

Vol. 18, Núm. 3, 2016

Propuesta pedagógica para la incorporación de conocimientos tradicionales de Ciencias Naturales en Primaria

A Pedagogical Proposal to Incorporate Traditional Knowledge of Natural Sciences into Elementary Schools

Martín Bascopé Julio (*) mbascope@uc.cl
Natalia Isabel Caniguan Velarde (*) nataliakaniwan@gmail.com

(*) Pontificia Universidad Católica de Chile
(Recibido: 16 de abril de 2015; Aceptado para su publicación: 18 de septiembre de 2015)

Cómo citar: Bascopé, M. y Caniguan, N. I. (2016). Propuesta pedagógica para la incorporación de conocimientos tradicionales de Ciencias Naturales en primaria. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 18(3), 161-175. Recuperado de <http://redie.uabc.mx/redie/article/view/1143>

Resumen

La incorporación de los conocimientos, oficios y tradiciones de las culturas locales al currículo escolar es un desafío para docentes y equipos directivos escolares, tanto en la integración de estos conocimientos al currículo como en el desarrollo de estrategias pedagógicas para su logro. Después de un año de trabajo cualitativo con escuelas y sus comunidades, la presente investigación hace una propuesta pedagógica para que los conocimientos locales puedan ser enseñados en clases de Ciencias Naturales en concordancia con el currículo vigente. Como resultado, se postulan cinco dimensiones del conocimiento local que pueden ser vinculadas con un gran número de contenidos y objetivos curriculares de Ciencias Naturales presentes tanto en el currículo chileno como en otros documentos, buscando contribuir a la revitalización y revalorización de las culturas locales y para facilitar también los procesos de enseñanza de las Ciencias Naturales, a partir de la promoción de actividades indagatorias y culturalmente relevantes en las escuelas.

Palabras clave: Educación en Ciencias, aprendizaje por indagación, currículo.

Abstract

Incorporating the knowledge, crafts and traditions of local cultures into the school curriculum is a challenge for teachers and school management teams, who struggle both to integrate this knowledge into the curriculum and to develop teaching strategies to that end. After a year of qualitative fieldwork with schools and communities, this paper offers a pedagogical proposal enabling local knowledge to be taught in natural science classes in accordance with the current curriculum. The results posit five areas of local knowledge that may be matched to much of the content and many of the objectives of the Chilean natural science curriculum and other curriculum documents. This finding helps to revitalize and re-evaluate local cultures and also facilitates the teaching process in the natural sciences by encouraging culturally-relevant activities in schools, which invite students to question and further research what they are learning.

Keywords: Science Education, inquiry based learning, curriculum.

I. Introducción

Los conocimientos que se entregan en las escuelas, y en especial dentro de la asignatura de Ciencias, suelen estandarizarse a un programa nacional que no contempla las diversidades sociales y culturales que se viven en el territorio, lo que vuelve los contenidos de estas clases un tema lejano y difícil de aprehender para los estudiantes. En contextos rurales, de baja escolarización y con estudiantes con ascendencia de un pueblo originario, los conocimientos que se imparten en la escuela se vuelven aún más lejanos y sin conexión con lo local. Los contenidos de Ciencias se vuelven excesivamente abstractos y sin conexión con la cotidianidad y la realidad en la que se vive (Quilaqueo y San Martín, 2008; Quintriqueo, Torres, Gutiérrez, y Sáez, 2011; Quilaqueo, Fernández, y Quintriqueo, 2010). Experiencias que den cuenta de la necesidad de incorporar los conocimientos locales a la escuela se han dado en diversos países, buscando de esta manera relevar especialmente los conocimientos indígenas para situarlos a la par de los conocimientos occidentales o científicos. Se promueve así la necesidad de diálogo entre saberes y culturas (Barnhardt y Kawagley, 2005; Bishop, 2003; Jimenez, 2009).

En este trabajo se analiza la posibilidad de incorporar las temáticas propias de la cultura y tradiciones locales (en específico sobre la cultura mapuche, de gran importancia en la región de la Araucanía) a la asignatura de Ciencias Naturales en educación primaria, en función del currículo vigente en Chile. Se busca conectar la escuela con la realidad local, valorar y posicionar, dentro de lo académico, los conocimientos del pueblo mapuche y, al mismo tiempo, generar un marco conceptual amplio que haga dialogar a la enseñanza de las ciencias con conocimientos culturales locales y cotidianos tanto del pueblo mapuche como de otros pueblos originarios en otras regiones y países. Esta aproximación se realiza a través de un enfoque intercultural, que espera que la incorporación de conocimientos locales vaya dirigida a un amplio público estudiantil que considere tanto población indígena como no indígena.

La investigación inició con la revisión del caso particular del pueblo mapuche y su pedagogía para conocer los elementos que pueden apoyar el proceso de aprendizaje en las escuelas. Buscamos identificar los espacios de diálogo y complementación que se pueden generar entre la escuela y la cultura, específicamente en el ámbito de las ciencias. Revisamos después dos corrientes pedagógicas que permiten la integración y el diálogo entre la asignatura de Ciencias y el conocimiento local: el aprendizaje por indagación o "aprender haciendo" y el aprendizaje situado o culturalmente relevante, para mostrar cómo estos enfoques pedagógicos, claves para la enseñanza de las ciencias en la actualidad, se encuentran presentes desde antaño en los pueblos originarios y pueden ser llevados a la escuela mediante actividades concretas.

A continuación se presenta el trabajo empírico, sistematizando la información recopilada en terreno durante el transcurso de la investigación realizada en 2014, que integra un trabajo de revisión curricular junto con un trabajo de terreno cualitativo realizado en escuelas de la región de la Araucanía en Chile. En la sección de resultados se muestra cómo el procesamiento deductivo de esta información permitió postular cinco dimensiones en las que podrían integrarse conocimientos locales para la enseñanza de las ciencias. Una vez definidas las dimensiones se realizó un cruce con los objetivos curriculares presentes en los programas de estudio de educación básica del Ministerio de Educación. Como producto se anexa una propuesta pedagógica con un cuadro de doble entrada (conocimiento local/currículo de ciencias) que servirá de guía para la creación de actividades pedagógicas, tanto en el contexto mapuche como en otros contextos. Por último se presentan las conclusiones del trabajo, destacando su aporte práctico y conceptual para facilitar el diálogo intercultural y promover y facilitar el aprendizaje de los escolares en nivel primario.

