



La significatividad del ciclo del agua: un camino para explorar modos de construir una educación científica intercultural

- The Significance of Water Cycle: Exploring Ways to Build an Intercultural Scientific Education
- O significado do ciclo da água: exploração de maneiras de construir uma educação científica intercultural

Resumen

El presente artículo de investigación presenta parte de los resultados de un proyecto desarrollado por el Grupo de Investigación en Educación Científica Intercultural (Grupo IECI) del Instituto CEFIE de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN) de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Para su realización se intervino en algunas instituciones educativas a las que asisten estudiantes, mayoritariamente, del pueblo originario qom. Siendo parte de una investigación-acción sobre Educación Científica Intercultural (ECI), el objetivo específico de este trabajo fue encontrar puntos de contacto o vínculos entre conocimientos científicos y vernáculos, mediante una temática común; con este fin, se decidió trabajar con una comunidad qom de las provincias de Chaco y Formosa, Argentina. Asimismo, se diseñaron una serie de actividades didácticas exploratorias con la intención de develar la aparición de componentes culturales científicos y vernáculos sobre el agua, uno de los elementos más importantes para la vida humana. Esto se desarrolló al poner en diálogo tres relatos ancestrales donde intervinieron distintos seres de la cultura qom relacionados con el tópico elegido y los procesos que atraviesa el agua desde la mirada de la ciencia escolar. Parte de los objetivos generales de la investigación fueron la creación de materiales didácticos interculturales para generar conciencia de la diversidad cultural que integra nuestra sociedad.

Palabras clave:

agua, didáctica de las ciencias naturales, educación científica intercultural, educación intercultural bilingüe, pueblo qom

Leonor Bonan*
Julieta Bonanata**
María Lorena González***
Ana Pittaro****
Geraldine Chadwick*****
Santiago Azpiazu*****

* Doctora en Ciencias Geológicas; profesora adjunta exclusiva, Instituto de Investigaciones CEFIEC, FCEN, UBA. Correo electrónico: lbonan@de.fcen.uba.ar ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7069-3293>

** Licenciada en Ciencias Biológicas; ayudante de primera semiexclusiva interina, Instituto de Investigaciones CEFIEC, FCEN, UBA. FCENUBA Correo electrónico: julietabonanata@gmail.com. Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6035-7760>

*** Especialista en Enseñanza de las Ciencias Naturales; miembro del Grupo IECI; docente JTP semi exclusiva del CICYT Abremate. Secretaría de Ciencia y Técnica, UNLa. Lanús. Correo electrónico: marialorenag@gmail.com. Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-7993-3721>

**** Profesora de enseñanza media y superior en física; miembro del Grupo IECI, Instituto de Investigaciones CEFIEC, FCEN, UBA. Correo electrónico: fcenubaana-pittaro@gmail.com. Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6569-2584>

***** Magister en Educación: Pedagogías Críticas y Problemáticas Socioeducativas; becaria doctoral CONICET, Instituto de Investigaciones en Ciencias de la Educación, FFyL, UBA. Correo electrónico: geralchad@ccpems.exactas.uba.ar. Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2173-4631>

***** Profesor de enseñanza media y superior en física; ayudante de primera parcial regular, Instituto de Investigaciones CEFIEC, FCEN, UBA. Correo electrónico: fcenubasantiago.azpiazu@gmail.com. Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-0002-8663>



Abstract

This work presents part of the research results of the Research Group in Intercultural Scientific Education (ISE Group) of the CEFIE Institute of the Faculty of Exact and Natural Sciences (FENS) of the University of Buenos Aires (UBA). To develop this process, some educational institutions that are attended by students from the qom native people, were intervened by the investigators. Being part of an action research on Intercultural Scientific Education (ECI), its specific objective was to find points of contact or links between scientific knowledge and vernacular through a common theme in a qom community of Chaco and Formosa provinces, Argentina. A series of exploratory didactic activities were designed in such a way as to reveal the appearance of scientific cultural components and vernacular on water, one of the most important elements for human life. Starting from putting into dialogue three ancient stories where different beings from the qom culture intervene related to the chosen topic and the processes that water goes through from the school science point of view. Part of the general research is the creation of intercultural teaching materials to raise awareness of the cultural diversity that integrates our society.

Keywords:

bilingual intercultural education, intercultural science education, qom people, science education, water

Resumo

Este artigo apresenta parte dos resultados da pesquisa do Grupo de Pesquisa em Educação Científica Intercultural (Grupo PECI) do Instituto CEFIE da Faculdade de Ciências Exatas e Naturais (FCEN) da Universidade de Buenos Aires (UBA). Realizou-se em instituições educacionais frequentadas por estudantes, principalmente, da etnia qom. Como parte de uma pesquisa-ação sobre Educação Científica Intercultural (ICE), o objetivo específico era encontrar pontos de contato ou vínculos entre o conhecimento científico e o vernáculo por meio de um tema comum. Para esse fim, decidiu-se trabalhar com uma comunidade qom das províncias de Chaco e Formosa, Argentina. Da mesma forma, uma série de atividades didáticas exploratórias foi projetada de forma a revelar componentes culturais científicos e vernaculares na água, um dos elementos mais importantes para a vida humana. Começou-se por analisar comparativamente três histórias antigas em que diferentes seres da cultura qom, relacionados ao tópico escolhido e aos processos pelos quais a água passa do ponto de vista da ciência escolar, intervêm. Parte da pesquisa geral é a criação de materiais interculturais de ensino para aumentar a conscientização sobre a diversidade cultural que integra nossa sociedade.

Palavras chaves:

água; educação intercultural bilíngüe; educação intercultural científica; ensino de ciências naturais; comunidade qom

Introducción

El grupo de Investigación en Enseñanza Científica Intercultural (Grupo IECI) se formó en el año 2014 por profesores de Ciencias Naturales. Mediante acciones llevadas a cabo en diferentes escuelas de enseñanza primaria y secundaria y en institutos de formación docente, se investiga cómo favorecer la integración educativa intercultural y se promueve el diseño de materiales didácticos en esta línea.

