimientos indígenas), reconocer el origen multicultural de la ciencia (Cobern y Loving, 2001), así como hacer la transposición didáctica para lograr establecer las relaciones posibles entre conocimiento científico y el cultural en el que han crecido las y los estudiantes, para que le atribuyan un real sentido e importancia, es decir, el profesorado rural debe propiciar una asimetría epistémica que propicie el diálogo de saberes entre la cultura originaria y el conocimiento científico, considerando, entre otras cosas, el contexto cultural y social en el que está inmersos el estudiantado.

Con respecto a esto, Gil (1993) asegura que se requiere transformar la mirada tradicional de la ciencia a una visión más adecuada de la misma, en oposición a las visiones deformadas que frecuentemente se establecen a través de la enseñanza. En relación con esto Schmelkes (2006) afirma que:

Para que la educación científica no se convierta en causa de mayor exclusión social, sino en espacio de expansión de capacidades, educarse científicamente debería representar una posibilidad de abrir el horizonte de elección de las personas, sin que ello implique la renuncia a la propia cultura. En este sentido, una educación científica intercultural representaría la oportunidad de que las personas de cualquier grupo cultural, sin abandonar su identidad, puedan transformar su propia cultura, aprovechando los conocimientos científico-tecnológicos que resulten relevantes para alcanzar sus propios fines y valores proyectados. (p. 21)

Existe un punto de quiebre para que las y los estudiantes rurales aprendan mejor ciencia, que no es responsabilidad de la ciencia en sí misma, sino de la educación científica. Por ejemplo, con mucha frecuencia el estudiantado presenta serias dificultades para vincular a su diario vivir los conocimientos adquiridos de una enseñanza poco contextualizada e instrumental de la educación científica tal como lo afirma Deval (2013). En este sentido, Vázquez-González (2004) destaca la importancia de una adecuada contextualización de los contenidos científicos que se enseñan, con la finalidad de mostrar una visión de la ciencia y el quehacer científico más próxima al entorno de las y los estudiantes. Según el mismo autor, dicha contextualización puede llevarse a cabo de tres formas: la contextualización histórica, como vía para revelar cómo y por qué surgen las ideas y teorías científicas; la contextualización metodológica y una contextualización socioambiental.

Hasta aquí hemos mencionado algunos desafíos y algunas implicancias que la educación científica trae consigo en su relación con las comunidades rurales. En este aspecto, autores como Camacho (2011) señalan que la base de la educación científica rural debe ser diferente a la educación de las zonas urbanas, en el sentido en que en ellas se entretajan necesidades diferenciales y potencialidades diversas dignas de ser ampliamente visualizadas y problematizadas en profundidad. Es considerable, por tanto, que las aulas de ciencias sean

espacios de posibilidad para mejorar la calidad de los aprendizajes en ciencias si se consideran las oportunidades del medio social, cultural y ambiental que estos contextos ofrecen, características dadas, principalmente, por las dinámicas de vida propias de sus habitantes que trazan importantes escenarios de la cultura del país y singulares formas de ver el mundo (Cox, 2003).

En este escenario hay que destacar, por tanto, que la formación continua de las y los docentes rurales se hace imperante, así como la transformación de las prácticas escolares, ampliar la investigación en el campo de la educación científica, por medio de la atención de la diversidad cultural (Cobern y Loving, 2001; El-Hani y Mortimer, 2007; Molina et al., 2009) y la incorporación de nuevas tendencias en didáctica de las ciencias que pretendan mostrar la ciencia desde una perspectiva más humanista (Acevedo, 2004).

