


# Educación en Ciencias y Conocimientos Indígenas en Perspectiva Decolonial: Un caso argentino

Tatiana Edith Vergara <sup>a</sup>

Veronica Albanese <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Universidad Nacional del Chaco Austral, 3700 Presidencia Roque Sáenz Peña, Chaco, Argentina

<sup>b</sup> Universidad de Granada, Departamento de Didáctica de la Matemática, 52005, Melilla, España.

## RESUMEN

**Contexto:** En el contexto de la Educación Intercultural Bilingüe circulan diversas explicaciones sobre los fenómenos naturales. **Objetivos:** Nos preguntamos cómo se aborda tal diversidad en las aulas de ciencias teniendo en cuenta los enfoques de interculturalidad y decolonialidad propuestos por la Epistemología del Sur. El objetivo de esta investigación es explorar las relaciones entre las decisiones curriculares de un profesor, sus concepciones sobre la naturaleza de la ciencia y los saberes indígenas, y las concepciones de sus estudiantes. **Diseño:** Planteamos una investigación cualitativa y exploratoria, como diagnóstico previo para una investigación-acción. **Entorno y participantes:** el caso objeto de estudio es una asignatura de ciencias naturales en una Carrera de Profesorado de Educación Intercultural Bilingüe en Argentina; los participantes fueron el profesor que imparte la asignatura y sus 15 estudiantes. **Recogida y análisis de datos:** los datos son recolectados a través de observación no participantes y entrevistas y se realiza un análisis de contenido con categorías definidas a priori desde la literatura. **Resultados.** Se manifiesta gran diferencia respecto a las actividades propuestas para los temas sobre el conocimiento científico y el conocimiento indígenas que reflejan las concepciones del profesor. Se evidencia ausencia de diálogo entre los conocimientos abordados, así como falta de reflexión sobre las problemáticas que surgen. Las concepciones de los estudiantes reflejan estas tensiones. **Conclusiones.** Esto sugiere repensar la enseñanza de las ciencias en el contexto de la modalidad intercultural para revertir el papel hegemónico que sigue jugando el conocimiento científico.

**Palabras clave:** Educación en ciencia; Concepciones; Interculturalidad; Decolonización; Formación de profesores.

---

Autora correspondiente: Veronica Albanese. Email: [vealbanese@ugr.es](mailto:vealbanese@ugr.es)

## Science education and indigenous knowledge in a decolonial perspective: an Argentine case.

### INTRODUCCIÓN

Esta investigación nace del interés por los modelos de enseñanza de las ciencias en la formación inicial de maestros que desempeñarán su labor en entornos multiculturales. Nos mueven inquietudes acerca de lo que sucede en el aula cuando entran en juego concepciones sobre la realidad natural que pueden diferir ampliamente, en este caso particular, la visión científica e indígena de los fenómenos naturales. Otras investigaciones (Boisselle, 2016; Higgins, 2016) han destacado que tales diferencias pueden revelarse como una fuente de tensiones. Santos (2013), teorizando sobre la colonización epistémica del Sur del Mundo, visibiliza la incapacidad de los sistemas educativos actuales de reconocer las diferentes formas de conocimientos, marginalizando los saberes locales e indígenas hacia un modelo uniformador global, aún en las experiencias de Educación Intercultural Bilingüe (EIB), donde, en algunos casos, la atención se centra principalmente en la traducción lingüística del conocimiento occidental (López, 2014). Santos (2013) reivindica la necesidad de actuar procesos de decolonización del saber mirando al alcance de la justicia cognitiva, elemento clave de la justicia social, impulsando la integración también de worldviews, conocimientos, valores, culturas y prácticas de los pueblos indígenas (OEA, 2016, p. 6).

Aquí, nos proponemos indagar cómo se abordan, en la formación de futuros docentes indígenas, las tensiones que surgen de la presencia de diversas concepciones sobre los hechos naturales y cómo actúa el profesor ante ellas. El interés es realizar y presentar una primera fase de diagnóstico de un proceso de investigación-acción en el aula que se encuentra todavía en curso.

El objetivo general de la investigación consiste en establecer relaciones entre las decisiones curriculares y las concepciones respecto al conocimiento científico escolar (CCE) y el conocimiento ecológico tradicional (CET) o indígena del profesor/formador y de los estudiantes/futuros maestros. Se decidió trabajar en un Instituto de Educación Superior ubicado en la ciudad de Presidencia Roque Sáenz Peña, provincia del Chaco, Argentina. Este Instituto ofrece la Carrera de Profesorado Intercultural Bilingüe para la Educación Primaria destinado a estudiantes (futuros maestros) provenientes de pueblos indígenas y que a su vez desarrollarán su futura labor docente en entornos indígenas.

Definimos los siguientes objetivos específicos:

1. Caracterizar las decisiones curriculares (a nivel de contenidos y metodología de enseñanza) que toma el profesor de la asignatura de Ciencias Naturales del Profesorado anteriormente mencionado.
2. Identificar las concepciones sobre la naturaleza del conocimiento científico escolar (NdCCE) y la naturaleza del conocimiento indígena (NdCET) que declara el profesor de la asignatura.
3. Identificar las concepciones sobre la NdCCE y la NdCET que declaran los estudiantes de la asignatura.

Veremos cómo el marco teórico de referencia, la Ecología de Saberes (Santos, 2013) -concepto clave de la Epistemología del Sur- nos ofrece el puntapié para analizar las tensiones presentes en la enseñanza de las ciencias en la modalidad de Educación Intercultural Bilingüe (EIB).

### **Contexto**

En la actualidad, la provincia del Chaco alberga una rica diversidad cultural con la presencia de varios pueblos originarios, entre ellos, Qom, Wichí y Mocoví/Moqoit-. El 3,9% de la población de la provincia se reconoce indígena, tratándose de unas 41.000 personas. De ellas, el 95,1% son de los tres pueblos indígenas mencionados, originarios del Chaco (INDEC, 2010). Esto hace que la provincia presente una realidad lingüística y cultural muy heterogénea. A nivel lingüístico, parte de las comunidades de los pueblos originarios se comunican a través de sus lenguas maternas, otras utilizan parcialmente el español y otras adoptan el español como idioma principal.

En relación al aspecto educativo, la provincia del Chaco ha sido escenario de experiencias educativas interculturales bilingües muy significativas desde el año 1987 (sanción de la Ley provincial N°3258 “*De las comunidades indígenas*”), si bien el foco de interés siempre se ha centrado más en el bilingüismo que en la interculturalidad en el sentido amplio que explicaremos a continuación.

## **RELEVANCIA Y REVISIÓN DE LA LITERATURA**

### **La interculturalidad y la ecología de saberes**

La interculturalidad es un concepto que se encuentra en permanente construcción. Aquí proporcionamos una panorámica sobre la riqueza de este concepto.

La colonización, que tuvo lugar en el siglo XV-XVI con la llegada de Cristóbal Colón ha generado, entre muchas otras dinámicas de dominación, la instalación del paradigma occidentocentrista (Estermann, 2014). Una cultura particular se impuso como universal frente a otras culturas, generando la exclusión de estas últimas en todos los aspectos de la sociedad (costumbres, saberes, valores, prácticas, entre otros).

A finales del siglo XX, movimientos decolonizadores caracterizan distintos ámbitos en el panorama latinoamericano. Su interés reside en revertir esa tendencia de imposición de aquellas formas de conocer –y vivir– que fueron impuestas en general por el eurocentrismo (Mignolo, 2010). Esta demanda consiste en una deconstrucción-reconstrucción-construcción de política, instituciones, economía y sociedad a partir de otros pensamientos, epistemologías y modos de entender la realidad. En ese contexto, la interculturalidad se establece como paradigma que busca revitalizar los contactos entre culturas diferentes, muchas veces conflictivos, a fin de alcanzar la pluralidad de voces y visiones. En Latinoamérica el uso de este concepto se ha centrado en la problemática indígena, en particular en las relaciones entre estos grupos y organizaciones, instituciones y agencias caracterizadas como dominantes (Mato, 2009). Con el reconocimiento, valoración de las diferencias culturales a través del diálogo se espera la construcción de sociedades más honestas y equitativas (Mato, 2009), es decir socialmente más justas.