El presente trabajo es una investigación que se enmarca en el cruce de la Didáctica de las Ciencias Naturales (DCN) y la ECI, con el ánimo de fomentar la generación de una enseñanza en Ciencias Naturales que incorpore las cosmovisiones de las comunidades originarias (Chadwick et ál., 2018). Asimismo, se realizó en una zona limítrofe entre las provincias de Chaco y Formosa donde existe la mayor diversidad lingüístico-cultural del país, principalmente de las comunidades moqoit, qom y wichí. El objetivo general de esta investigación es develar qué puntos de contacto permiten poner en comunicación conocimientos vernáculos y científicos sobre la temática del agua. El fin último es contribuir con la creación de prácticas significativas para las etnias indígenas.

A través de una metodología de investigación-acción, se implementaron diferentes acciones que posibilitaron dilucidar diferentes representaciones en torno a la temática del agua desde los panoramas de la ciencia erudita y los puntos de vista particulares del pueblo qom. Previamente a la actuación, se indagó el significado del agua a través de estudios antropológicos, lingüísticos y etnoscientíficos con el propósito de determinar los conocimientos vernáculos, de manera tal de poder interpretar las representaciones inherentes a los actores implicados. También se refirió a los marcos teóricos particulares de la DCN

para caracterizar las representaciones científicas escolares en relación con la enseñanza de la temática del agua. Posteriormente, se ejecutaron acciones en diferentes instituciones educativas a través de diversos dispositivos de modo de abordar y relevar los conocimientos que transitan por las aulas sobre la temática del agua.

El cuestionamiento general que guía este trabajo de investigación es: ¿cómo es posible generar vínculos sobre distintas interpretaciones acerca de una misma temática en común? Debido a esto es de importancia comprender sus puntos de contacto. De esta manera, los resultados de este proyecto contribuyen al campo de estudios de la Educación Intercultural Bilingüe (EIB) y de la DCN a través de una investigación que conduzca a conocer posibles abordajes o representaciones sobre el significado del agua desde las perspectivas de la ciencia escolar y de la del pueblo qom, descendiente de la familia lingüística Guaycurú (Sarasola, 2013). Siendo un área de vacancia la EIB en lo que respecta a las Ciencias Naturales, se indagó sobre estrategias de enseñanza escolar en estudiantes qom de forma tal de generar mejores prácticas de Ciencias Naturales en la educación obligatoria. Con el fin de promover prácticas educativas interculturales bilingües de la enseñanza y el aprendizaje, en oposición a las que son desconocedoras de la diversidad, es deseable que la ciencia escolar que circule por las aulas resulte significativa para las poblaciones a las que se destina. Asimismo, en el caso de estudiantes indígenas se tenga en cuenta sus cosmovisiones, dado que estas se vinculan con los contenidos que se incluyen en los diseños curriculares.

Esta cuestión demanda estrategias para acceder al conocimiento de los actores involucrados, focalizando la EIB como una herramienta que brinda información relevante y

posibilita generar caminos a través de la realización de acciones concretas para ello (Bonan, 2017).

Es importante destacar que cuando se habla de poblaciones estudiantiles pertenecientes a los pueblos originarios es imposible dejar de lado el contexto sociohistórico que los permea. A lo largo de la historia oficial de la humanidad, sucedieron luchas y silenciados crímenes de lesa humanidad de las comunidades aborígenes que han poblado el territorio de la Argentina en particular. Así fueron cercándolos con alambrados e impidiendo el acceso a sus áreas de caza y recolección, apropiándose de sus territorios de manera forzada y despojándolos de sus modos de vida. La escuela ha sido una institución propia de la modernidad mediante la cual se deja inalterados los espacios, tiempos, relaciones de poder, contenidos y prácticas propias de esa época, en la práctica educativa se observa la integración de saberes ancestrales a variables hegemónicas. Cabe aclarar que, si bien no se profundizará en estos aspectos, es necesario volverlos explícitos, ya que traspasan plenamente esta investigación y es de relevancia promover su reflexión didáctica.

Este trabajo se enmarca en el contexto general de la EIB en las provincias argentinas de Chaco y Formosa. A continuación, se definen los primordiales aspectos de la ECI para este trabajo y se describen los principales elementos de la DCN que permiten dar cuenta de las Cosmovisiones Aborígenes dentro de las clases de Ciencias Naturales. Seguidamente, se contextualizan las representaciones vernáculas alrededor de la temática del agua para aproximar la metodología de investigación en la que ancla nuestra investigación. A modo de culminación, se presentarán los resultados obtenidos y se realizarán las conclusiones pertinentes al trabajo realizado.

Antecedentes

La Argentina es un país federal donde el currículo escolar es flexible a modificaciones. En el año 2012 el Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología de la provincia del Chaco propuso un nuevo diseño curricular escolar de nivel primario y secundario mediante el cual se establece a la EIB como una de las modalidades del sistema educativo. La EIB relaciona la lengua con el conocimiento y, a su vez, con la cultura de un *otro* que entra juego. Es decir, no solo hace referencia a las culturas pertenecientes a los pueblos originarios, sino a las diversas culturas de diferentes raíces étnicas, lingüísticas, religiosas y culturales dentro del aula. Como el currículo escolar manifiesta que todas las lenguas son portadoras de cultura y que las aulas son espacios pluriculturales y multilingües, se debe procurar la promoción y respeto de dichas diversidades desde un lugar de valoración (Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología, 2012).