1.1 Educación mapuche

Toda sociedad genera sus formas propias de entregar conocimiento, ya que esto le permite organizar y recrear su vivencia y, con ello, transmitirla a las nuevas generaciones. La educación indígena se refiere así al proceso de adquisición permanente de conocimientos, que conlleva el desarrollo de las habilidades prácticas que resulten necesarias para la vida (Carihuentro, 2007). La irrupción del sistema escolar estatal originó en muchos países la desvalorización de los sistemas de enseñanza-aprendizaje de los pueblos originarios y culturas locales, relegando a estos últimos al ámbito doméstico y privado, generando con ello procesos de pérdida, lo que se evidencia más en la desaparición de lenguas indígenas.

Entre los sistemas de transmisión de conocimientos en los pueblos originarios hallamos similitudes independientes del pueblo en que se desarrollan. Estos sistemas de enseñanza-aprendizaje suelen caracterizarse en gran parte de los pueblos indígenas de América Latina, por ser “sistemas basados en la observación, la imitación, el juego y la práctica de actividades de apropiación y transformación de la naturaleza” (Bertely, Gasché y Podestá, 2008, p. 224). Estos sistemas educativos buscan generar aprendizajes cognoscitivos, observacionales y experienciales, donde la consideración y relación del conocimiento con el entorno inmediato es de vital importancia (Carihuentro, 2007).

Rogoff (2012), en su estudio en población Maya, señala cómo el *cognitive apprenticeship* que se desarrolla por medio del aprendizaje por participación en la comunidad es un elemento central dentro de la formación y aprendizaje de los menores; en este contexto, la relación entre comunidad y familia es primordial para desarrollar el aprendizaje de los niños por medio de la participación en las actividades de corte cotidiano, permitiéndoles desarrollar prácticas tales como la iniciativa y el trabajo colaborativo, así como herramientas de desarrollo personal *a posteriori*. La escuela en este contexto debe ser capaz de dialogar con la comunidad y esta enseñanza que se ha replicado en ella a lo largo de su desarrollo.

En el caso de los mapuches, ellos también cuentan con sistemas propios de entrega de conocimientos que se sustentan sobre ciertos pilares que lo constituyen y caracterizan. El proceso de aprendizaje dentro del mundo mapuche será conocido como *kimeltuwün* y tiene como objetivo “comprender y aprender un contenido que ayude a racionalizar las creencias con respecto a la naturaleza, al medio social y aspectos espirituales” (Quilaqueo, 2012, p. 89).

El conocimiento se transmitía de nuestros abuelos a nuestros papás, y de nuestros papás a nosotros, nos enseñaban de la importancia que tenía el respetar la naturaleza, el de la importancia que tenía trabajar en conjunto y en armonía con el medio ambiente porque si nosotros no hacíamos las cosas bien, tampoco el medio ambiente nos iba a entregar las cosas (Docente escuela Toltén, entrevista presencial, 31 julio de 2014).

La oralidad será la base constituyente de este sistema de transmisión de saberes, la conversación, relatos, cuentos y consejos serán medios primordiales por los cuales se enseñará a los niños en el hogar. El saber narrar y escuchar serán aptitudes valoradas y reconocidas socialmente (Quilaqueo y San Martín, 2008).

Una segunda forma de aprendizaje será la imitación y el juego que se producen dentro de un contexto de trabajo y apoyo familiar, ya que desde pequeños los niños mapuches deben ayudar a sus padres en los quehaceres de la vida doméstica y rural. Las niñas verán y acompañarán a sus madres mientras éstas tejen frente al telar, los niños cuidarán los animales cuando salgan a pastar, así las labores del hogar serán espacios en los que ellos aprendan. El trabajo cotidiano o aprender haciendo será fundamental para el desarrollo adulto de las personas (Llanquino, 2009). Por tanto, los componentes del modelo de educación mapuche serían el *alkutun* (saber escuchar), *azkintun* (saber observar) y el *asumazumtun* (aprender haciendo) (Carihuentro, 2007). Un apoderado de la escuela de Toltén señaló que “uno aprendió así, aprendió que la abuelita limpiaba el trigo, que lo tostaba y después lo molía; eso lo aprendió mirando (...) y poniendo en práctica, así se va aprendiendo” (14 de agosto de 2015).

En Chile se ha buscado incorporar los conocimientos sobre la cultura mapuche y de los pueblos originarios, por medio de la creación del Sector Lengua Indígena¹ dentro del currículum de educación nacional. En esta asignatura, se ha puesto énfasis en la oralidad, expresión y comunicación, como elementos base para la enseñanza y aprendizaje de la lengua indígena, además de buscar potenciar el trabajo colectivo de los niños, por sobre las formas de aprendizaje individual que priman en el sistema educativo (Loncon, 2011). Sin embargo, dicha inclusión aún se desarrolla a nivel de contenidos, pero no necesariamente supone la introducción de innovaciones pedagógicas ni una integración de los elementos culturales a otras asignaturas presentes en el currículo nacional. Esta situación se da aún cuando las bases curriculares de Ciencias Naturales indican explícitamente la importancia de la consideración de los conocimientos previos de los estudiantes y la generación de aprendizaje significativo de acuerdo al contexto (Ministerio de Educación [MINEDUC], 2013).

La elaboración o inclusión de currículos interculturales en las escuelas que tiendan hacia la consideración de las experiencias y conocimientos de las culturas en las que se desenvuelve la escuela es aún una tarea pendiente. La creación de estos currículos adaptados a los contextos locales deberá ir de la mano con los cambios en los modos de enseñanza y de práctica de hacer escuela, debiendo abarcar tanto a la comunidad que configura a la escuela, además de acompañarse de los recursos educativos que plasmen esta mirada más amplia sobre la sociedad y su diversidad (Ruiz y Medina, 2014).

1.2 Importancia del aprendizaje por indagación

Desde el año 2013 el programa “Experimento +” surge como una iniciativa de la fundación corporativa internacional de la empresa alemana Siemens (Siemens Stiftung) que en colaboración con la Pontificia Universidad Católica de Chile, da estructura a una iniciativa para el mejoramiento de la enseñanza de las ciencias a nivel escolar y el fortalecimiento de la cadena educativa en Chile. El objetivo del proyecto es cambiar la metodología de enseñanza de las ciencias; desde una clase donde el profesor expone los contenidos y enseña frontalmente, a una basada en la indagación, la experimentación y el trabajo en grupo: “Metodología de Aprendizaje por Indagación”. Para lograr esto, el foco principal del proyecto es la capacitación y acompañamiento de docentes. Se busca innovar en el material y la didáctica de las clases en donde el profesor se convierta en un guía y facilitador del aprendizaje de los niños, generando así una situación de aprendizaje enfocada en desarrollar las habilidades de generación de conocimiento sobre la retención de los contenidos, en otros términos, desarrollar el pensamiento científico.