La interculturalidad conlleva reconocer, en los encuentros y contactos entre agentes culturales diferentes, ciertas tensiones y relaciones de dominación de unos sobre otros, pero también la necesidad de generar acciones que permitan revertir tal situación (López, 2014).

La ecología de saberes, como pilar teórico, persigue la necesidad de visibilizar saberes provenientes de culturas diferentes, dando luz a prácticas alternativas para permitir su coexistencia mediante el diálogo intercultural. Santos (2010, 2013) plantea la necesidad de una nueva mirada hacia el conocimiento (fundamentalmente científico) y la legitimación de las formas de conocer de los pueblos olvidados y oprimidos por la hegemonía del pensamiento occidental moderno.

El colonialismo europeo ha causado una profunda destrucción de conocimientos propios de los pueblos – epistemicidio – provocando la imposición de la ciencia moderna como criterio único de verdad y haciendo pasar por inexistente todo lo que ésta no legitima o reconoce. La Epistemología del Sur (Santos, 2010) busca establecer conocimientos y criterios de validez para dar visibilidad y credibilidad a las prácticas cognitivas de aquellos grupos sociales y culturales que fueron arrasadas por el colonialismo, el capitalismo global y el patriarcado, permitiendo un re-planteamiento de la postura anteriormente descrita entre el conocimiento científico, los saberes locales, la naturaleza y el ser humano. No se considera la ciencia como errónea, pero se critica la exclusividad de rigor que se le adjudica, desestimando la diversidad del mundo. Se necesita entonces un doble trabajo teórico-empírico del presente y del futuro, respectivamente mediante la sociología de las ausencias y la sociología de las emergencias. Las ausencias hacen explícito aquello que fue y es considerado como no existente (Santos, 2013): 1) monocultura del saber científico, 2) lógica del tiempo lineal 3) monocultura de la clasificación social, 4) monocultura de lo universal, 5) monocultura productivista. Las emergencias son aquellas posibilidades y potencialidades que conllevan las ausencias y que pueden concretarse en acciones específicas futuras. En ese marco, se inserta la Ecología de Saberes: “una forma de reconocimiento y valoración de la existencia de una pluralidad de conocimientos más allá del conocimiento científico” (Santos, 2013, p. 183). Esta pluralidad supone hablar de una diversidad epistemológica en la cual una variedad de formas de conocimientos sobre la realidad es acompañada por una variedad de criterios utilizados para validar esos conocimientos.

### **La enseñanza de las ciencias y la diversidad cultural**

De acuerdo a lo planteado anteriormente, nos preguntamos sobre el estado actual de la enseñanza de las ciencias con respecto a las aulas multiculturales, espacio en el cual pueden entrar en tensión diversas posturas e ideas en relación a los fenómenos y/o hechos naturales. Destacamos algunos antecedentes, sin ser exhaustivos.

Molina y Mojica (2013) reconocen cuatro perspectivas respecto a las acciones docentes y los supuestos que orientan la utilización de puentes entre los conocimientos científicos escolares (CCE) y los conocimientos

tradicionales-ancestrales conocidos como conocimientos ecológicos tradicionales (CET<sup>1</sup>):

- a) Perspectiva asimilacionista: El conocimiento científico es protagonista en la enseñanza de las ciencias. El CET se reduce, se asimila o directamente no se considera.
- b) Perspectiva moral y humanista: Se reconoce al otro intentando no discriminarlo por ser diferente, sin embargo, no existen acciones concretas respecto a la relación entre los conocimientos diversos.
- c) Perspectiva plural epistémica y ontológica: se emplean “puentes” que facilitan los intercambios entre los CET y CCE.
- d) Perspectiva contextual: El contexto se asume como puente de conexión para el surgimiento de un nuevo conocimiento híbrido entre CET y CCE.

En Canadá, Aikenhead y Huntley (1999) indagan sobre las visiones del conocimiento científico de profesores de ciencia y cómo introducen el conocimiento indígena en sus clases de ciencias. Encuentran que los profesores tienden a forzar a sus estudiantes a negociar por su cuenta las transiciones entre la cultura madre (de su hogar) y la ciencia escolar. Al contrario sugieren que los estudiantes indígenas necesitan de un profesor *culture broker*, que les permita y facilite el acceso o puente entre su cultura indígena y la cultura occidental.

De este estudio nace una prolífica línea de investigación sobre la decolonización de la educación en ciencias y la integración de saberes indígenas en las clases de ciencias, principalmente en Canadá (Aikenhead y Elliot, 2010; Higgins, 2016), pero también en otros continentes –por ejemplo, en Centroamérica (Boisselle, 2016)-.

Según Valladares-Riberoll (2011), es importante construir prácticas educativas científicas que inviten a considerar la diversidad de saberes existentes además de los científicos. A partir de su postura pluralista del conocimiento (pluralismo epistemológico), sostiene que tanto la generación de conocimientos científicos como tradicionales presentan rasgos comunes que hacen que una distinción tajante de los mismos sea difícil de realizar. Además, estos tipos de conocimientos nacen como respuesta a las necesidades, intereses, motivaciones que han tenido los grupos humanos ante las adversidades del medio en el que habitan. Sin embargo, las prácticas y conocimientos

---

<sup>1</sup> TEK por “traditional ecological knowledge” en la literatura en inglés

tradicionales suelen ser analizados fuera de su contexto y valorados bajo los criterios epistemológicos científicos, generando así una profunda desvalorización de los primeros.

El generar un espacio dentro de la educación científica que permita la apertura epistemológica puede poner en discusión la extrema postura científicista que hace que los estudiantes, en este caso indígenas, puedan llegar a poner en duda los saberes y conocimientos que sus antecesores les han transmitido a dichas generaciones.

En Argentina, la investigación en educación en ciencias e interculturalidad es un área en desarrollo.

El Grupo IECI (Grupo de Investigación en Educación Científica Intercultural) de la Universidad de Buenos Aires, desde el año 2014, diseña materiales y estrategias de intervención que promueven la inclusión cultural en aulas multiculturales en el área de educación en ciencias experimentales (Meinardi, 2017). Su campo de acción se encuentra en las provincias de Chaco y Formosa.

Dumrauf y Menegaz (2013) analizan posibles facilitadores y obstaculizadores respecto a la elaboración de propuestas didácticas interculturales en ciencias realizadas por profesores en servicio de la provincia de Jujuy. Destacamos algunos de los obstaculizadores más relevantes: tratamiento del método científico desde una perspectiva escolarizada no crítica, presentación desarticulada y anecdótica de prácticas culturales, focalización de la enseñanza en la alfabetización científica homogeneizadora, escasa recuperación de experiencias y aportes teóricos de los saberes indígenas debido a la falta de acceso a materiales específicos, entre otros.

Maimome et al (2021), tras su aplicación en el conurbano bonaerense (Buenos Aires), proponen el Modelo de Interrelaciones Paradigmáticas (MIP) como estrategia didáctica para colocar en tensión diversas teorías frente a la interpretación de un hecho o fenómeno puntual. Este modelo fue desarrollado para el área de la educación ambiental, pero con perspectiva a ser aplicado también en otras disciplinas.