Con ese fin, es necesario preservar las identidades y promover el diálogo de saberes científicos y vernáculos dentro de las aulas escolares. Si bien la instauración de la EIB como modalidad del Sistema Educativo Argentino es una respuesta a las largas luchas de movimientos sociales indígenas en contra del legado colonial activo en las estructuras de relaciones sociales, en la práctica deja inalterados modos de organización propios de la escuela moderna supeditando la integración de estudiantes pertenecientes a los pueblos originarios a variables hegemónicas (Thisted, 2016). En este contexto, la EIB genera un campo de tensiones que es necesario advertir para propiciar acciones que aseguren igualdad de condiciones educativas (Hirsch et ál., 2010).

En ese sentido, se pone en juego la identidad de los niños modelada por el paso por la escuela. Según Sánchez (2009), el guardapolvo blanco escondió tan bien las diferencias que por muchísimo tiempo no permitió ver a los maestros que esos niños a los cuales intentaban alfabetizar en castellano no comprendían lo que se les decía, pues la lengua con la que llegaba a la escuela era otra absolutamente distinta. Las lenguas ágrafas deben ampliar su vocabulario, pues en la escuela se utilizan muchas palabras e ideas diferentes de las que se usan en la casa. Esto significa que deben crear nuevas palabras para el uso de la lengua en la enseñanza de las Matemáticas, las Ciencias Sociales, las Ciencias Naturales y los idiomas.

En particular, la formación docente es deficitaria, no hay materiales educativos interculturales y las enseñanzas occidentales no son significativas para los estudiantes de las comunidades, pues resultan ajenas a su cotidianeidad y su cultura. En la provincia de Chaco se encuentra el Centro de Investiga-

ción y Formación en la Modalidad Aborigen (CIFMA), que brinda el título de Profesor Intercultural Bilingüe y habilita a sus egresados a desempeñarse en escuelas con poblaciones aborígenes. Si bien estos docentes tienen las mismas funciones que un maestro o profesor dependiendo del nivel educativo donde se inserte, en la práctica muchas veces no son contempladas de esa manera. A pesar de encontrarse dentro del sistema educativo formal, su función no está reglamentada dentro del estatuto docente, por lo que suelen tener un rol marginal dentro del mismo debido a que no se les reconoce su función pedagógica (Hirsch et ál., 2010).

En los casos en que trabajan como pareja pedagógica, por lo general realizan funciones subordinadas al docente criollo (se denomina de esta manera a las personas mestizas descendientes de europeos y que han nacido en un país hispanoamericano), por lo que no se trata de un trabajo cooperativo. Su tarea en la vida real oscila entre las funciones administrativas, de maestranza y la de oficiar de puente o mero traductor entre el español y la lengua materna de los niños. En pocas palabras, el maestro o profesor indígena ocupa lugares bastantes dispares e inciertos según la lógica de las instituciones que los incorporan perdiendo la potencialidad de su rol en las mismas.

En las aulas se permean de cuestiones culturales de forma meramente descriptiva, reduciendo los procesos de producción de saberes ancestrales. Siguiendo a Chadwick (2020), la realidad aclama una necesidad imperante de cuestionar de la hegemonía dominante de la ciencia escolar en particular en las clases de Ciencias Naturales, ya que, por lo general esta se posiciona como único criterio de construcción de saberes silenciando otros propios de nuestro territorio.

Marco Teórico

Enseñar Ciencias Naturales en aulas de diversidad cultural

De acuerdo con Acevedo (2005) en el área de Ciencias Naturales en la educación obligatoria se presentan escasos logros de aprendizaje de los estudiantes. Este mismo autor analiza la poca relevancia social y personal que presenta la ciencia escolar convirtiéndose en un serio obstáculo para favorecer el interés hacia las Ciencias Naturales y conseguir mejorar su aprendizaje. Esta afirmación se resignifica cuando se trata de enseñar Ciencias Naturales en contextos de heterogeneidad cultural. El fin primario de la ECI es educar científicamente a una población con diversidad lingüística y cultural donde la legitimidad del conocimiento vernáculo debe evaluarse según los estándares que se establezcan en torno de su aceptación para satisfacer ciertos fines dentro de su contexto. Además, es necesario señalar que a las dificultades propias del aprendizaje de las Ciencias Naturales (Copello et ál., 2001) debe sumarse la situación de exclusión a la que están sometidas las poblaciones indígenas que transitan las escuelas, como también la falta de propuestas de enseñanza y de materiales didácticos significativos para las aulas culturalmente diversas.

Esas problemáticas se encararon a nivel nacional a través de la creación de institutos de formación docente de los pueblos originarios, de modo de incluir profesores bilingües en las escuelas en las que circulan poblaciones pertenecientes a las comunidades originarias, de tal manera que atiendan a la transición cultural que implica el pasaje por la escuela y así disminuir la deserción. En la práctica, se observan docentes aborígenes en formación, castellanizados únicamente en la cultura occidental, negando su propia cultura pues existe una carencia de una formación sistematizada que vincule ambas (Bonan, 2014). En este contexto, es importante tener en cuenta que la DCN no ha desarrollado una línea específica acerca de la ECI. Es por eso que es necesario recurrir a fuentes antropológicas, etnocientíficas, lingüísticas y a las Ciencias Naturales para describir el objeto de estudio de esta investigación.

Como este trabajo aborda la temática del agua a través de la cultura qom, uno de los pueblos aborígenes más numerosos de las provincias argentinas de Chaco y Formosa a continuación describiremos someramente a este pueblo.

El pueblo qom y la temática del agua en contexto de ECI

La cultura del pueblo qom, también conocidos como tobas, es de tradición oral y se transmite mediante relatos en los que los seres de poder influyen sobre la vida de las personas. Para la cosmovisión qom, el mundo se encuentra dividido en tres estratos: el Cielo (Piguem) (Figura 1), la Tierra (Alhua) (Figura 2) y el Agua o Submundo (Etaxat) (Figura 3) que a su vez se estratifican (Terán, 2006). Las

principales deidades de poder suelen transformarse y así atravesar las distintas capas o estratos que conforman el cosmos. Al esquema original de Terán, se le hicieron algunas modificaciones sugeridas en los distintos intercambios con intelectuales de la comunidad qom. En las figuras podemos ver representados los principales seres en el plano que habitan.