El aprendizaje por indagación ha tomado mucha fuerza en la investigación desde principios de los noventa para la enseñanza de las ciencias (Blumenfeld et al., 1991; Linn, di Sessa, Pea y Songer, 1994; National Research Council, 1996). El llamado a utilizar esta metodología se basa en el reconocimiento de que la ciencia es esencialmente un proceso de cuestionamiento y que los estudiantes deben tener una experiencia personal con la investigación científica para comprender este aspecto fundamental de la ciencia (Linn, Songer y Eylon, 1996). Esta ha sido una metodología bastante aceptada en el campo de las ciencias, al mismo tiempo que instituciones formadoras de profesores y políticas públicas de varios países la han adoptado, orientando la didáctica de las ciencias en la educación parvularia, básica y secundaria hacia la metodología de aprendizaje indagatorio en las ciencias.

La investigación internacional de los últimos años ha destacado la importancia del aprendizaje por indagación en Ciencias Naturales en el desarrollo de diversas habilidades. Blanchard et al. (2010) encontraron efectos significativos del aprendizaje por indagación en el aprendizaje de los estudiantes, especialmente en zonas de mayor nivel de pobreza. Por otro lado, Ramnarain (2014) demostró la influencia de este tipo de metodologías para el desarrollo de habilidades experimentales, prácticas e indagatorias, además de facilitar habilidades de colaboración y trabajo en grupo entre los estudiantes (Hofstein y Lunetta, 2003). Según Deboer (2002) y Gibson y Chase (2002), las experiencias de aprendizaje por indagación estimulan el interés por las ciencias, además de promover el mejoramiento del

¹ Sector de aprendizaje impartido en todas aquellas escuelas que el porcentaje de alumnos indígenas es superior al 20% de la matrícula total, se aplica de manera gradual, encontrándose actualmente en aplicación en los cursos del ciclo básico (1o. a 4o. básico), debiendo abarcar en el 2017 toda la enseñanza básica.

entendimiento de conceptos científicos (Gott y Duggan, 2002) y conducen a una mejor comprensión de la naturaleza del conocimiento científico (Quintana, Zhang y Krajcik, 2005).

La práctica o el “aprender haciendo” dentro de los pueblos originarios, es un desencadenante de procesos de aprendizaje; al hacer cosas (y no sólo escuchar lo que se les enseña), los niños generan e integran con mayor facilidad nuevos conocimientos que resultarán de gran importancia para la vida adulta (Bertely, Gasché y Podestá, 2008). Los maestros de escuela serán primordiales en el proceso de dinamizar el aprendizaje en la escuela, serán ellos los llamados a hacer que los estudiantes se cuestionen y, por medio de la práctica, generen sus aprendizajes (Zibechi, 2011). Si bien en Chile se han desarrollado trabajos conceptuales respecto de la relación entre Ciencias Naturales y el conocimiento cultural mapuche (Quintriqueo et al., 2011), aún no hay desarrollo de investigación empírica que ahonde en las condiciones para la incorporación de los conocimientos locales al aula de Ciencias Naturales en el país.

1.3 Importancia del aprendizaje situado

Desde las primeras investigaciones realizadas por Ladson-Bilings (1994; 1995) para promover el aprendizaje de la población afroamericana en Estados Unidos, se comenzó a utilizar el concepto de enseñanza culturalmente relevante (*Culturally relevant teaching*). Morrison, Robbins y Rose (2008) realizaron una síntesis de 45 investigaciones referidas a este tema y lograron definir los principales objetivos que este tipo de enseñanza busca implementar estableciendo tres dimensiones: 1) promover el éxito académico en los estudiantes, 2) generar competencias culturales y, 3) promover conciencia sociopolítica en los estudiantes.

Objetivos similares se plantea el enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad, que busca por medio de la inclusión de las consideraciones sociales de la construcción del conocimiento científico, que los jóvenes tengan un actuar crítico, tanto en el desarrollo de conocimiento como en las consecuencias que este atrae sobre la naturaleza y la sociedad; por medio de este enfoque se busca constituir una ciudadanía que actúe acorde a la ética y la conciencia política (Quintero, 2010).

Young (2010) se pregunta sobre la viabilidad de una enseñanza culturalmente relevante y logra listar las principales dificultades para la implementación de este tipo de enseñanza: a) romper el sesgo cultural de los docentes ante estos temas: comprender que todo conocimiento tiene un contenido cultural y puede ser mirado desde una perspectiva local; b) integrar este tipo de enseñanza al proyecto educativo de las escuelas: muchas veces se opta por soluciones de corto plazo ante la necesidad de mejorar los resultados en las pruebas estandarizadas, no se entiende que este tipo de metodologías puede ser también una forma de mejorar los resultados en un plazo mayor; c) falta de conocimiento en los docentes sobre “cómo hacerlo”: muchas veces la falta de tiempo para planificar y la sobrecarga laboral impide a los docentes pensar y planificar metodologías innovadoras que integren conocimiento culturalmente relevante en sus clases.

Si bien las dos primeras dificultades deben ser cubiertas para la efectiva implementación de una metodología de este tipo, nuestras indagaciones preliminares muestran una buena disposición por parte de los docentes y escuelas a integrar estos conocimientos. En este sentido, esta investigación cubre la tercera de las dificultades, ya que otorga algunas ideas para la implementación de actividades culturalmente relevantes para la enseñanza de las ciencias en educación básica de acuerdo a los programas de estudios del MINEDUC, entregando de manera más directa ideas y actividades pertinentes que permitan aliviar el problema de la sobrecarga laboral.

II. Metodología

El presente estudio tiene entonces un doble objetivo, por un lado levantar un conjunto de dimensiones del conocimiento local que puedan ser incorporados a la escuela y, por otro, la generación de una propuesta pedagógica adaptada al currículo chileno, que incorpore estos conocimientos para la enseñanza de las Ciencias Naturales en educación primaria. Se espera que esta propuesta surja de la experiencia e impresiones recogidas de un conjunto de escuelas y sus comunidades.