### ***Oportunidades para el desarrollo profesional de las y los docentes rurales de ciencias en Chile***

Tal como lo afirma Molina et al. (2009), uno de los principales retos que desafía la formación inicial y continua de las y los docentes de ciencias es la de aprender sobre la diversidad cultural y su impacto en la enseñanza de conceptos científicos. En ese marco, la sustracción de los conocimientos y prácticas tradicionales de los programas de educación científica han sido reportados por diversos estudios como el de International Council for Science [ICSU] (2002) en donde se indica que:

Cuando se les enseña en clase de ciencias a los niños que el mundo está ordenado como lo han hecho los científicos, y que funciona como los científicos proponen, la validez y autoridad del conocimiento tradicional de los padres y abuelos es negada. Mientras que sus padres pueden poseer un gran entendimiento sofisticado de su ambiente local, la educación les informa implícitamente que la ciencia es la autoridad última para interpretar la ‘realidad’ y que el conocimiento local está en segundo plano y resulta obsoleto (p. 16).

Dada la necesidad por los procesos de formación docente que involucren la comprensión cultural de las ciencias y con la intención de mejorar la calidad de los aprendizajes en ciencias, nace como iniciativa del Ministerio de Educación el Programa Indagación Científica para la Educación en Ciencias (ICEC), el cual facilita herramientas a educadoras/es de párvulo, educadoras/es diferenciales y profesoras/es de educación básica rural multigrado para “vivenciar” una nueva manera de aprender y enseñar ciencia, para la cual, la experiencia, el saber docente, el contexto escolar y el trabajo colaborativo son insumos fundamentales para el desarrollo profesional docente (Ministerio de Educación, 2017). En ese ámbito, el Programa ICEC reconoce y problematiza, en conjunto con el equipo docente, los desafíos de la educación en ciencia en el contexto rural multigrado, acompaña a definir propuestas y acciones de mejora a dichos desafíos a través de la formación en indagación científica como enfoque didáctico pedagógico para la enseñanza de la ciencia en escuelas rurales multigrado.

En esta vía, desde su nacimiento en el año 2015 a la fecha, el Programa ICEC ha capacitado a 188 educadoras/es de párvulo, educadoras/es diferenciales y docentes de Educación Básica, alcanzando una cobertura de 140 escuelas rurales distribuidas en 8 regiones (Región de Arica y Parinacota, Región de Biobío, Región de Coquimbo, Región de O’Higgins,

Región de los Ríos, Región del Maule, Región de Tarapacá y Región de Valparaíso) a lo largo del país, a través de 13 universidades ejecutoras con la intención que las y los docentes diseñen e implementen actividades indagatorias en las aulas de ciencias centradas en el currículo vigente, conozcan la realidad social y cultural en la que se inserta el establecimiento rural multigrado y/o el microcentro, detecten los principales desafíos y problemáticas socio-científicas en las que se desenvuelve el espacio rural y quizá lo más importante, que atiendan a la diversidad en el aula escolar rural.

### ***El caso de la escuela rural Internado de Visviri***

Las y los profesores rurales formados en el Programa ICEC han empleado una serie de estrategias no solo a nivel de aula sino a nivel escolar con el objetivo de una formación intercultural para la enseñanza de las ciencias, tal es el caso de la escuela rural Internado de Visviri ubicada en la Comuna de General Lagos de la Región de Arica y Parinacota localizada a una altura de unos 4080 m s. n. m. con una matrícula al 2020 de 28 estudiantes originarios en un 100 % a la etnia aymara, de 1° a 8° año de Educación Básica. Es en el contexto de esta zona tripartita, donde coinciden las tres fronteras de los países de Perú, Chile y Bolivia, en que a partir de la formación docente dada por ICEC fue posible, desde la iniciativa genuina del equipo docente, ejecutar en el 2019 la primera muestra internacional de indagación científica del tripartito, donde las y los estudiantes rurales no solo dieron muestra de sus aprendizajes alcanzados en materia científica, sino que también revelaron a la comunidad local las relaciones que pudieron establecer entre sus saberes ancestrales y los saberes científicos.