En la Figura 1, se observa el plano celestial donde por ejemplo se encuentra Qasoxonaxa, diosa del trueno, y el Manic. En la Figura 2, se observa el plano terrestre donde se encuentra No'ohuet, dueño del monte. Y en la Figura 3, en estrato del agua, se observa a Na'Araxanaq Late'e, dueña de las víboras acuáticas.

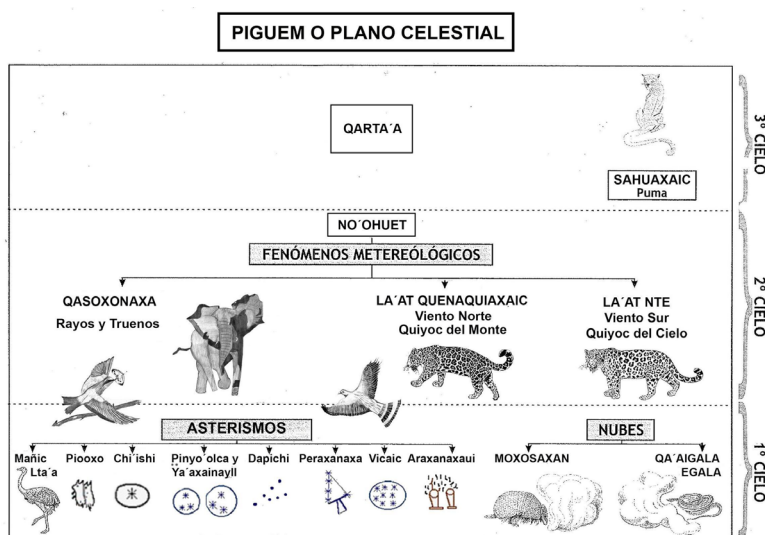


Figura 1. Esquema del estrato celestial

Fuente: Terán, (2006).

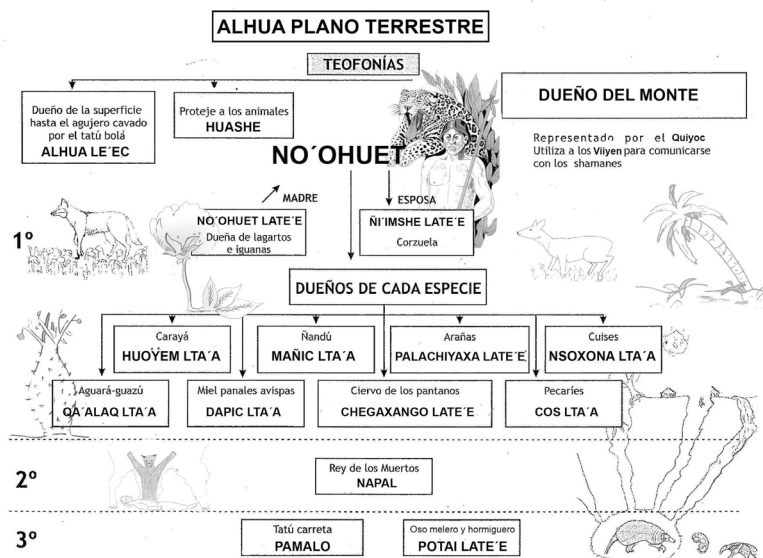


Figura 2. Esquema del estrato terrestre.

Fuente: Terán, (2006).

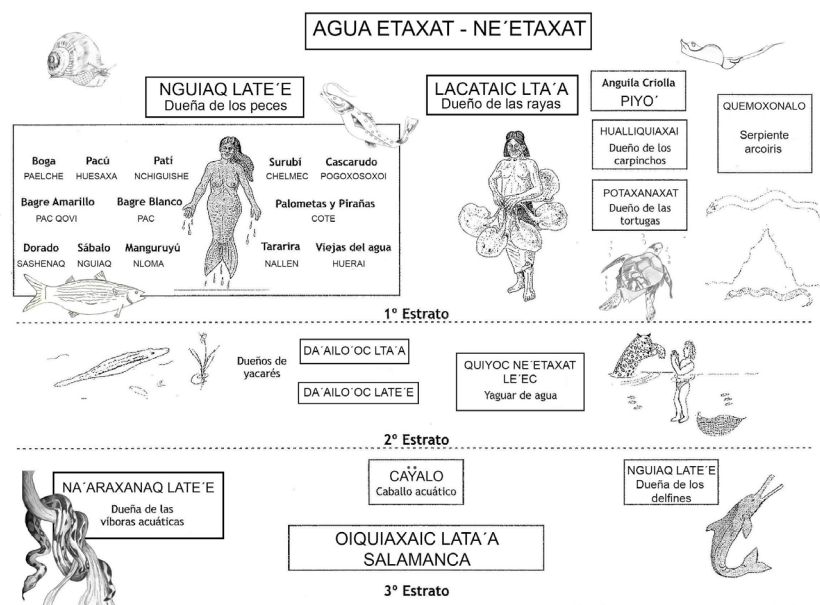


Figura 3. Esquema del estrato del agua o submundo.

Fuente: Terán, (2006).

Los relatos son de suma importancia y son fuente de conocimiento vernáculo para posibilitar la difusión de su cultura. A partir de los mismos podemos conocer cómo las comunidades se vinculan con el agua en los distintos estratos.