La metodología utilizada se dividió en dos etapas. En primer lugar se hizo un levantamiento de información cualitativa en escuelas, con profesores, apoderados y miembros de la comunidad circundante. Mediante éste se definieron de forma deductiva categorías de conocimiento local relacionadas con las Ciencias Naturales que pudieran ser incorporadas a la escuela. La metodología utilizada para esta etapa fue la Teoría Fundamentada (Bernard y Ryan, 2009), que permite la construcción de categorías a partir de la información cualitativa recopilada en terreno. La muestra considerada para la ejecución de la primera etapa se describe en la siguiente tabla:

Tabla I. Muestra

	N
Número de escuelas	5
Número de profesores de ciencia entrevistados	5
Número de profesores interculturales entrevistados	3
Número de participantes de la comunidad entrevistados (grupos focales)	18

La segunda etapa consistió en revisar el currículo escolar de primaria en Chile, para ver que contenidos curriculares se relacionaban con las categorías que surgieron de la primera etapa. Con esto se logró generar la propuesta educativa que se expone como resultado de esta investigación. El proceso metodológico se puede resumir en la siguiente figura:

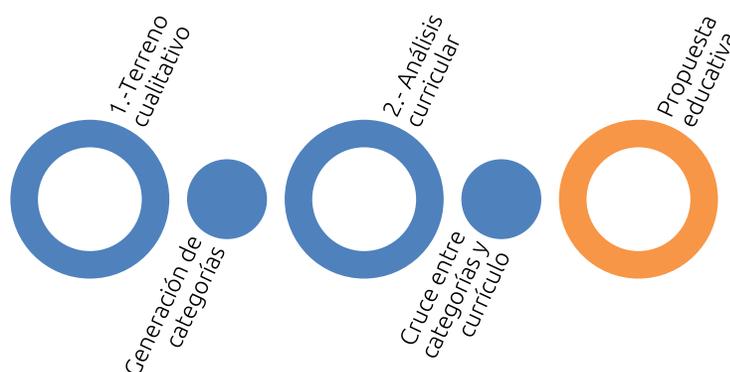


Figura 1. Proceso metodológico

Para llevar a cabo este trabajo se realizó un trabajo cualitativo de campo durante el año 2014, que contempló el trabajo con cinco escuelas de la Región de la Araucanía situadas en distintas comunas de la región, de manera que se abarcara una diversidad territorial y cultural mapuche.²

La selección de las escuelas se realizó tomando como base los datos oficiales del MINEDUC, seleccionando aquellos establecimientos que contaban con una matrícula de alumnos mapuches en un porcentaje igual o superior al 30%, permitiéndonos este indicador contar con padres y apoderados mapuches dentro de los colegios. Además, la condición de un mínimo de 30% de estudiantado con ascendencia mapuche implica que el sector de lengua indígena se debería encontrar implementado o en proceso. Se optó también por escuelas tanto del ámbito urbano como rural, con el objetivo de evidenciar la existencia de diferencias de aprendizajes o formas de realización de las clases, acorde al sector en que se emplaza la escuela y la cantidad de alumnos a los que atiende.

² El trabajo se llevó a cabo en las comunas de Carahue, Toltén (Costa), Gorbea (Valle), Villarrica y Licanray (Zona lacustre).

Las herramientas metodológicas utilizadas para la obtención de la información en el transcurso de la investigación fueron: 1) observación de clases en el aula, especialmente en la asignatura de Ciencias, para observar el tipo de metodologías de enseñanza utilizadas y la reacción y comportamiento de los niños al trabajar con éstas; 2) realización de entrevistas semi-estructuradas a docentes del área de Ciencias y Lengua indígena (*mapudungun*) para conocer las relaciones entre los conocimientos impartidos en ambas asignaturas, además de tener una primera imagen sobre el estilo de realización de estas clases según lo declarado por los docentes a cargo; y 3) realización de entrevistas grupales con padres y miembros de la comunidad en la que se inserta la escuela, con el fin de recopilar los conocimientos y oficios mapuches y culturales aún presentes en los territorios, acorde a la forma en que los manejan o recuerdan en los hogares.³

Tabla II. Dimensiones y temas tratados en las entrevistas

	Dimensiones	Temas
Profesores (Ciencias- Cultura y Lengua Indígena)	Enseñanza-aprendizaje de Ciencias	Forma de desarrollo de clases. Conocimientos sobre aprendizaje indagatorio.
	Formas de aprendizaje, conocimiento mapuche y conocimientos propios	Conocimientos previos sobre la cultura mapuche. Conocimientos previos de los estudiantes Educación mapuche.
Apoderados	Aprendizaje-educación	Educación de los padres/apoderados. Educación de los hijos-estudiantes.
	Conocimiento y escuela	Incorporación conocimiento cultural local a la escuela. Conocimientos mapuche (oficios, tradiciones, etc.)

Para la validación de las entrevistas se realizó una prueba piloto, después de la cual se revisaron las preguntas sobrantes y aquellas que había que corregir en función de los objetivos de la investigación. Una vez recopilada la información en el trabajo de campo y tras su sistematización, especialmente en el ámbito de los conocimientos locales posibles de integrar a la clase de Ciencias, se realizó un trabajo –con apoyo de profesoras formadoras de profesores de educación básica especialistas en Ciencias Naturales– en el cual se realizó un cruce entre los conocimientos locales y los planes curriculares vigentes para sentar las bases de un diálogo entre ambos conocimientos. El procedimiento fue inductivo y se realizó mediante una técnica de doble chequeo, en donde dos expertos por separado incorporaron objetivos curriculares en cada una de las dimensiones de conocimiento local definidas en la etapa 1. Cuando hubo disparidades entre los revisores los casos se llevaron a un tercer experto, quien definió la matriz final. De esta forma se consolidó una tabla de doble entrada que integra el currículo vigente con los conocimientos locales recogidos durante el trabajo de campo.

III. Resultados

3.1 Distancia sector Lengua Indígena y conocimientos impartidos en la escuela

La irrupción del sector Lengua Indígena en las escuelas fue acogido como la integración de una asignatura más dentro del currículum escolar; como tal, se rige bajo los parámetros de acción de las otras asignaturas y el profesor que realiza esta clase es uno más dentro de la convivencia escolar. No existe transversalidad ni un diálogo de conocimientos entre asignaturas, es decir, cada materia y contenido es vista en su espacio y tiempo y no se retroalimentan. Producto de esta parcialización de conocimientos y falta de diálogo es que cuesta concebir cómo los conocimientos mapuches pueden articularse con lo que se nos enseña como aprendizajes escolares. La escuela sigue emplazándose como una realidad ajena a la cultura local. Si bien esta situación es una realidad generalizada en escuelas de toda América Latina, se vuelve más evidente en escuelas que se sitúan en contextos de alta población indígena, donde la ausencia de este diálogo puede ser aún más perjudicial para el logro de aprendizajes.

³En todos los casos los participantes de la investigación firmaron un consentimiento informado en donde se explicitó la protección de su identidad, por lo que las citas se hacen de modo general, sin exponer información personal de los participantes.

Desde esta mirada, los conocimientos locales, cotidianos y domésticos, se viven y perciben como conocimientos de segunda categoría que deben relegarse a estos espacios íntimos. La escuela es portadora de aprendizajes de mayor envergadura e importancia, son los conocimientos que servirán en el futuro; no obstante, al no tener contacto con la realidad se vuelven lejanos, inaprehensibles y, con ello, no replicables en la vida diaria.