## MARCO TEÓRICO

### Decisiones curriculares y concepciones

Las *decisiones curriculares* son aquellas elecciones, adecuaciones y/o modificaciones curriculares que realizan los profesores a fin de atender, en este caso, la realidad multicultural. Los resultados del proceso de enseñanza y aprendizaje dependen principalmente de las decisiones que el profesor toma diariamente para lograr los objetivos que se propone con respecto a lo que quiere enseñar (Espínola, 1992). Esta investigación se centra en las decisiones del profesor sobre los contenidos y las actividades.

Las actividades son interpretadas como el conjunto de tareas que se desarrollan a fin de favorecer el proceso de enseñanza-aprendizaje, permitiendo el intercambio y comprensión de la información y en cuya dinámica intervienen profesor y estudiantes. Cañal (2000) sugiere la siguiente clasificación para las actividades basada en el tratamiento de la información: 1) actividades dirigidas a movilizar información (los estudiantes reciben la información), 2) actividades para organizar y transformar información (los estudiantes manipulan la información), 3) actividades para expresar información elaborada por los propios estudiantes.

Indicamos con *concepciones* sobre la naturaleza del conocimiento lo que los participantes afirman y muestran creer respecto a lo que ese conocimiento es, cómo y quiénes lo desarrollan o custodian, porqué lo usan y cómo se pone en práctica (Albanese y Perales, 2020).

Si bien no existe consenso en la comunidad académica, nuestro supuesto de partida es que las decisiones curriculares son determinadas (Caetano y Neto, 2005) y, a su vez, conllevan una carga valorativa hacia los CCE y CET; tal valoración, por un lado, constituye uno de los factores principales que influye en el quehacer docente, por otro, condiciona las concepciones sobre la naturaleza de los conocimientos que circulan en el aula.

Siguiendo esta postura, resulta vital estudiar qué concepciones hay en las aulas y si éstas son compatibles y se manifiestan en una enseñanza que abogue por una equidad epistémica.

### Naturaleza del CCE y CET

La NdCCE es un término con diversas acepciones dado el carácter multifacético y dinámico de la actividad científica. En general, y a grandes



rasgos, se la define como un “metaconocimiento sobre la ciencia, que surge de reflexiones interdisciplinarias realizadas desde la filosofía, la historia y la sociología de la ciencia” (Acevedo-Díaz y García-Carmona, 2016, p. 3). Consideramos que esta abarca no solo aspectos epistemológicos, sino también históricos, sociológicos y tecnológicos, lo que nos permite analizar de forma holística -y crítica- la actividad científica y poder desterrar su lugar de superioridad y hegemonía epistémica. Estos aspectos generan una visión más auténtica y coherente con la actividad científica y de su enseñanza-aprendizaje.

Fernández et al. (2002) definen siete concepciones, no excluyentes, acerca de la NdCCE que suelen darse en las aulas de ciencia y que efectivamente ignoran las dimensiones antes sugeridas para tratar la NdCCE:

- Concepción empiroinductivista y atórica: proporciona un papel central a la observación y experimentación neutras. No considera el rol de la hipótesis y de las teorías disponibles.
- Concepción rígida: transmite una visión algorítmica, exacta, infalible de la actividad científica. El método científico consiste en una serie de pasos a seguir mecánicamente. No hay lugar para la creatividad, invención y duda.
- Concepción aproblemática y ahistórica: los conocimientos se transmiten de manera ya elaborada. Se suprimen los hechos relacionados con su origen y evolución.
- Concepción analítica: hace hincapié en la división sistemática en disciplinas, su particularidad acotada y simplificadora. No considera la construcción de cuerpos coherentes de saberes.
- Concepción acumulativa: es una visión acumulativa, lineal. No hay alusión a los enfrentamientos entre teorías y la complejidad de los procesos de desarrollo del conocimiento científico.
- Concepción individualista y elitista: el conocimiento científico se considera obra de genios solitarios, sin considerar el rol de los equipos de trabajo. La actividad científica es propia de una minoría, no es accesible a todos.
- Concepción descontextualizada, socialmente neutra: ignora la influencia del contexto político, económico, histórico, empresarial, social y cultural en el que se desarrolla la actividad científica. A su vez, no considera intereses y motivaciones personales de los propios científicos.

Estas siete concepciones operan como ausencias (Santos, 2010, 2013) al no posibilitar una real interpretación de la actividad científica. Poder

identificarlas y transformarlas, profundizando en los aspectos epistemológicos, históricos, sociológicos y tecnológicos, permitiría avanzar hacia la decolonización del saber y plantear una apertura hacia la ecología de saberes, requisitos indispensables para hablar de interculturalidad.

Ahora bien, ¿qué características propias presenta el conocimiento tradicional indígena?

La visión occidental del mundo sugiere que aquello que no puede ser comprendido directamente debe ser negado o suprimido, así como niega la posibilidad de la polivalencia de las cosas. Si bien cada pueblo indígena presenta características propias respecto a su cultura y cosmovisión, podemos ofrecer grandes rasgos que caracterizan sus saberes y conocimientos. En el CET prevalece la búsqueda de armonías y complementariedades para lograr la integración en la totalidad, -incluso el mundo invisible- otorgándole a la realidad una lectura más compleja (Martínez-Sarasola, 2010). La cosmovisión indígena se caracteriza por una visión totalizadora e integradora del mundo, de la vida y el universo, cuyo énfasis es la espiritualidad manifiesta en la celebración de ceremonias. Martínez-Sarasola (2010) sintetiza la cosmovisión indígena a partir de un conjunto de ideas centrales comunes a los pueblos originarios (Tabla 1).

**Tabla 1**

*Ideas principales de la cosmovisión indígena. Fuente: inspirada en Martínez-Sarasola (2010).*

Ideas	Descripción
<b>Totalidad</b>	Se refiere a la visión integradora de la vida e inclusiva de la realidad. Esta se manifiesta a través de los opuestos complementarios, la dualidad, la multiformidad de los dioses y la noción de circularidad.
<b>Energía</b>	Es la fuerza vital que regula el ritmo del cosmos. Se manifiesta en los momentos culminantes de la vida y la muerte. Trasciende la materia y el espíritu mediante la fusión de ambos. Es generadora de vitalidad creadora.
<b>Comunión</b>	Hace referencia a la conexión profunda, al contacto intenso entre el indígena, la naturaleza y el cosmos. Es como si la

naturaleza y el cosmos se hicieran carne en el hombre y viceversa.

**Sacralidad** La vida diaria está cargada de pequeños actos sagrados a fin de otorgarle verdadero significado. Lo sagrado se da con mayor fuerza en los chamanes.

**Sentido comunitario de la Vida** El desarrollo colectivo de la vida le otorga su sentido. Si bien la persona y lo individual son respetados, adquieren su plenitud al coexistir en comunidad.

---

Según la Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe (OREALC/UNESCO, 2017), la cosmovisión indígena se conforma a través de un proceso continuo de interacción entre seres vivos y seres sobrenaturales mediante la observación y la experimentación. Esta interacción también se desarrolla de manera intergeneracional (entre personas mayores, adultos jóvenes) por lo que el saber no es propiedad de un solo individuo, sino de todo un colectivo. A diferencia de la visión occidental, que concibe la naturaleza como objeto de control y dominio por parte de las personas, según la concepción indígena, la naturaleza funciona como un todo y los seres humanos formamos parte de ella en un proceso de continua relación, armonía y equilibrio.

Movidas por el interés de indagar la situación en Argentina, nos propusimos realizar esta investigación exploratoria en un Instituto que forma futuros maestros indígenas de Primaria.

## METODOLOGÍA

Este trabajo forma parte de la fase de diagnóstico de un proceso de investigación-acción aún en curso. Para esta etapa, se seleccionó una metodología cualitativa de carácter exploratorio, descriptivo e interpretativo a través del estudio del caso (Stake, 1998) constituido por la asignatura de “Ciencias Naturales” impartida en el segundo curso de la Carrera de Profesorado Intercultural Bilingüe para la Educación Primaria mencionada en la introducción. La elección de realizar el estudio de un caso se debe al interés en la particularidad y complejidad del fenómeno observado en su contexto (Stake, 1998).