Por primera vez en esa localidad se presencié una muestra pedagógica donde se propició un espacio mediante el cual se les permitió a las y los estudiantes participantes validar su cultura y mostrar lo que habían aprendido en materia de ciencias, pero lo más significativo, se estableció una instancia donde fue posible apreciar que los conocimientos culturales locales y los científicos no son mundos dispares. Dicha participación también permitió desarrollar acciones de convivencia escolar junto al intercambio con sus pares de los países vecinos, lo cual generó un espacio propicio para vivenciar la interculturalidad. Desde ese escenario, cobra sentido el concepto de Weinstein et al. (2014) sobre una gestión de la clase culturalmente sensible, donde la diversidad cultural se convierte en un lente a través de cual el profesorado ve las tareas de gestión de la clase y avanza en materia de “conocimiento didáctico del contenido cultural”.

El impacto que esta actividad logró en la comunidad educativa fue de mucha importancia, por lo que la escuela la ha incorporado en el Plan de Mejoramiento Educativo (PME) y la ha instaurado como un hito a realizarse de forma anual. Otro aspecto relevante es que tras el impacto del Programa ICEC, la escuela incorpora acciones al Proyecto Educativo Institucional (PEI) que buscan plasmar el trabajo científico, la interculturalidad y el cuidado del medioambiente, tal como lo refleja en la visión del nuevo PEI:

Una gestión de calidad que promueva aprendizajes para estudiantes con características diversas en coordinación con redes de apoyo, que fortalezcan la identidad aymara en un contexto rural en armonía con el medio ambiente y que

desarrolle el pensamiento científico en nuestros estudiantes. (Escuela Internado de Visviri, 2020, p. 12)

### ***La escuela Darío Salas Díaz***

Otro caso particular lo representa la escuela rural Darío Salas Díaz ubicada en el norte de Chile en la comuna de Arica de la Región de Arica y Parinacota. Institución de carácter pública desde el año 1981. Donde el 95% del alumnado declara pertenecer a un pueblo originario, mayoritariamente aymara, mientras que un tercio del total de la matrícula corresponde a estudiantes extranjeros provenientes fundamentalmente de Perú y Bolivia. La Escuela Darío Salas Díaz se ha transformado en un pilar en el norte de Chile para la educación científica rural (ver Agencia de Calidad de la Educación, 2019b).

Durante el 2019, la escuela fue destacada como una de las 15 mejores prácticas del país al incorporar acciones de apoyo como el perfeccionamiento de las y los docentes en ciencias en todos los niveles, el acompañamiento docente otorgado por el Programa ICEC, la vinculación con redes académicas y científicas, la implicación de las familias, el fomento al desarrollo de las habilidades científicas como uno de los sellos distintivos de la escuela e incorporando la cultura local como insumo para las clases, especialmente las concernientes a la ciencia y tecnología.

### **Reflexiones finales**

En contraposición con la imagen distorsionada de la ciencia como agente intruso y modificador de identidades, las prácticas docentes del profesorado de ciencias rurales han de reflejar una imagen de ciencia más humanista donde las y los estudiantes puedan proyectar sus propias visiones y valores. Trasladarse al sendero de la educación científica intercultural, permite que las maestras y los maestros que trabajan en el sector rural se conviertan en agentes expansores de las capacidades del estudiantado (Valladares, 2010) y como consecuencia, personas trascendentales en la vida de sus estudiantes.

Transitar hacia una educación científica emancipadora y transformadora para el sector rural implica, fundamentalmente, que los más de 26 mil profesionales docentes que trabajan en este sector educacional (Ministerio de Educación, 2020) transformen su visión sobre la enseñanza de las ciencias, aprovechando los conocimientos tradicionales e ideas previas que tienen las y los estudiantes en pro de generar oportunidades de aprendizaje situado y con sentido. Es por esta vía (o al menos es una) donde consideramos que será posible contribuir a disminuir las brechas educativas del sector.