Además, en nuestro país aún existe un porcentaje de la población que no tiene acceso al agua potable. Dentro de Argentina, la provincia de Chaco constituye una de las más afectadas y vulnerables en relación con este recurso (Martínez, 2013), es por ello que la temática del agua es de gran importancia en esta zona.

En la zona de las provincias de Chaco y Formosa la disponibilidad de agua es estacional. Según la época del año las comunidades obtienen el agua del río, las lagunas, los esteros y represas, aljibes, pozos, plantas del monte y el agua potable que provee el municipio. Además de ser lugares de donde obtienen agua: los ríos, charcos, esteros y lagunas, también constituyen ámbitos cosmológicos calificados de poder debido a la presencia de diferentes espíritus o deidades del mundo qom. En los ámbitos del inframundo acuático habitan deidades como por ejemplo Hueraic, Salamaca o Salamanca, y bajo su poderío, la serpiente mítica Arco Iris (Quemoxonalo) (Martínez et ál., 2014).

Todo esto conlleva a suponer la temática del agua como significativa y controversial, dado que es un recurso escaso e indispensable para la vida. El accionar humano puede intervenir en el manejo de este recurso, y la escuela debe ser un espacio de reflexión donde se trabaje esta temática desde un abordaje multicultural, generando aprendizajes que indirectamente lleguen a la comunidad.

Durante los años 2014, 2015, 2016, 2017 y 2018, el Grupo IECI desarrolló actividades de carácter exploratorio en diversas escuelas de Chaco y Formosa, con el objetivo de indagar qué elementos de la cosmovisión qom podrían vincularse con el ciclo del agua, y así planificar actividades en donde entren en comunicación la cosmovisión qom y la ciencia escolar.



Figura 4. Contextos escolares rurales de la Provincia de Chaco, Argentina

Fuente: elaboración propia.

La cantidad de estudiantes es de aproximadamente 120 en total. Se trabajó con grupos de 30 estudiantes en cada una de las intervenciones realizadas. Se destaca el hecho que las actividades y sus consignas fueron discutidas y pensadas previamente por el Grupo IECI. Sin embargo, a medida que eran implementadas fueron discutidas y adaptadas para enriquecer la propuesta teniendo en cuenta las observaciones y opiniones de los maestros aborígenes, las dinámicas de los grupos y las respuestas de los estudiantes. Asimismo, se promovió que las actividades fueran abiertas de forma tal de permitir la manifestación de las representaciones de los estudiantes.

Las actividades y resultados que se presentan en este trabajo forman parte de una investigación que se desarrolla a través de una

Metodología

Para llevar adelante la intervención se seleccionaron tres instituciones educativas. Dos escuelas primarias rurales, una escuela secundaria de gestión aborigen y un CIFMA, todas en contexto cultural qom (Figura 4).

metodología de investigación-acción (Latorre et ál., 1996), como un medio para desarrollar la capacidad de analizar problemas educativos, generar materiales didácticos y formar profesores en la acción.

Esta metodología de investigación orienta la realización de acciones con fines específicos en contextos poco característicos para el investigador respondiendo a los problemas, expectativas y necesidades que tienen las instituciones, en general y sus miembros, en particular.

Se realizan ciclos a través de las siguientes actividades:

- Revisión bibliográfica y diseño de las estrategias iniciales de intervención.
- Generación de instrumentos de indagación y registro.

- Diagnóstico de la situación y elaboración de las propuestas didácticas.
- Implementación de las propuestas y recolección de datos.
- Análisis de la implementación de las propuestas, de sus alcances y limitaciones.

Cuando ocurre el final de cada ciclo se reflexiona sobre las acciones de formación desplegadas y se rediseñan nuevas estrategias.

En una primera etapa exploratoria de trabajo, el objetivo fue realizar un relevamiento acerca de los usos, las fuentes y la calidad del agua a la que tienen acceso algunas comunidades. Para esto, se visitaron escuelas de diferentes niveles educativos que reciben población mayoritariamente qom como así también sus contextos sociales.

Generalmente, las actividades se plantean para ser resueltas de manera grupal. La primera actividad propuesta para introducir la temática es la proyección de un video animado llamado *Abuela Grillo* (2009). El mismo es un corto de animación realizado a partir de un relato Ayoreo titulado: *La Abuela Grillo* (De la Quintana, 2000) y un conflicto ocurrido en Cochabamba en el año 2000 a causa de la privatización del agua potable. Previamente a la proyección del video, se indaga cuáles son las fuentes de agua accesibles en la comunidad, cómo están esas fuentes de agua según los criterios de: *sucias, contaminadas, limpias* y los distintos usos que le dan al agua (Figura 5).



a. b.
Figura 5. Grupos de estudiantes observando la proyección de un video a. Escuela de educación primaria de la provincia de Formosa. b. Escuela de educación primaria de la provincia de Chaco

Fuente: elaboración propia.

Luego de la proyección del video, se realiza una puesta en común y se pregunta por relatos o seres de su cultura que se vinculan con el agua. Para finalizar, se propone realizar un dibujo o collage donde se vean reflejados los contenidos trabajados.

En la segunda etapa, a partir de los resultados obtenidos en la primera instancia, se profundiza la temática del agua. Con este fin, se plantearon nuevas actividades que se desarrollan en torno al ciclo del agua referente a la ciencia escolar y algunos seres de la cosmovisión qom relacionados con el agua. Uno de los objetivos de esta actividad es que, mediante el uso de relatos como disparadores, los estudiantes analicen si es posible o no encontrar vínculos entre determinados elementos de su cosmovisión y el esquema del ciclo del agua.