## Participantes

Participan en el estudio 15 estudiantes (futuros maestros), 5 mujeres y 10 hombre, entre 20-25 años de edad, todos indígenas de tres etnias distintas (12 de etnia qom, 2 wichí y 1 mocoví/moqoit), así como el profesor –no indígena- de la asignatura. Los 10 estudiantes que viven en el interior de la Provincia del Chaco se alojan en la residencia del Instituto. Se ha contado con el consentimiento verbal previo de todos ellos y de los directivos de la institución<sup>2</sup>, y del consentimiento escrito del docente.

Una cuestión importante a tener en cuenta, es que el docente participante inicia sus actividades en la Institución el mismo año en el que se desarrolla el trabajo de campo de esta investigación (2015). Por lo cual, emplea la planificación del docente anterior a su cargo para desarrollar la asignatura. A su vez, no cuenta con experiencia previa en esta modalidad educativa.

## Instrumentos de obtención de información

Las técnicas empleadas son la observación y registro detallado de clases en el diario de campo, entrevistas semiestructuradas al profesor de la asignatura, incluyendo después las producciones de los estudiantes durante una actividad propuesta por las investigadoras. La elección de diversas estrategias de recolección de datos se ha ido ajustando a medida que se desarrolla el trabajo de campo. Esta situación es posible dentro de este tipo de investigación dado que la complejidad del objeto de estudio muchas veces imposibilita decidir “a priori” una estrategia específica (McMillan y Schumacher, 2005).

La asignatura tiene una duración anual, el registro de las 23 clases se realiza durante el ciclo lectivo 2015. Algunas clases son audiograbadas.

Se realizan dos entrevistas semiestructuradas al profesor para indagar – o confirmar información – sobre su formación y experiencia profesional, su estadía en la institución, las razones de sus decisiones curriculares, sus relaciones con los estudiantes y sus concepciones sobre la NdCCE y NdCET. Estas se audiograban y transcriben.

---

<sup>2</sup> En la institución, los directivos se encargaban de aprobar el proyecto, no teniendo un Consejo de Ética. Se exime a la Revista de las consecuencias y eventual reembolso de cualquier daño resultante a cualquiera de los participantes de la investigación, en conformidad con la Resolución de Consejo N° 510 de 7 de abril de 2016 Servicio Nacional de Salud de Brasil.

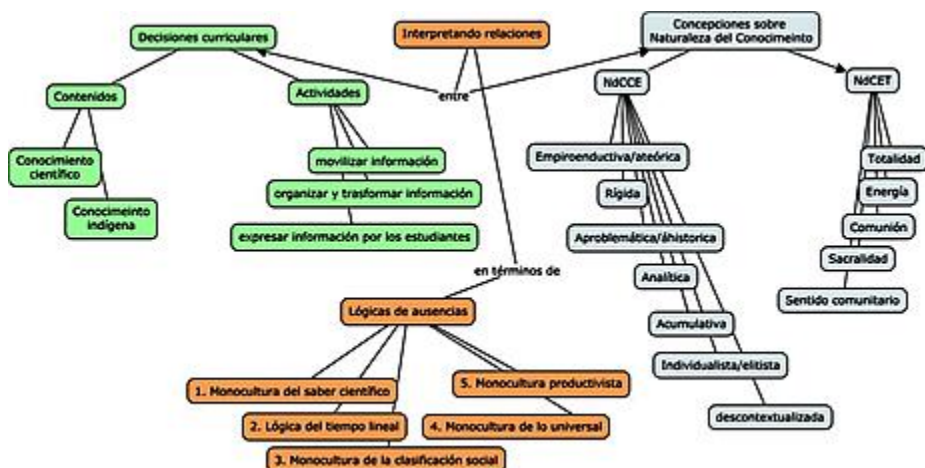
Además, se consensua con el profesor realizar una actividad relacionada con el dibujo de científicos y sabios indígenas en sus entornos habituales, para conseguir evidencias de las concepciones de los estudiantes - tal estrategia ha sido ya empleada por Pujalte et al. (2014)-.

### Categorías y análisis

Se seleccionan aquellos datos que responden a los intereses de la investigación y, con el apoyo del software Atlas.ti 6.0.15, se realiza un análisis de contenido, una técnica no intrusiva que permite la descripción, organización y comprensión de textos en función del contexto en el cual surgen, facilitando la posterior interpretación (Schettini y Cortazo, 2015). Se definen categorías a priori (en función de las preguntas y objetivos de la investigación) (Figura 1) determinadas por una revisión de literatura cíclica, ya descrita en el apartado de marco teórico, que se ha ido ajustando a los datos durante el proceso de análisis: entre las decisiones curriculares se analizan los contenidos y las actividades (según Cañal, 2000); entre las concepciones sobre NdCCE se reconocen las determinadas por Fernández et al. (2002), para las concepciones sobre el NdCET se considera lo descrito por Martínez-Sarasola (2010).

**Figura 1**

*Árbol de categorías.*



En la discusión, la interpretación de relaciones entre decisiones y concepciones manifestadas por profesor y estudiantes, se realiza en término de ausencias (Santos, 2013).

De esta manera, mediante la multiplicidad de fuentes de datos, es posible triangular la información sobre el hacer y pensar del profesor y estudiantes y la observación de la investigadora, sustentando la validez (Moral, 2006) de la investigación, así como su análisis.

## **RESULTADOS**

A continuación, se presentarán algunos de los resultados más significativos de acuerdo a los tres objetivos propuestos. Se presenta una descripción de las decisiones curriculares y algunos episodios que evidencian las concepciones observadas, para luego realizar una interpretación de las mismas.

### **Caracterización de las decisiones curriculares (contenidos y actividades)**

Los contenidos desarrollados en la asignatura son los siguientes: división de las ciencias naturales, conocimiento científico y cotidiano, el método científico, seres vivos y no vivos, elementos con vida y sin vida, biodiversidad, tipos de células: eucariotas y procariotas, microscopio: observación de células, reinos, niveles de organización, científicos y sabios indígenas, plantas y plantas medicinales.

Si bien en la planificación de la asignatura todas las unidades a desarrollar incluyen algún tema relacionado con el CET, de estos trece (13) temas abordados se involucran aspectos de la cosmovisión indígena (CI) en solo tres (3): elementos con vida y sin vida, científicos y sabios indígenas y plantas medicinales. Recordemos que la planificación empleada por el docente corresponde a la utilizada por el docente anterior.

La articulación y discusión entre contenidos del CET y CCE es escasa sino nula, y los contenidos del CET quedan indefinidos y poco claros. Esto se evidencia, por ejemplo, en el tema de Elementos con vida y sin vida según la visión indígena: fuego, tierra, agua y viento son elementos con vida para la cosmovisión indígena. Pero en las clases no se problematiza el concepto mismo de vida: ¿qué es la vida para la cosmovisión indígena?, ¿en su lengua existen conceptos que refieren a la vida?, ¿cuál es la importancia de esos elementos en la cosmovisión indígena?, en función de esa concepción de vida ¿tienen vida

esos elementos?, ¿existen estas categorías “vivo” y “no vivo” en la cosmovisión indígena? Finalmente, no queda claro si esos elementos tienen vida dado que no se resuelven las contradicciones surgidas al no explicitar desde qué punto de vista se considera la vida.