Sin embargo, en conversaciones con las comunidades de las escuelas es posible notar un cambio respecto a la posición que históricamente ha tenido la escuela en cuanto a los conocimientos y la cultura local. Según lo obtenido en una de las conversaciones, la mirada hacia el indígena ha cambiado bastante, la escuela pasó de ser un lugar de normalización de la lengua española y castigo al uso de otro lenguaje, a un espacio de integración:

(...) en la Agrupación Comunal se tocó el tema, se habló con el señor alcalde, se hicieron solicitudes para que se pudiese incorporar la lengua y el conocimiento, la interculturalidad, que se pueda ver cosmovisión mapuche, que se puedan tocar esos temas porque los niños están ansiosos de aprender, uno lo ve; yo, mi hijo por ejemplo en el campo, mamá ¿y este árbol es mapuche?; mamá ¿este árbol es nativo?; mamá ¿esta gallina es de aquí? (Apoderados Escuela Lastarria, entrevista presencial, 28 de julio de 2014).

Esta situación y giro de la escuela hacia un lugar de integración da un suelo firme para la promoción de innovaciones pedagógicas que contemplen la incorporación de conocimientos locales al currículo oficial.

Por otro lado, se ha podido constatar que la escuela ha tendido a privilegiar el aprendizaje individual sobre el trabajo colaborativo y asociativo; el aprendizaje se vive y se evalúa desde lo individual, cada niño debe aprehender lo que se le entrega como información, escasean los procesos reflexivos y colectivos de construcción de respuestas y, con ello, de conocimientos. Los pueblos originarios privilegiaban por el contrario formas sociales y prácticas de aprender, será en espacios de trabajo o juego donde se estarán adquiriendo los saberes necesarios para la vida, en el hacer y en el compartir se probará, experimentará y aprenderá.

A nosotros de chicos nos incorporaron al trabajo laboral ahí en el campo, uno teniendo las condiciones físicas, íbamos altiro, en el fondo era practicando de inmediato y teníamos que hacerlo bien porque ya habíamos visto, en el fondo aprendíamos mirando a los mayores (Docente escuela Carahue, entrevista presencial, 18 de junio de 2014).

Las relaciones establecidas en el proceso de aprendizaje son también de gran importancia en el proceso educativo. En la escuela la figura y rol del profesor como el "portador" de conocimientos marcarán sin duda la relación que establezcan los educandos con él, debido a la noción de inferioridad/superioridad intrínseca en esta relación. Saberse portadores de conocimientos *versus* depositarios de estos permea también las acciones de cada uno; así, quien recibe adopta una actitud pasiva ante la transmisión de saberes de las que es partícipe. En los pueblos originarios, al no existir un sistema formal de educación no existe la figura del profesor, si bien se reconocen sabios dentro de los pueblos, estos dialogan con sus aprendices en contextos ceremoniales en los que se reúnen las familias de una localidad.

Finalmente, la motivación de los niños en el aula no se da sólo por volver los contenidos más cercanos a su cotidianidad sino también por la posibilidad de interactuar y experimentar para producir aprendizajes. La participación es un elemento necesario que hay que motivar en los niños y jóvenes, la resolución de problemas por medio del trabajo en equipo desarrolla habilidades que serán de importancia en diversos ámbitos de la vida. No es posible concebir la educación sin la interacción social, interacción que debe ser significativa y constructora de aprendizajes –tanto de información, como de procesos a desarrollar.

3.2 Conocimientos locales posibles de incorporar al currículo de ciencias

A partir de la información recopilada en el trabajo de campo y la revisión de los programas educativos desarrollados por el MINEDUC, fue posible establecer la existencia de cinco dominios generadores de

integración de conocimientos locales dentro de la asignatura de Ciencias. Estos dominios fueron establecidos luego de generar un listado amplio con todos los temas obtenidos de las entrevistas grupales con las comunidades y las entrevistas a profesores, quienes aportaron los temas que podrían ser incorporados. A continuación presentamos una breve explicación de estos dominios y su aplicabilidad para la enseñanza de las ciencias.

a) *Lawen⁴ y cuerpo humano*: Las hierbas medicinales son un tema de importancia y uso cotidiano en las comunidades mapuche. Por tanto, La incorporación del reconocimiento de estas hierbas y su relación con la sanación de ciertas partes del cuerpo humano son contenidos posibles de desarrollar dentro del aula, posibles de ser complementados con conocimientos particulares respecto a la flora nativa y sus características físicas.

Los chicos acá tienen mucho conocimiento respecto a las hierbas medicinales que hay en el sector, saben para qué sirven y eso es algo que los padres y abuelos les han ido transmitiendo de generación en generación, por ejemplo, en el texto aparecía la manzanilla y ellos decían "sí, pero la manzanilla también tiene este otro aspecto y podemos reemplazarla por esta otra planta", cosa que yo ni siquiera conocía (Docente escuela Toltén, entrevista presencial, 31 de julio de 2014).

b) *Comidas tradicionales y procesos culinarios*: La preparación de comidas es otra área en la que se desarrolla conocimiento tanto científico como cultural, las preparaciones tradicionales dan cuenta de procesos de fermentación, deshidratación y descomposición de alimentos que permiten la preservación de los mismos. De este conocimiento que pertenece al ámbito doméstico pueden revisarse los procesos químicos y biológicos que lo constituyen, volviéndose así aprehensible.

c) *Construcción de artesanías y herramientas con recursos locales*: Los oficios de construcción de herramientas, orfebrería y artesanía son de gran importancia en los pueblos indígenas. El teñido de lana con especies vegetales ha sido una práctica desarrollada desde antaño. Todo este proceso está cruzado de conocimientos eminentemente científicos,⁵ que en los hogares son reconocidos como saberes tradicionales que se aprendieron en la práctica, la observación y la transmisión de los mayores. Lo mismo sucede en el caso de la orfebrería y construcción de herramientas que sirven para resolver problemas cotidianos.

d) *Ecosistemas y entorno natural*: La relación de los pueblos originarios con sus ecosistemas y territorios es una relación que refleja un conocimiento cabal sobre estos. El reconocimiento de los tipos de suelo que encuentran en sus territorios será primordial para determinar la agricultura y tipos de siembra a desarrollar, así como también permitirá llevar a cabo actividades tales como la alfarería, trabajo con fibras vegetales u otras, acorde a las especies que se encuentren en sus espacios. Aprender señales y marcas climáticas y del entorno también serán conocimientos que incidirán en las labores agrícolas y domésticas del hogar.

e) *Cosmovisión y nociones espacio-temporales*: Todos los pueblos originarios han ideado formas de medir el tiempo para ayudarse en las labores domésticas, de trabajo, ceremoniales y otras. Se crean así sistemas para tener registro del tiempo en que se está o en el que se deben llevar a cabo ciertas actividades. El conocimiento de la naturaleza permite saber los momentos del día en que se encuentran y con ello las actividades a realizar.