En esta oportunidad, se trabajaron tres relatos diferentes en castellano y lengua qom con respecto a la temática del agua: La mujer del arco iris, La serpiente arco iris, agradecida (Sugobono, 2003). y Qasoxonaxa (Biblioteca étnica Qom Lactaq). *La mujer del arco iris* (Ministerio de educación de la nación, 2015) relata la historia de una joven que va al río y se enamora de un hombre, el arco iris. Sus padres no estaban de acuerdo con esta relación y al enterarse que el arco iris no era un hombre común deciden separarlo de su hija y se la llevan muy lejos. Sin embargo, con un fuerte viento el arco iris logró apropiarse del alma de la joven. *La serpiente arco iris, agradecida* es un relato sobre un joven qom que, al salir de caza, se cruzó una serpiente que le propone contarle el secreto para obtener toda la caza que quiera a cambio de ser llevada hasta el río. Este hecho hizo que el joven qom cazara más de lo que se necesitaba por lo que Ta'anki, el Carancho, le enseñó a los animales a temer a los seres humanos y así no fuese fácil obtener la caza. Por último, *Qasoxonaxa*, cuenta que a pedido del dios Dapichi', la diosa Qasoxonaxa se encontraba encargada de las nubes y la lluvia. Es ahí donde escucha el pedido de un cacique o gran Chamán, quien le rogaba al cielo que se lleve las verrugas que tenían todos y que parecían collares en las manos.

Al rato, llegó la tormenta y tronando entre las nubes vino Qasoxonaxa contenta y se llevó esos collares.

Una vez leídos los relatos, se solicita que los ilustren. Finalmente, cada grupo expone el relato leído al resto. La puesta en común de los relatos se realiza en castellano y/o en su lengua vernácula (Figura 6).



Figura 6. Grupos de estudiantes realizando la puesta en común de la actividad de los relatos en un aula del cisma

Fuente: elaboración propia.

Luego de la puesta en común, se entrega a los estudiantes un esquema del ciclo del agua utilizado en la ciencia escolar donde se presentan cada uno de los procesos y elementos que intervienen en el ciclo (Figura 7). Junto al esquema, se entregan a los participantes tarjetas con posibles descripciones (Tabla 1). De esta manera, se solicita ubicar las tarjetas en el esquema. La imagen del ciclo del agua fue extraída del libro *Educación Sanitaria Intercultural* (Martínez, 2013) y editada para que no figuren las palabras y descripciones.

Habiendo completado el esquema del ciclo del agua y teniendo en cuenta que uno de los objetivos de esta actividad es analizar si es posible o no encontrar vínculos entre elementos de su cosmovisión y el esquema del ciclo del agua, se les preguntó si creían

posible incorporar en él algún ser relacionado con el agua, y en ese caso, dónde se ubicaría (Figura 8).

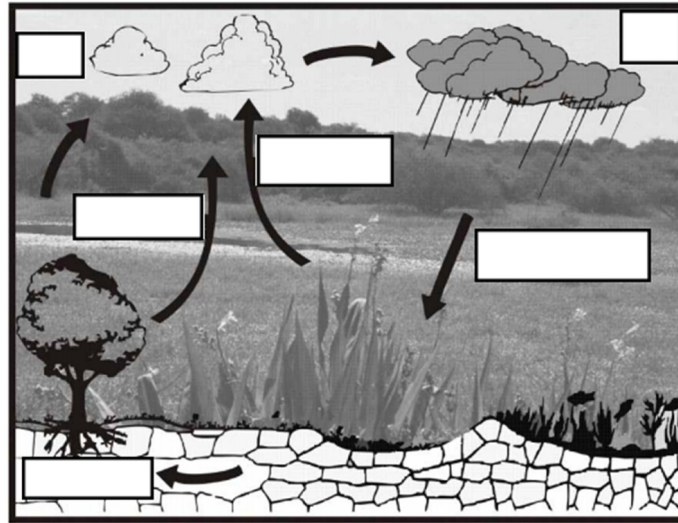


Figura 7. Esquema incompleto del ciclo del agua

Fuente: Martínez, (2013).

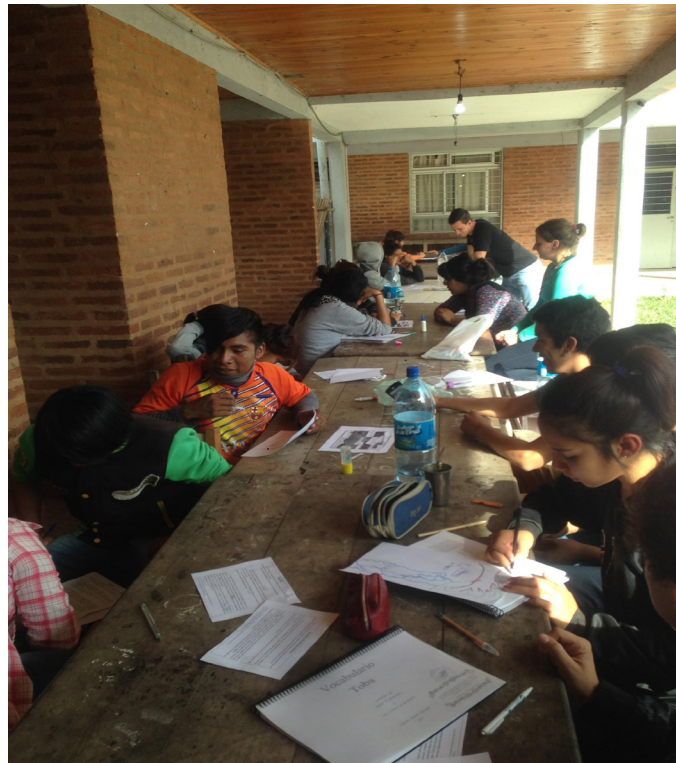


Figura 8. Grupo de estudiantes realizando la actividad del ciclo del agua

Fuente: elaboración propia.