Otra evidencia de la escasa articulación de CET y CCE, y de las posibles tensiones que surgirían al realizar tal intento, se destaca en este episodio:

*Profesor: Algún día dije: el hombre evolucionó de tal [los primates], entonces me quedaron mirando con una cara como diciéndome ¿qué me está diciendo? (Trascripción de la entrevista 1).*

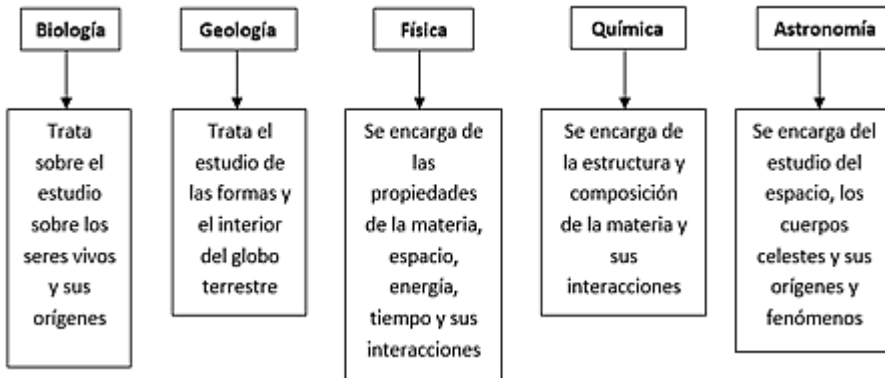
Respecto al mismo, triangulando los datos, en el diario de la investigadora se indica:

*Los estudiantes mostraban expresiones de duda o se quedaban en silencio ante la postura del profesor respecto a la evolución, lo que podría interpretarse como un indicio de desacuerdo respecto a lo que el profesor explicaba (Diario de campo de la investigadora, 21/05/2015).*

Respecto a las actividades, se evidencia, en general, una clara predominancia de actividades que movilizan información oral y escrita, siendo el profesor la principal fuente de la misma. Para los contenidos del CCE, el profesor principalmente dicta definiciones y no propone ningún tipo de actividad de experimentación, observación, formulación y comprobación de hipótesis. A veces acompaña las explicaciones con cuadros comparativos, mapas conceptuales, dibujos hechos por él mismo (ver Figura 2).

## Figura 2

*División de las Ciencias Naturales según la explicación del profesor.*



Para los temas relacionados con el CET, la dinámica es diferente ya que el profesor propone actividades para expresar información aportada por los estudiantes: trabajos de investigación, redacción de informes y exposición de los resultados a los compañeros.

En las entrevistas, el profesor reconoce no tener formación sobre los temas relacionados con el CET, por tanto, prefiere que los contenidos lo aporten los estudiantes:

*Profesor: Es una estrategia que a veces tenemos que utilizar cuando sabemos que los que son fuertes en ese tema son ellos (los estudiantes) no yo. (Transcripción de la entrevista 1)*

Asimismo, el profesor se cuestiona si en la modalidad intercultural haría falta un enfoque diferente al de imponer los contenidos científicos, que al contrario sí considera oportuno en otros contextos:

*Profesor: Eso era una de las cosas que por ahí me cuesta un poco porque uno va al colegio y le explica la parte científica y listo y es así y por ahí con ellos [los estudiantes indígenas], no es tan de imponer. (Transcripción de la entrevista 1)*

Pero a la hora de la planificación, es donde se refleja la dificultad para concretarlo.



### Concepciones sobre la naturaleza de la ciencia y la naturaleza del conocimiento indígena del profesor y de los estudiantes

A partir de los contenidos y actividades dadas, analizamos las concepciones del profesor respecto a la NdCCE y aportamos episodios paradigmáticos como evidencias.

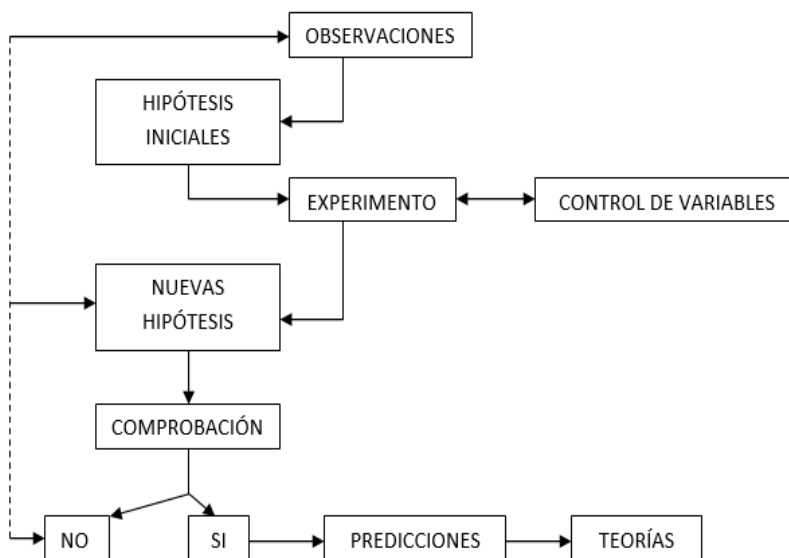
De acuerdo a la evidencia, el profesor deja entrever una concepción analítica de la ciencia, debido a la parcelación de la ciencia en disciplinas que da a conocer (ver figura 2).

Asimismo, existen rasgos rígidos en cuanto a su concepción de la ciencia, lo que se pone de manifiesto en la definición que presenta a los estudiantes y su relación con la descripción del método científico:

*La ciencia (del latín, conocimiento) es el conjunto ordenado de conocimientos estructurados sistemáticamente. La ciencia es el conocimiento que se obtiene (...) por medio de un método científico (Diario de campo de la investigadora 28/05/2015).*

**Figura 3**

*El método científico según la explicación del profesor.*



Además, en la figura 3 se presenta el esquema que propone el profesor para los pasos del método científico.

Destacamos la ausencia de aspectos que pueden influir en el quehacer científico, ya sean de carácter personal (subjetividades) o factores externos, por tanto, se reconoce una concepción descontextualizada de la naturaleza.

Otro episodio revelador concierne la distinción entre conocimiento científico y conocimiento vulgar/cotidiano. El profesor encasilla el conocimiento indígena en este último. Las definiciones dictadas en clase son:

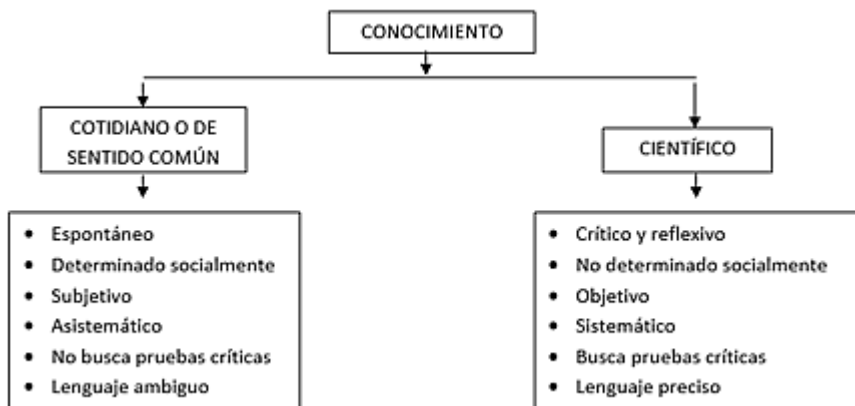
*Conocimiento científico: sigue un proceso para su correcta creación. Es así como la observación de lo que nos rodea, la crítica argumentativa de los hechos, la indagación sobre lo que nos causa curiosidad son elementos esenciales para la creación del mismo. Es una aproximación crítica a la realidad apoyándose en el método científico (...)*

*Conocimiento cotidiano: aquel que se adquiere con las acciones que realizamos todos los días, (...), haciendo 'cosas' cuyo objetivo fundamental no es la adquisición de conocimientos sino otro, (...) se logra algo así como 'sin querer'. (Diario de campo de la investigadora, 02/06/2015).*

Finalmente, el profesor presenta el siguiente esquema (figura 4).