Si bien los cinco dominios buscan conectar conocimientos locales con el paradigma científico, no se debe banalizar o simplificar estos saberes a los códigos del pensamiento científico. Por el contrario, la sola inclusión de estos temas abre el espacio para la generación de un debate sobre temas histórico-culturales o sobre las cosmovisiones ancestrales, que a pesar de no concordar directamente con la perspectiva científica, permiten situar los aprendizajes del currículo oficial en un diálogo con otras visiones de mundo.

⁴ Hierbas medicinales.

⁵ Conocimientos respecto a las plantas y flores y los colores que generan, la necesidad de fijadores naturales para evitar la pérdida del color y el conocimiento de los cuencos en los cuales es mejor llevar a cabo la tarea del teñido.

Luego de postular estos cinco dominios de conocimiento es necesario observar la correlación con el currículum escolar. En el anexo 1 se especifican los objetivos curriculares que se relacionan con cada uno de los cinco dominios mencionados, indicando también el grado escolar en el que los contenidos son impartidos, esperando que la tabla sea de utilidad para la generación de actividades que vinculen el conocimiento de las comunidades locales con las exigencias curriculares del sistema educacional chileno.

IV. Discusión

La inclusión de conocimientos locales en el currículum escolar tiene un alcance que va más allá de los elementos meramente pedagógicos; su incorporación permite la concreción de una verdadera educación intercultural que por un lado favorece y apoya el fortalecimiento identitario de los niños indígenas y, por otro, revaloriza para todos los estudiantes (no sólo indígenas) saberes que hasta entonces eran entendidos y vividos como secundarios o menospreciados por el sistema escolar. Permite así la integración y compromiso de las familias en la labor educativa, volviendo a estos activos promotores de los conocimientos culturales que ahora estarán dentro de la escuela. Además, la metodología propuesta para la implementación de estas actividades promueve la formación de valores en los estudiantes, el trabajo colaborativo, la solidaridad y el compañerismo.

Un juicio apresurado podría anticipar una contradicción entre los postulados científicos y las cosmovisiones indígenas, sin embargo, este trabajo prueba cómo parte del conocimiento tradicional puede estar a la par del conocimiento científico que se enseña en primaria. Esto permite inculcar una perspectiva crítica y abierta al diálogo en los estudiantes, que compense las asimetrías entre culturas indígenas y el pensamiento hegemónico. Esta situación relativiza los prejuicios respecto a la manera de aproximarse al conocimiento de la naturaleza y el entorno, considerando tanto las posturas científicas como las aproximaciones que tradicionalmente se han dado en las comunidades en torno a la escuela. De este modo, la propuesta pedagógica expuesta permite al mismo tiempo relevar la cultura originaria y aumentar el interés de los estudiantes y sus familias por los temas que se consideran en la escuela.

Cabe destacar que la incorporación de conocimientos locales no tiene como únicos destinatarios a estudiantes con ascendencia indígena, por el contrario, las actividades van dirigidas a cualquier estudiante, para que entienda la relevancia de las actividades, oficios y conocimientos locales. En este sentido, promueve un enfoque intercultural que no se restringe a una etnia específica sino que busca una educación para todos.

La investigación pone en evidencia que existen posibilidades de integrar a la escuela los conocimientos locales, siempre que estos estén asociados a una metodología de enseñanza indagatoria, acorde a la realidad local, y deja en claro que existe una gran diversidad de posibilidades de incluir conocimientos locales en las clases de ciencias en la escuela primaria, en diversas dimensiones y asociadas a una gran variedad de objetivos curriculares. En este sentido, la investigación cumplió un doble objetivo, por un lado postular a partir de un trabajo deductivo y colaborativo las cinco dimensiones para integrar conocimientos locales a clases de Ciencias Naturales y, por otro lado, una propuesta pedagógica concreta que conecta estas dimensiones con los objetivos de aprendizaje del currículo vigente en Chile.

Si bien nuestra investigación presenta un gran número de oportunidades de realizar actividades indagatorias para la integración de conocimientos locales a la escuela, falta aún un importante paso, que es planificar las actividades en detalle y generar los materiales adecuados para la implementación de dichas actividades. Es de suma importancia dar apoyos los docentes en este sentido, para que la preparación de actividades no implique una carga laboral que imposibilite la aplicación de las mismas.

Si bien el aprendizaje por indagación da una coherencia especial a las Ciencias Naturales con los conocimientos tradicionales, no se debe descartar la posibilidad de impartir procesos de enseñanza-aprendizaje culturalmente relevantes en otras asignaturas; se espera que esta investigación inspire nuevos emprendimientos en este ámbito.

Referencias

- Bernard, H. R. y Ryan, G. W. (2009). *Analyzing qualitative data: systematic approaches*. EUA: Sage.
- Barnhardt, R. y Kawagley, A. O. (2005). Indigenous knowledge system and Alaska native ways of knowing. *Anthropology and Education Quarterly*, 36(1), 8-23. Recuperado de http://www.ankn.uaf.edu/curriculum/Articles/BarnhardtKawagley/Indigenous_Knowledge.html
- Bertely, M., Gasché, J. y Podestá, R. (2008). *Educando en la diversidad. Investigaciones y experiencias educativas interculturales y bilingües*. Quito: Abyayala.
- Bishop, R. (2003). Changing power relations in education: Kaupapa Maori Messages form "mainstream" Education in Aotearoa/ New Zealand. *Comparative Education*, 39(2), 221-238.
- Blanchard, M., Southerland, S., Osborne, J., Sampson, V., Annetta, L. y Granger, E. (2010). Is inquiry possible in light of accountability? A quantitative comparison of the relative effectiveness of guided inquiry and traditional verification laboratory instruction. *Science & Education*, 94(4), 577-616. doi:10.1002/sce.20390
- Blumfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R., Krajcik, J. S., Guzdial, M. y Palinksar, A. (1991). Motivating project-based learning: sustaining the doing, supporting the learning. *Educational Psychologist*, 26, 369-398
- Carihuentro, S. (2007). *Saberes mapuche que debiera incorporar la educación formal en contexto interétnico e intercultural según sabios Mapuche* (Tesis de maestría). Recuperado de http://repositorio.uchile.cl/tesis/uchile/2007/carihuentro_s/sources/carihuentro_s.pdf
- CPCE-UNICEF-UDP. (2012). *Educación para preservar nuestra diversidad cultural. Desafíos de la implementación del sector Lengua Indígena en Chile*. Santiago de Chile: Maval.
- Deboer, G. E. (2002). Student-centred teaching in a standards-based world: finding a sensible balance. *Science & Education*, 11(4), 405-417. doi:10.1023/A:1016075805155
- Gibson, H. L. y Chase, Ch. (2002). Longitudinal impact of an inquiry-based science program on middle school students' attitudes toward science. *Science Education*, 86(5), 693-705. doi:10.1002/sce.10039
- Gott, R. y Duggan, S. (2002). Problems with the assessment of performance in practical science: which way now? *Cambridge Journal of Education*, 32(2), 183-201. doi:10.1080/03057640220147540
- Hofstein, A. y Lunetta, V. N. (2003). The laboratory in science education: Foundation for the twenty-first century. *Science & Education*, 88(1), 28-54. doi:10.1002/sce.10106
- Jimenez, Y. (2009). *Cultura comunitaria y escuela intercultural. Más allá de un contenido escolar*. México: SEP-CGEIB.
- Ladson-Billings, G. (1994). *The dreamkeepers: successful teachers of african american children*. EUA: John Wiley & Sons.
- Ladson-Billings, G. (1995). Toward a theory of culturally relevant pedagogy. *American Educational Research Journal*, 32(3), 465-491. doi:10.3102/00028312032003465
- Linn, M. C., diSessa, A., Pea, R. D. y Songer, N. B. (1994). Can research of science learning and instruction inform standards for science education? *Journal of Science Education and Technology*, 3(1), 7-15. Recuperado de <http://link.springer.com/article/10.1007%2FBF01575812>
- Linn, M. C., Songer, N. B. y Eylon, B. S. (1996). Shifts and convergences in science learning and instruction.