Tabla 1. Tarjetas con descripciones de procesos y elementos referentes al ciclo del agua

napo / nube
auot / lluvia
nchishig uem na 'etaxat / evaporación
nchishiguem ana alhua / transpiración
filtración
nchishiguem na 'etaxat / El calor de los rayos del sol hace que el agua de los lagos, ríos y océanos se evapore y pase a la atmósfera como vapor de agua.
Parte del agua se filtra hacia el subsuelo y forma los reservorios de agua subterráneos.
A medida que llega a las capas superiores de la atmósfera, más frías, el vapor se condensa y las gotas de agua que se forman se agrupan dando origen a las nubes
ñi napo chigaqaigui na auto / Al agruparse, las gotas van aumentando de tamaño hasta que caen por su propio peso

Fuente: Martínez, (2013).

A continuación, se presentarán y analizarán los resultados obtenidos de todas las intervenciones realizadas a lo largo de este trabajo de investigación.

Resultados y análisis

Como resultado de la primera etapa, la proyección de Abuela Grillo y la puesta en común, obtuvimos diversos dibujos y collages (figuras 9, 10 y 11) de estudiantes de escuela primaria y secundaria. En la mayoría de ellos pueden verse representadas algunas escenas del video y en otros, además de eso, encontramos elementos que son propios de su cosmovisión y su contexto como el ser Qasoxonaxa y las serpientes. Siguiendo a Chadwick (2020), dentro de la cultura qom existen seres de poder o dueños que las utilizan para ejercer sus influencias en los cambios climáticos, una de ellos es: Qasoxonaxa, la dueña de la lluvia y el rayo (Figura 9), es capaz de hacer llover y se suele mostrar como un elefante u oso melero entre las nubes. Allí se puede apreciar la presencia de Qasoxonaxa en ellos como deidad relacionada con las tormentas y las montañas.



Figura 9. Dibujos de estudiantes de la escuela primaria rural y la escuela secundaria de gestión aborigen

Fuente: elaboración propia.

Según Terán (2006), Qasoxonaxa un día cayó en la superficie terrestre desde las nubes y con ayuda de un hombre logró regresar al cielo concediéndole a ese ser humano poderes chamánicos. Los qom también llaman Qasoxonaxa a las montañas, si bien estas no son parte del paisaje de Chaco y Formosa para ellos significa algo muy grande, como puede observarse en las imágenes de la Figura 9. Asimismo, como trabajamos en el relato se cree que este ser está relacionado con las verrugas que aparecen en las manos a causa de tocar las espinillas de las tunas durante las tareas de recolección en el monte. En algunos dibujos se observa el ruego de chamanes y miembros de la comunidad qom donde se le suplica a Qasoxonaxa por la desaparición de verrugas durante los días de tormentas y nubes negras (Figura 10). Se puede apreciar la presencia de Qasoxonaxa como parte de ruegos y suplicas dentro de la comunidad Qom.

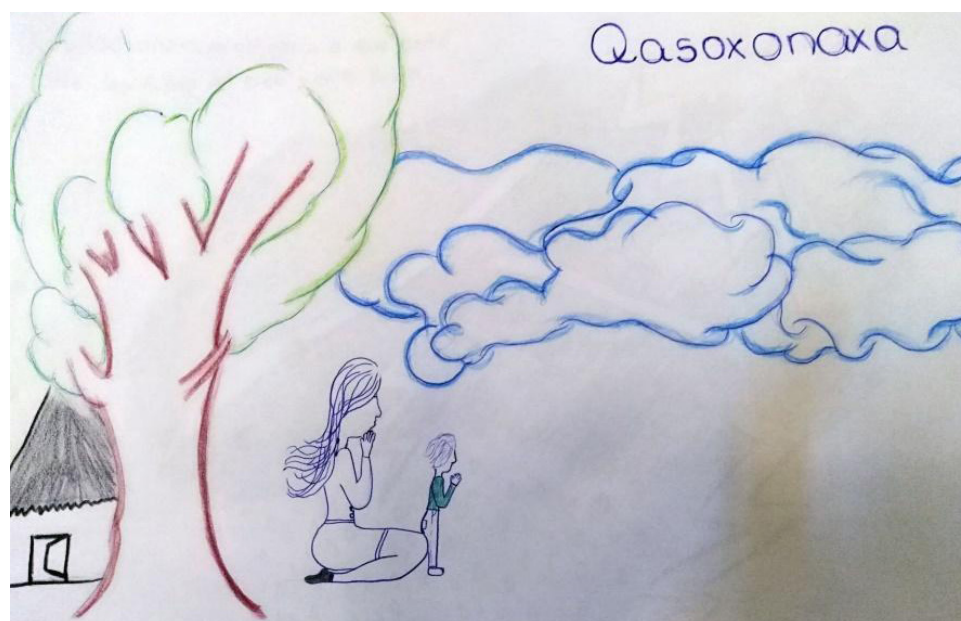


Figura 10. Dibujo de estudiante de la escuela secundaria de gestión aborígen

Fuente: elaboración propia.

Al observar las láminas realizadas por los estudiantes podemos notar que aparece la palabra *No'ohuet* escrita varias veces en alguna de ellas (Figura 11). Según Terán (2006), *No'ohuet* es una teofanía que se encuentra en los tres estratos: Cielo (Pigum), la Tierra (Alhua) y el Agua o Submundo (Etaxat). Ya que en el plano celeste controla fenómenos meteorológicos como el viento caliente o viento norte, en el terrenal se presenta como el ser de poder que controla los seres vivos del monte y a quien hay que pedirle permiso para cazar. Mientras que en el Agua el yaguareté vive en cuevas y tiene la cualidad de hacer desaparecer a las personas en los ríos (Chadwick, 2020).



Figura 11. Dibujo de estudiante de la escuela secundaria de gestión aborígen

Fuente: elaboración propia.

Es importante destacar que esta actividad formó parte del capítulo 10 del libro *Propuestas didácticas para la formación docente multicultural* (Bonan, 2017), libro digital y de distribución gratuita.