#### Figura 4

*Tipos de conocimientos y características. Esquema realizado por el profesor.*



En estas definiciones, se reiteran características de una ciencia entendida como una actividad rígida y analítica. En la figura 4, el CCE es definido como objetivo y sistemático, y no determinado socialmente, lo que conlleva que es producto de una elite personas con brillantes aptitudes y habilidades reforzando la idea de que la ciencia no es algo accesible para todos (concepción individualista y elitista). También se descarta la idea que la ciencia es producto de una construcción humana, en la que errores, casualidades y aciertos -así como otros factores históricos y sociales- han influido en su evolución (una concepción aproblemática y ahistórica).

Igualmente, durante las entrevistas, el profesor muestra flexibilidad frente a la posibilidad de considerar que la actividad científica no se desarrolla necesariamente en laboratorio:

Profesor: A veces no solamente descubrir algo o trabajar en laboratorios, es ser científico (Trascripción de la entrevista 2).

Más escasas, y menos explícitas, son las evidencias sobre las concepciones sobre la NdCET del profesor. Durante el desarrollo de la asignatura no hemos podido identificar el tratamiento de las categorías sugeridas por Martínez-Sarasola (2010).

En la figura 4 hay algunas evidencias de las concepciones del profesor respecto al NdCET. El profesor destaca que el conocimiento indígena no cumple con los criterios de validez determinados por la ciencia, implícitamente negándole el estatus de conocimiento, atribuyéndole la valoración de vulgar/cotidiano. Pero, al evaluar los trabajos de los estudiantes sobre el CET, el profesor afirma explícitamente que solo se limita a revisar la redacción dada la imposibilidad de utilizar los criterios del CCE, lo que contradice lo expresado en la figura 4. Asimismo, durante la entrevista, el profesor argumenta que apela al saber de los estudiantes al desconocer la cosmovisión propia de los pueblos indígenas. El profesor reconoce al CCE y al CET como formas de ver la realidad muy diferente entre sí, y que cada uno debe ser interpretado a partir de sus propios criterios, aunque, en ocasiones, él mismo usa los criterios de la ciencia para valorar el CET.

Respecto a las concepciones de los estudiantes, se destacan los resultados de la actividad de dibujar una persona que se dedique a la ciencia en su ambiente de trabajo, y un sabio indígena (Pio'oxonaq para la cultura Qom)

en el ambiente donde se mueve habitualmente (Figura 5) y, finalmente, mencionar las características que identifican estas figuras.

En cuanto al científico, se observaron similitudes en cuanto a su apariencia (semipelado, con guardapolvo, prolijo, sexo masculino) y el predominio del trabajo en solitario que se corresponde con la concepción individualista de la actividad científica. Además, predomina el laboratorio (químico) como espacio de trabajo, lo que evidencia una concepción descontextualizada respecto a los ámbitos en donde puede desarrollarse la labor científica. En ningún caso se observan elementos que hacen pensar a influencias externas como el contexto político, social, histórico y cultural o aspectos de índole personal como los sentimientos, emociones, intereses, y la subjetividad propia de los seres humanos, lo que refuerza una concepción descontextualizada.

En relación al sabio indígena observamos la naturaleza (fuego, vegetación, etc.) como elemento recurrente en los dibujos, siendo un aspecto central para la cosmovisión de los Pueblos Originarios. Un estudiante describe:

*Conocimientos basados en la naturaleza; utiliza elementos naturales que son transmitidos por sus antepasados; usa todo de la naturaleza y la religión para curar enfermedades; no realiza ningún estudio; se guía por un don espiritual; es como un científico porque también investiga; poder de lo natural y de su conocimiento; los poderes son otorgados por la naturaleza; utiliza medios naturales, espirituales y hierbas (Producción de un estudiante, 15/10/2015).*

Los sabios indígenas o shamanes (Pio'oxonaq) emplean hierbas, animales y cánticos para sanar a las personas (Sánchez, 2009), cuestión también retomada por los estudiantes. Sus vestimentas son variadas. A veces, el sabio se presenta con el torso desnudo, otras con ropa, con vinchas y casquete de plumas.

Resumimos a continuación características que mencionan los estudiantes respecto al CET que, según nuestra interpretación, parecen superar algunas de las ausencias respecto a la ciencia y se relacionan con las ideas propuestas por Martínez-Sarasola (2010) sobre la cosmovisión indígena:

- Intercambio generacional de sabiduría y poderes entre los antepasados y las generaciones actuales, índice de un sentido comunitario de la vida (superando una concepción ahistórica).

- La energía y la sacralidad, en el sentido de la conexión entre lo humano y lo no humano como forma de explicar y conducirse por la vida, lo que proporciona un papel a la creatividad, la invención (en contraposición a la concepción rígida).
- Sentido de totalidad, la vida como un sistema profundamente complejo en el que intervienen diversos tipos de seres y elementos (lo que sugiere una concepción compleja y sistémica, superando la concepción simplista y analítica).
- La naturaleza como proveedora de vida y conocimiento (superando la visión descontextualizada).

### Figura 5

*Dibujos de los sabios indígenas y científicos realizados por los estudiantes.*



Los dibujos de los sabios indígenas responden a ciertos estereotipos que se han transmitido a lo largo de la historia y que se asemejan a

representaciones difusas ya desde la época colonial y no siempre contextualizada en el marco geográfico argentino o sudamericano. En otra oportunidad profundizaremos en este tema.

## **DISCUSIÓN**

La discusión responde al objetivo general de la investigación de establecer relaciones entre las decisiones curriculares y las concepciones sobre NdCCE y NdCET del profesor y estudiantes de la asignatura de ciencias naturales objeto de estudio. Se muestra una interpretación con perspectiva intercultural y decolonial basada en la observación del conjunto de datos -sólo en parte resumidos en la sección anterior-, y en los enfoques teóricos mencionados.

### **Contenidos-actividades-NdCCE-NdCET según el profesor**

Observamos que existe una correlación entre los contenidos y las actividades por las que opta el profesor y sus concepciones sobre la NdCCE y la NdCET. Los contenidos propuestos por el profesor son, en su mayoría, referidos al conocimiento científico.

En las actividades hay una clara diferenciación entre el CCE y el CET: para el CCE, se proponen actividades que movilizan la información, donde el profesor cobra protagonismo; mientras para el CET, las actividades giran alrededor de la información elaborada por los estudiantes, quienes aportan los contenidos. Esto responde a las limitaciones que el mismo profesor reconoce sobre su escaso manejo del CET al mencionar que su estrategia es recurrir a los estudiantes dado que cuentan con mayor conocimiento del tema. Si bien esta apertura y flexibilidad es de suma importancia para el trabajo en este contexto multicultural, en relación al CCE, el profesor termina teniendo una postura aporoblemática, ahistórica: si bien menciona que el CCE no se puede imponer en el aula multicultural, no actúa en consecuencia, no existe una discusión ni problematización en relación a los contenidos provenientes de ambos conocimientos.

Esta forma de proceder es consistente con las concepciones del profesor. Gran parte de las definiciones que el profesor otorga sobre la ciencia y el conocimiento científico insisten en una concepción rígida, analítica y descontextualizada destacando que la actividad científica se rige por un método (más allá de las disciplinas científicas, pareciera ser el mismo para todas) y procedimientos lineales y rígidos (ver figura 3), alejados de las influencias del

contexto histórico, social, político, cultural en el cual surge como así también de subjetividades, intereses y motivaciones propias de los seres humanos que la practican; aspectos destacados por Dumrauf y Menegaz (2013), como obstaculizadores en propuestas de índole intercultural.