- En R. Calfee y D. Berliner (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 438-490). Nueva York: Macmillan.
- Llanquiao, H. (2009). *Valores de la educación tradicional mapuche: posibles contribuciones al Sistema Educativo Chileno* (Tesis doctoral). Recuperado de http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/2356/HLLT_TESIS.pdf;jsessionid=E4D75D601E42548AD653D70C91A2C6E3.tdx1?sequence=1
- Loncon, E. (2011). *Programa de estudio primer año básico-sector lengua indígena: Mapuzugun*. Chile: Ministerio de Educación. Recuperado de http://portales.mineduc.cl/usuarios/intercultural/doc/201103311112050.ProgMapuzugun_1basicoFinal.pdf
- Ministerio de Educación. (2013). *Nuevas Bases curriculares*. Chile.
- Morrison, K. A., Robbins, H. H., y Rose, D. G. (2008). Operationalizing culturally relevant pedagogy: a synthesis of classroom-based research. *Equity & Excellence in Education*, 41(4), 433-452. doi:10.1080/10665680802400006
- National Research Council (1996). *National science education standards*. EUA: National Academy Press
- Quilaqueo, D. (2012). Saberes educativos mapuches: racionalidad apoyada en la memoria social de los Kimches. *Atenea*, 505, 79-102. Recuperado de <http://repositoriodigital.uct.cl/handle/10925/1672>
- Quilaqueo, D. y San Martín, D. (2008). Categorización de saberes educativos mapuche mediante la teoría fundamentada. *Estudios Pedagógicos*, 34(2), 151-168. doi:10.4067/S0718-07052008000200009
- Quilaqueo, D., Fernández, A., y Quintriqueo, S. (2010). *Interculturalidad en Contexto Mapuche*. Neuquén, Argentina: Universidad Nacional del Comahue.
- Quintana, C., Zhang, M. y Krajcik, J. (2005). A framework for supporting metacognitive aspects of online inquiry through software-based scaffolding. *Educational Psychologist*, 40(5), 235-244. doi:10.1207/s15326985ep4004_5
- Quintero, C. A. (2010). Enfoque Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS): perspectivas educativas para Colombia. *Zona Próxima*, 12, 222-239. Recuperado de <http://rcientificas.uninorte.edu.co/index.php/zona/article/viewArticle/1151>
- Quintriqueo, S., Torres, H., Gutiérrez, M. y Sáez, D. (2011). Articulación entre el conocimiento cultural mapuche y el conocimiento escolar en ciencias. *Educación y Educadores*, 14(3), 475-492. Recuperado de <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/1934/2562>
- Ramnarain, U. D. (2014). Teachers' perceptions of inquiry-based learning in urban, suburban, township and rural high schools: The context-specificity of science curriculum implementation in South Africa. *Teaching and Teacher Education*, 38, 65-75. doi:10.1016/j.tate.2013.11.003
- Rogoff, B. (2012). Learning without lessons: opportunities to expand knowledge. *Infancia y aprendizaje*, 35(2), 233-252. doi:10.1174/021037012800217970
- Ruiz, A. y Medina, A. (2014) Modelo didáctico intercultural en el contexto afrocolombiano: la etnoeducación y la cátedra de estudios afrocolombianos. *Indivisa Boletín de Estudios de Investigación*, 14, 6-29. Recuperado de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo;jsessionid=EFD9B3372E7C533747B1D87C3A5297B8.dialnet02?codigo=4785241>

Young, E. (2010). Challenges to conceptualizing and actualizing culturally relevant pedagogy: how viable is the theory in classroom practice? *Journal of Teacher Education*, 61(3), 248-260.
doi:10.1177/0022487109359775

Zibechi, R. (2011). La compleja descolonización de la escuela. En L. Meyer, y B. Maldonado (Coords.), *Comunalidad, educación y resistencia indígena en la era global: un diálogo entre Noam Chomsky y más de 20 líderes indígenas e intelectuales del continente americano* (pp. 261-273). Oaxaca: CMPIO-CSEIIO-Secretaría de Asuntos Indígenas.