De la misma forma, pensar en una educación científica basada en la interculturalidad puede ser el marco interpretativo y de acción desde el cual las y los docentes de Chile logren responder de manera oportuna y crítica las exigencias del saber científico en contextos escolares rurales. Desde este enfoque, el diálogo entre el saber pedagógico en ciencias ya institucionalizado a través del currículum como conocimiento hegemónico y el saber rural y ancestral que mantienen tradicionalmente comunidades rurales al norte de Chile (como las poblaciones mencionadas en el caso de la escuela Darío Salas y el Internado de Visviri)

se hace vital en la construcción de un aprendizaje y conocimiento no jerarquizado, sino por el contrario, un conocimiento horizontal donde la diversidad de visiones y cosmovisiones ante el mundo natural tengan la misma relevancia.

Desde la mirada de la educación científica de las dos escuelas presentadas, la ciencia se considera relevante al igual que los saberes propios de la cultura local. Los casos de ambas instituciones apoyan la idea de que es posible cambiar la visión de la educación científica en las escuelas rurales en Chile, siempre y cuando se establezcan espacios de diálogo, intercambio y respeto por la cultura local, se involucren todos los agentes necesarios para el cambio (gobierno, directivos/as, apoderados/as, docentes y estudiantes) y se tome la importancia que tiene la formación continua y el desarrollo profesional docente del profesorado de ciencias del sector rural. Es así, como iniciativas como el Programa ICEC del Ministerio de Educación, se abre como alternativa gubernamental en la pretensión de fomentar y facilitar una formación y capacitación docente que promueva la reflexión constante ante los desafíos que la educación en ciencias presenta en escuelas en condición de ruralidad.

Finalmente, queremos destacar la pertinencia de este programa estatal, puesto que, en la forma como ha venido desarrollándose en ciertos contextos rurales, ha visibilizado un modo de hacer relacional y horizontal de saberes que potencia las habilidades y conocimientos tanto de las y los docentes como de las y los estudiantes de comunidades rurales hacia un aprendizaje de las ciencias más holístico. ICEC se muestra como una ruta institucional viable con intención de transformar la educación en ciencias de Chile, solidificando cada vez más una visión intercultural de la misma. Sin embargo, cabría la pregunta de si los propósitos del programa solo quedarán en el fomento del diálogo de saberes para las áreas rurales en pro del desarrollo de su enfoque, o si existirá la oportunidad de plantear una interculturalidad más crítica que permita repensar las bases institucionales desde donde se enmarcan los encuentros y diálogos con la ruralidad chilena.