La visión del profesor sobre el CET es acotada, por tanto, elige actividades que le dan protagonismo al estudiantado. Respecto al conocimiento indígena el docente sugiere que es parte de las creencias o del conocimiento vulgar que manejan las comunidades indígenas. Sin duda esta situación tiene consecuencias respecto a lo que Santos (2013) menciona sobre las ausencias: monocultura del saber (1ª lógica de ausencia), todo lo que la ciencia moderna no legitima carece de valor; monocultura de lo universal, aquello que es considerado como particular o local termina por desestimarse (4ª lógica de ausencia). Se mantienen rasgos del epistemicidio y el carácter de superioridad del CCE frente al CET.

### **Concepciones profesor-estudiantes**

Ponemos de manifiesto algunos momentos claves que evidencian relaciones entre las concepciones de profesor y estudiantes sobre NdCCE y NdCET:

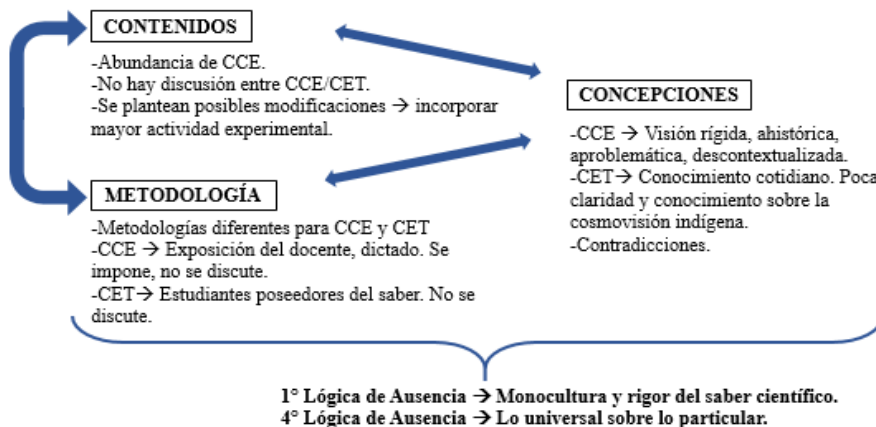
1. En varias ocasiones, los estudiantes muestran expresiones de disconformidad o desaprobación frente a algunas afirmaciones del profesor, a tal propósito es emblemática la actitud sobre el origen del hombre ya descrita. Tal lo expuesto por Valladares-Riberoll (2011), de primar la visión científica en el aula, se pone en jaque la sabiduría de los ancestros de las comunidades indígenas de pertenencia de los estudiantes.
2. Los estudiantes parecen aceptar la clasificación del profesor del CET como saber cotidiano y vulgar, y no defienden el CET frente a tal desvalorización implícita, o bien porque no toman conciencia de ello, o bien porque no se le han proporcionado espacios para hacerlo. Esta dinámica no permite otorgar al CET la consideración como cuerpo de saberes propiamente dicho.
3. A pesar de la insistencia del profesor, los estudiantes no hacen referencia al método científico ni a las disciplinas científicas en la actividad de dibujo y en la mención de características sobre estas figuras representativas.

4. En los dibujos de los estudiantes sobre el científico destaca, por su novedad respecto a los discursos del profesor, la asociación entre ciencia y medicina. Esto es una trasposición de competencias entre la tarea principal del sabio indígena, que es curar en el sentido amplio de la palabra, y lo que hace el científico. Se supone que la ciencia sirve para mejorar la vida del hombre, pero desafortunadamente no siempre en la actualidad se persigue este fin.
5. En los dibujos sobre el sabio indígena, los estudiantes reconocen que la naturaleza es un elemento clave, pero no hay mucha claridad y consenso en cuanto a la imagen del sabio, sus habilidades, y competencias dentro de la sociedad indígena. Esto evidencia, una vez más, el insuficiente tratamiento del CET en el aula y la inexistente problematización y confrontación entre el CET y CCE.

En la siguiente figura 6 se sintetiza la discusión.

## Figura 6

*Síntesis de resultados y discusión.*



## REFLEXIONES FINALES

Recordemos que, mirar la realidad bajo un enfoque intercultural, no solo implica el reconocimiento de la diversidad sino también la identificación



de relaciones de poder y/o dominación de unos por sobre otros. Entiéndase esto último, de unas culturas o grupos socioculturales que se imponen como universales por sobre otros (a nivel macro) o de unas personas por sobre otras (a nivel micro). Estas relaciones de dominación se expresan en forma de discriminación, racismo, exclusión, en definitiva, relaciones que han provocado el silenciar de diversos grupos socioculturales a nivel social, político y cultural y que en ocasiones, son desapercibidas. En la descripción de estas clases se evidencian estas relaciones de poder entre conocimientos. La asignatura de Ciencias Naturales está determinada por el CCE y se deja de lado la potencialidad del saber indígena como eje transversal de toda la materia, cuyos principios podrían superar algunas concepciones sesgadas y limitadas de las ciencias. Además, según Voltolini y Kaiber (2017), los conocimientos de las comunidades no sólo contribuyen al fortalecimiento de la cultura e identidad indígena, sino que también pueden contribuir a facilitar el aprendizaje de los estudiantes. Por lo cual, es necesario establecer orientaciones que permitan una apertura epistémica en este espacio disciplinar.

Las decisiones curriculares del profesor se posicionan bajo una perspectiva asimilacionista y moral-humanista (Molina y Mojica, 2013): el conocimiento científico es protagonista, se reconoce la diversidad de conocimientos, pero existen dificultades para crear puentes. Es lógico que esto suceda teniendo en cuenta las condiciones en las que inicia su labor el docente: primera vez en la modalidad, no cuenta con orientaciones específicas para desarrollar este espacio curricular, los materiales que emplea no son específicos, entre otros aspectos. De allí que se generen tensiones entre las concepciones del profesor y estudiantes sobre CCE y CET y que se deben principalmente a la rigidez con la que se presenta la ciencia (CCE), el poco espacio y credibilidad que se le proporciona al CET y la falta de problematización y confronte dialógico entre CET y CCE, resultados que coinciden con los obstáculos señalizados por Dumrauf y Menegaz (2013). Quedan muchas cuestiones irresueltas debido a la ausencia de diálogo entre saberes basado en una equidad epistémica. Tanto para la NdCET como para la NdCCE la dificultad se concreta en no problematizar los contenidos que se abordan, no generar cuestionamientos, debates entre saberes, coincidiendo con Aikenhead y Huntley (1999). Por ello, sería importante construir alternativas en este espacio específico que permitan al profesor contar con otras estrategias y/o recursos para desarrollar la asignatura. Estas acciones facilitarían la construcción de nuevos saberes y aprendizajes en conjunto.

A su vez, estas cuestiones responden a la formación netamente occidental de los profesores en ciencias. Una formación que alude e insiste en

que el único conocimiento a enseñar es el científico, lo que se refleja en sus concepciones (Petty y Narayan, 2012). Al contrario, sostenemos que es necesario plantear una apertura epistemológica en la educación en general como así también en la formación del profesorado en ciencias. ¿Existen caminos, alternativas, soluciones posibles? La respuesta se encuentra en términos de emergencias (Santos, 2013): mediando encuentros que movilicen y provoquen la reflexión sobre la injusticia cognitiva, el perjuicio de la monocultura del saber, la hegemonía del pensamiento occidental, las relaciones de poder y sus consecuencias, involucrado y responsabilizando las comunidades en esta transformación (López, 2014) como es su derecho (OEA, 2016). De hecho, hacer explícitas ausencias y emergencias puede ser un motor importante de cuestionamiento y de meta reflexión continua para la EIB y en el contexto educativo en general. Insistimos en que el fin no es desacreditar el CCE sino legitimar la existencia y la validez de otros conocimientos y que de este diálogo saldría enriquecida también la concepción de ciencias.