Anexo 1

I. Lawen (hierbas medicinales) y cuerpo humano:	Grado
Describir la importancia de las plantas para los seres vivos.	3o. Básico
Identificar y describir por medio de modelos las estructuras básicas del sistema digestivo (boca, esófago, estómago, hígado, intestino delgado, grueso, recto y ano) y sus funciones en la digestión, la absorción de alimentos y la eliminación de desechos.	5o. básico
Explicar por medio de modelos la respiración (inspiración-espирación- intercambio de oxígeno y dióxido de carbono), identificando las estructuras básicas del sistema respiratorio (nariz, tráquea, bronquios, alveolos, pulmones).	5o. básico
Explicar la función de transporte del sistema circulatorio (sustancias alimenticias, oxígeno y dióxido de carbono), identificando sus estructuras básicas (corazón, vasos sanguíneos y sangre).	5o. básico
Explicar, basados en evidencias, la interacción de sistemas del cuerpo humano, organizados por estructuras especializadas que contribuyen a su equilibrio, considerando: La digestión de los alimentos por medio de la acción de enzimas digestivas y su absorción o paso a la sangre. El rol del sistema circulatorio en el transporte de sustancias como nutrientes, gases, desechos metabólicos y anticuerpos. El proceso de ventilación pulmonar e intercambio gaseoso a nivel alveolar. El rol del sistema excretor en relación con la filtración de la sangre, la regulación de la cantidad de agua en el cuerpo y la eliminación de desechos.	8o. básico
Identificar la ubicación y explicar la función de algunas partes del cuerpo que son fundamentales para vivir: corazón, pulmones, estómago, esqueleto y músculos.	2o. básico
Investigar e identificar algunos microorganismos beneficiosos y dañinos para la salud (bacterias, virus y hongos), y proponer medidas de cuidado e higiene del cuerpo.	
II. Comidas tradicionales y procesos culinarios	
Investigar experimentalmente y explicar las características de los nutrientes (carbohidratos, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua) en los alimentos y sus efectos para la salud humana.	5o. básico
Comparar, usando modelos, microorganismos como virus, bacterias y hongos, en relación con: Características estructurales (tamaño, forma y componentes). Características comunes de los seres vivos (alimentación, reproducción, respiración, etc.) Efectos sobre la salud humana (positivos y negativos).	8o. básico
Investigar y explicar el rol de microorganismos (bacterias y hongos) en la biotecnología, como en la descontaminación ambiental producción de alimentos y fármacos obtención del cobre generación de metano.	7o. básico
Diseñar y construir objetos tecnológicos que usen la fuerza para resolver problemas cotidianos.	4o. básico
III. Construcción de artesanías y herramientas con recursos locales	
Investigar experimentalmente y explicar la clasificación de la materia en sustancias puras y mezclas (homogéneas y heterogéneas), los procedimientos de separación de mezclas (decantación, filtración, tamizado y destilación), considerando su aplicación industrial en la metalurgia, la minería y el tratamiento de aguas servidas, entre otros.	7o. básico
Investigar experimentalmente los cambios de la materia y argumentar con evidencia empírica que estos pueden ser físicos o químicos.	7o. básico
Caracterizar las transformaciones fisicoquímicas.	7o. básico
Formular predicciones y explicaciones acerca del comportamiento de la materia al ser sometida a cambios o transformaciones.	7o. básico
Observar y describir los cambios que se producen en los materiales al aplicarles fuerza, luz, calor y agua.	1o. básico
Diseñar instrumentos tecnológicos simples considerando diversos materiales y sus propiedades para resolver problemas cotidianos.	1o. básico
IV. Ecosistemas y entorno natural	
Describir y comunicar los cambios del ciclo de las estaciones y sus efectos en los seres vivos y el ambiente.	1o. básico
Investigar experimentalmente la formación del suelo, sus propiedades (como color, textura y capacidad de retención de agua) y la importancia de protegerlo de la contaminación, comunicando sus resultados.	6o. básico
Crear modelos que expliquen el ciclo de las rocas, la formación y modificación de las rocas ígneas, metamórficas y sedimentarias, en función de la temperatura, la presión y la erosión.	7o. básico
Explicar los cambios de la superficie de la Tierra a partir de la interacción de sus capas y los movimientos de las placas tectónicas (sismos, tsunamis y erupciones volcánicas).	4o. básico
Explicar, con el modelo de la tectónica de placas, los patrones de distribución de la actividad geológica (volcanes y sismos), los tipos de interacción entre las placas (convergente, divergente y transformante) y su importancia en la teoría de la deriva continental.	7o. básico

Observar y describir algunos cambios de las plantas con flor durante su ciclo de vida (germinación, crecimiento, reproducción, formación de la flor y del fruto), reconociendo la importancia de la polinización y de la dispersión de la semilla.	3o. Básico
Observar y comparar adaptaciones de plantas y animales para sobrevivir en los ecosistemas en relación con su estructura y conducta; por ejemplo: cubierta corporal, camuflaje, tipo de hoja e hibernación, entre otras.	4o. básico
Identificar por medio de la exploración estructuras como flores, tallos, hojas, raíces.	1o. básico
Dar ejemplos de cadenas alimentarias, identificando la función de los organismos productores, consumidores y descomponedores en diferentes ecosistemas de Chile.	4o. básico
Describir la distribución del agua dulce y salada en la Tierra, considerando océanos, glaciares, ríos y lagos, aguas subterráneas, nubes, vapor de agua, etc. y comparar sus volúmenes, reconociendo la escasez relativa de agua dulce.	5o. básico
Explicar las consecuencias de la erosión sobre la superficie de la Tierra, identificando los agentes que la provocan, como el viento, el agua y las actividades humanas.	6o. básico
Analizar y describir las características de los océanos y lagos: diversidad de flora y fauna.	5o. básico
Reconocer, por medio de la exploración, que un ecosistema está compuesto por elementos vivos (animales, plantas, etc.) y no vivos (piedras, aguas, tierra, etc.) que interactúan entre sí.	4o. básico
Investigar y argumentar, en base a evidencias, que existen algunos elementos químicos más frecuentes en la Tierra que son comunes en los seres vivos y son soporte para la vida, como el carbono, el hidrógeno, el oxígeno y el nitrógeno.	8o. básico
V. Cosmovisión y nociones espacio-temporales:	
Describir y registrar el ciclo diario y las diferencias entre el día y la noche, a partir de la observación del Sol, la Luna, las estrellas y la luminosidad del cielo, entre otras, y sus efectos en los seres vivos y el ambiente.	1o. básico
Describir la relación de los cambios del tiempo atmosférico con las estaciones del año y sus efectos sobre los seres vivos y el ambiente.	2o. básico
Demostrar, por medio de modelos, que comprenden que el clima en la Tierra, tanto local como global, es dinámico y se produce por la interacción de múltiples variables, como la presión, la temperatura y la humedad atmosférica, la circulación de la atmósfera y del agua, la posición geográfica, la rotación y la traslación de la Tierra.	7o. básico
Diseñar y construir modelos tecnológicos para explicar eventos del sistema solar, como la sucesión de las fases de la Luna y los eclipses de Luna y Sol, entre otros.	3o. básico
Reconocer y describir algunas características del tiempo atmosférico, como precipitaciones (lluvia, granizo, nieve), viento y temperatura ambiente, entre otros, y sus cambios a lo largo del año.	2o. básico
Explicar, por medio de modelos, los movimientos de rotación y traslación, considerando sus efectos en la Tierra.	3o. básico
Medir algunas características del tiempo atmosférico del entorno, usando y/o construyendo algunos instrumentos tecnológicos de medición útiles para su localidad como termómetro, pluviómetro o veleta.	2o. básico