## Bibliografía

- Agencia de Calidad de la Educación. (2019a). *Estudio calidad en escuelas pequeñas 2019*. Recuperado de [http://archivos.agenciaeducacion.cl/CDC\\_ESCUELAS\\_PEQUENAS\\_FINALWEB.pdf](http://archivos.agenciaeducacion.cl/CDC_ESCUELAS_PEQUENAS_FINALWEB.pdf)
- Agencia de Calidad de la Educación. (2019b). *Se puede: Quince prácticas de gestión curricular, estrategias de aula y educación integral*. Recuperado de [https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/4483/Se\\_puede\\_tres\\_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://bibliotecadigital.mineduc.cl/bitstream/handle/20.500.12365/4483/Se_puede_tres_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Acevedo, J. A. (2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las ciencias*, 1(1), 3-15.
- Camacho, G. M. (2011). Nueva ruralidad y educación en América Latina retos para la formación docente. *Revista de Ciencias sociales, I-II*(131-132), 89-113.
- Chevallard, Y. (1998). *La transposición didáctica. Del Saber Sabio al Saber Enseñado*. Argentina: Aique Grupo Editor.
- Cobern, W. y Loving, C. (2001). Defining “Science” in a Multicultural World: Implications for Science Education. *Science Education*, 85(1), 50-67. [https://doi.org/10.1002/1098-237X\(200101\)85:1<50::AID-SCE5>3.0.CO;2-G](https://doi.org/10.1002/1098-237X(200101)85:1<50::AID-SCE5>3.0.CO;2-G)
- Cox, C. (2003). *Políticas educacionales en el cambio de siglo*. Editorial Universitaria.
- Dascal, M. (1993). Diversidad cultural y práctica educacional. En L. Olivé (comp.), *Ética y diversidad cultural* (pp. 229-252). Fondo de Cultura Económica-UNAM.
- El-Hani, C. y Mortimer, E. (2007). Multicultural education, pragmatism, and the goals of science teaching. *Cultural Studies of Science Education*, 2(3), 657-702. <https://doi.org/10.1007/s11422-007-9064-y>
- Escuela Internado de Visviri. (2020). *Proyecto Educativo Institucional*.
- Gil, D. (1993). Contribución de la historia y de la filosofía de las ciencias al desarrollo de un modelo de enseñanza/aprendizaje como investigación. *Enseñanza de las ciencias*, 11(2), 197-212.
- International Council for Science [ICSU]. (2002). *Science, traditional knowledge and sustainable development. Series on Science for Sustainable Development No. 4*. Recuperado de [http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/temp/LINKS/sc\\_LINKS-ICSUreport.pdf](http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/HQ/SC/temp/LINKS/sc_LINKS-ICSUreport.pdf)
- Ministerio de Educación. (2017). *Programa de Indagación Científica para la Educación en Ciencias (ICEC)*. Recuperado de <https://basica.mineduc.cl/programa-icec-2/>
- Ministerio de Educación. (2020). Orientaciones generales para la enseñanza en escuelas rurales multigrado. Recuperado de <https://rural.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/22/2020/07/ORIENTACIONES-RURAL-2020-.pdf>
- Molina, A., Martínez, C.A., Mosquera, C.J. y Mojica, L. (2009). Diversidad cultural e implicaciones en la enseñanza de las ciencias: reflexiones y avances. *Revista Colombiana de Educación*, (56), 106-130.
- Olivencia, J.J.L. (2012). La formación en educación intercultural del profesorado y la comunidad educativa. *Revista Electrónica de Investigación y Docencia (REID)*, 8-31.
- Ordóñez, J. (2003). *Ciencia, Tecnología e Historia*. (2ª ed.). Fondo de Cultura Económica de España.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (1990). *Declaración mundial sobre educación para todos y marco de acción para satisfacer las necesidades básicas de aprendizaje*.
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2010). *PISA 2009 results: What students know and can do: Student performance in reading, mathematics and science (volume I)*. OECD Publishing. <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/48852548.pdf>
- Quilaqueo, D. y Quintriqueo, S. (2017). *Métodos Educativos Mapuches: Retos de la doble racionalidad educativa. Aportes para un enfoque educativo intercultural*. Ediciones Universidad Católica de Temuco.
- Riveroll, L.V. (2011). Un modelo dialógico intercultural de educación científica. *Cuadernos Interculturales*, 9(16), 119-134.
- Schmelkes, S. (2004). La Educación intercultural: un campo en proceso de consolidación. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 9(20), 9-13.
- Schmelkes, S. (2006). La interculturalidad en la Educación Básica. *Revista Prelac*, 3, 120-127.
- Valladares, L. (2010). La educación científica intercultural y el enfoque de las capacidades. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad-CTS*, 6(16),1-28.

- Vázquez-González, C. (2004). Reflexiones y ejemplos de situaciones didácticas para una adecuada contextualización de los contenidos científicos en el proceso de enseñanza. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 1(3), 214-223. [https://doi.org/10.25267/Rev\\_Eureka\\_ensen\\_divulg\\_cienc.2004.v1.i3.05](https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2004.v1.i3.05)
- Villaruel, G. (2003). El profesor rural de Chiloé. *Revista Digital eRural, Educación, Cultura y Desarrollo Rural*. 1-45.
- Weinstein, C.; Tomlinson-Clarke, S. & Curran, M. (2004). Toward a conception of culturally responsive classroom management. *Journal of Teacher Education*, 55(1), 25-38. <https://doi.org/10.1177/0022487103259812>
- Williamson, G. (2004). Estudio sobre la educación para la población rural en Chile. En FAO-UNESCO (Eds), *Educación para la población rural en Brasil, Chile, Colombia, Honduras, México, Paraguay y Perú* (pp. 92-158). FAO.