En conclusión, es necesario que la interculturalidad oficie como herramienta problematizadora a fin de poder incorporar en la asignatura cuestiones de índole epistemológicas, históricas, filosóficas, sociológicas, entre otras. Esto permitirá redimensionar el poder de verdad de la ciencia y valorar el CET como sistema de conocimiento, cuyo valor fundamental es el respeto y preservación de la naturaleza.

Las autoras seguimos en este compromiso estudiando y experimentando estrategias de enseñanza y aprendizaje del conocimiento del entorno natural a partir del trabajo en conjunto y el diálogo de saberes entre diversos actores: profesores, estudiantes/futuros maestros, sabios indígenas y la academia.

## **DECLARACIÓN DE LAS CONTRIBUCIONES DE LAS AUTORAS**

TEV ha concebido la investigación, tomado contacto con el Instituto, recolectado y analizado los datos y creado el informe final. VA ha tomado parte en la ideación de la investigación, aportado el marco metodológico inicial, supervisado y validado el proceso de investigación y realizado la edición del documento. Ambas autoras han participado activamente en la discusión de los resultados y en las conclusiones, trabajando conjuntamente en la presente versión final del trabajo.

## DECLARACIÓN DE DISPONIBILIDAD DE DATOS

Los datos que respalden los resultados de este estudio serán proporcionados por la autora Tatiana Vergara, previa solicitud razonable.

## REFERENCIAS

- Acevedo-Díaz, J.A., García-Carmona, A. (2016). Algo antiguo, algo nuevo, algo prestado. Tendencias sobre la naturaleza de la ciencia en la educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13(1), 3-19. <https://doi.org/0498/18010>
- Albanese, V., & Perales, F. J. (2020). Mathematics Conceptions by Teachers from an Ethnomathematical Perspective. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 34(66), 1-21. <http://dx.doi.org/10.1590/1980-4415v34n66a01>
- Aikenhead, G. & Elliott, D. (2010). An emerging decolonizing science education in Canada. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 10(4), 321–338. <https://doi.org/10.1080/14926156.2010.524967>
- Aikenhead, G. & Huntley, B. (1999). Teachers' views on Aboriginal students learning western and Aboriginal science. *Canadian Journal of Native Education*, 23(2), 159-175.
- Boisselle, L.N. (2016). Decolonizing Science and Science Education in a Postcolonial Space. *SAGE Open*, 6, 1-11. <https://doi.org/10.1177/2158244016635257>
- Caetano, H. & Neto, A.J. (2005). Natureza e ensino da ciência: investigando as concepções de ciencia dos professores. *Enseñanza de las Ciencias*, Extra, 1-5.
- Cañal, P. (2000). Las actividades de enseñanza. Un esquema de clasificación. *Investigación en la Escuela*, 40, 5-21.
- Dumrauf, A. & Menegaz, A. (2013). La construcción de un currículo intercultural a partir del diálogo de saberes: Descripción y análisis de una experiencia de formación docente continua. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 12 (1), 85-109.
- Espínola, V. (1992). *Principios y prácticas de la adecuación curricular*. Centro de Investigación y Desarrollo de la Educación de Chile.

- Estermann, J. (2014). Colonialidad, descolonización e interculturalidad. Apuntes desde la Filosofía Intercultural. *Polis, Revista Latinoamericana*, 13(38), 347-368.
- Fernández, I., Gil, D., Carrascosa, J., Cachapúz, A., & Praia, J. (2002). Visiones deformadas de la ciencia transmitidas por la enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 20(3), 477-488. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3962>
- Higgins, M. (2016). Decolonizing School Science: Pedagogically Enacting Agential Literacy and Ecologies of Relationships. In C. A. Taylor, & C. Hughes (Eds.), *Posthuman Research Practices in Education* (pp. 267–289). Palgrave MacMillan. <https://doi.org/10.1057/9781137453082>
- INDEC-Instituto Nacional De Estadística y Censos (2010). *Censo Nacional de Población, Hogares y Viviendas 2010. Censo del Bicentenario. Pueblos Originarios*. Ministerio de Economía y Finanzas Públicas.
- López, L. E. (2014). Indigenous Intercultural Bilingual Education in Latin America: Widening gaps between policy and practice. In R. Cortina (Ed.), *The Education of Indigenous Citizens in Latin America* (pp. 29-49). Multilingual Matters.
- Maimone, M. D. C., Edelstein, P., Cabrera, J., & López, P. (2021). *Pueblos indígenas, sectores populares y educación. Aportes para la enseñanza intercultural en las escuelas*. Departamento de Educación, Universidad Nacional de Luján.
- Martínez-Sarasola, C. (2010). *De manera sagrada y en celebración. Identidad, cosmovisión y espiritualidad en los pueblos indígenas*. Biblos.
- Mato, D. (2009). No hay saber “universal”, la colaboración intercultural es imprescindible. *Alteridades*, 18(35), 101-116.
- McMillan, J. H. & Schumacher, S. (2005). *Investigación Educativa*. Pearson.
- Meinardi, E. (2017). Interculturalidad y enseñanza de las ciencias: una perspectiva que nos lleva a revisar críticamente nuestras concepciones tradicionales sobre las finalidades de la educación. *Revista de educación en biología*, 20(2), 113-119.
- Mignolo, W. (2010). *Desobediencia epistémica. Retórica de la modernidad, lógica de la colonialidad y gramática de la Descolonialidad*. del Signo.

- Moral, C. (2006). Criterios de validez en la investigación cualitativa actual. *Revista de Investigación Educativa*, 24(1), 147-164. <https://doi.org/10.4321/S1132-12962009000200012>
- Molina, A. y Mojica, L. (2013). Enseñanza como puente entre conocimientos científicos escolares y conocimientos ecológicos tradicionales. *Magis, Revista Internacional de Investigación en Educación*, 6(12), 37-53.
- OEA - Organización de Estados Americanos (2016). *Declaración Americana sobre Derechos de los Pueblos Indígenas durante la cuadragésima Asamblea General de la Organización de Estados Americanos*. OEA
- Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe/Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OREALC/UNESCO Santiago) (2017). *Conocimiento Indígena y Políticas Educativas en América Latina*. OREALC/UNESCO Santiago.
- Petty, L. L. & Narayan, R. (2012). Investigating secondary science teachers' beliefs about multiculturalism and its implementation in the classroom. *Multicultural Perspectives*, 14(4), 212-219. <https://doi.org/10.1080/15210960.2012.725327>
- Pujalte, A., Bonan, L., Porro, S. & Adúriz-Bravo, A. (2014). Inadequate images of science and scientists as a focus of the nature of science: state of the art and outstanding issues. *Ciência & Educação*, 20(3), 535-548.
- Sánchez, O. (2009). *Rasgos culturales Tobas*. Librería de la Paz.
- Santos, B. de S. (2010). *Descolonizar el saber, reinventar el poder*. Trilce.
- Santos, B. de S. (2013). *Una epistemología del sur: la reinención del conocimiento y la emancipación social*. Siglo veintiuno.
- Schettini, P. & Cortazzo, I. (2015). *Análisis de datos cualitativos en la investigación social*. Editorial Universidad Nacional de La Plata.
- Stake, R. (1998). *Investigación con estudio de casos*. Morata.
- Valladares-Riveroll, L. (2011). Un modelo dialógico intercultural de educación científica. *Cuadernos Interculturales*, 9(16), 119-134.
- Voltolini, L., & Kaiber, C. T. (2017). Educação Escolar Indígena e Educação Matemática: um estudo na Comunidade Indígena Serra da Moça. *Acta Scientiae*, 19(4), 619-639.