En la segunda etapa, es interesante destacar que en el CIFMA parte de la puesta en común luego de la lectura de los relatos se llevó a cabo en la lengua vernácula, dando lugar a una discusión acerca de los distintos matices que atraviesa cada narrativa. Esta última instancia permitió la puesta en escena de problemáticas inherentes a la temática del agua que viven los estudiantes del CIFMA en comunidades de pertenencia diariamente. Se generó un espacio de reflexión, en donde el eje estaba puesto en la necesidad de repensar su identidad al verse atravesada por diversos

cambios (territorio, tecnología, globalización, etc.). Una de las controversias fue cómo titular estas historias. En principio, presentamos estas narrativas como relatos, entendiendo que este término le daba más veracidad que hablar de mito. Sin embargo, este hecho fue cuestionado por ellos mismos preguntándose si realmente lo que se relataba en las historias pasaba o no. Surgieron así testimonios de varios estudiantes que contribuyeron con las historias.

Finalmente, en la Figura 12 se puede observar un collage realizado por los estudiantes del CIFMA en el que vinculan los nombres de los procesos que intervienen en el ciclo del agua, según la visión occidental. Asimismo, agregan inscripciones que no encontraron en las etiquetas entregadas durante la actividad, tal como la palabra *araxanac* escrita en lengua

Qom que aparece en la Figura 12. Araxanac significa víbora o serpiente y es una deidad de poder relacionada no solo con el ciclo del agua sino también con las nubes.

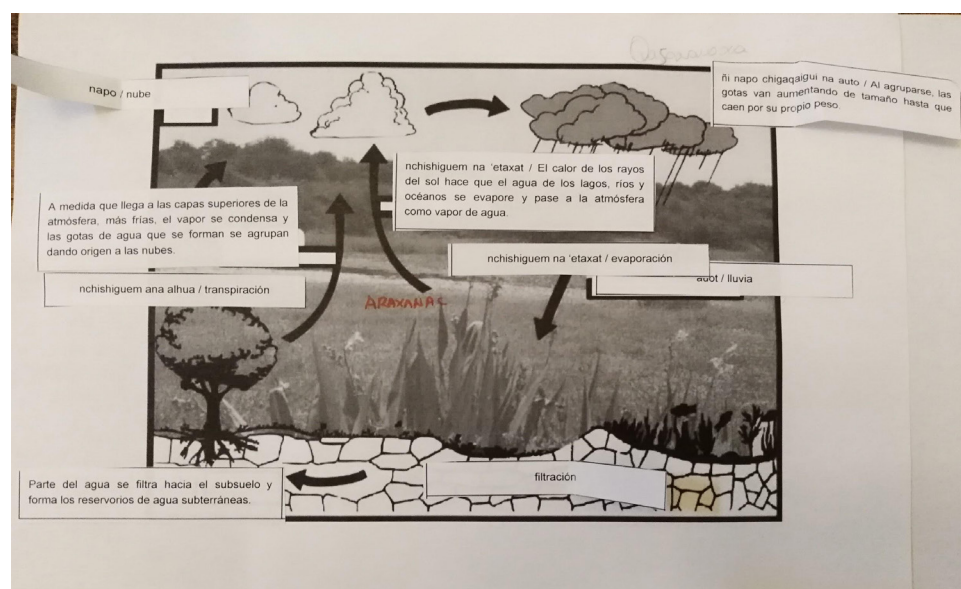


Figura 12. Esquema del agua completado por estudiantes del CIFMA

Fuente: elaboración propia.

Una de las críticas recibidas por los estudiantes qom del CIFMA que participaron de la actividad fue que el ciclo del agua tal como se les fue presentado deja afuera seres de poder e intervenciones chamánicas relacionadas con el ciclo del agua según la cosmovisión qom.

Conclusiones

Las actividades planteadas para relevar la información sobre la temática del agua resultaron robustas para el fin que se propuso en este trabajo de investigación. Las actividades propuestas a modo de hipótesis resultaron adecuadas y productivas en el marco de la metodología empleada. A través de esta investigación se logró profundizar sobre las representaciones vernáculas y científicas en relación al agua en la cosmovisión qom. Esto se debe a que el agua es una temática relevante para esta comunidad debido a grandes periodos de sequía que atraviesan en las estaciones otoñales e invernales. Asimismo, se comprobó que dicha temática está relacionada con seres de poder y relatos ancestrales que permean la cotidianidad de la cultura qom. Se puede afirmar que hay una construcción cultural en lo que respecta al agua pues en ella no solo intervienen los sucesos acuáticos, sino que estos están ligados con seres de poder que habitan la tierra y el cielo.

Para las culturas ancestrales, el ciclo del agua se relaciona en gran parte, con los chamanes, a quienes se convoca para provocar la lluvia según sea necesario. Esto se puede inferir de los dibujos realizados porque los estudiantes incluyeron a los chamanes en sus producciones. De esta forma, podemos afirmar que las propuestas didácticas relacionadas con el ciclo del agua deberían incluir al ser humano como también a los no humanos.

Es interesante destacar que en los diversos espacios de trabajo, luego de actividades guiadas, salieron a relucir seres del plano espiritual como lo son Qasoxonaxa y las serpientes a quienes fueron dibujadas por los participantes en los estratos celestes (Pigum) y terrenales (Alhua). Terán (2006) también describe otros seres importantes que trabajan junto a las nubes, uno de ellos es Mogosaxan o quirquincho bola y Qa'aigala quien tiene la apariencia de una serpiente verde, ambos se encargan de arrear las nubes. Se cree que cuando las nubes se desplazan rápido por el cielo las arrea Qa'aigala y cuando el desplazamiento es lento, lo realiza Mogosaxan. Como resultado y en relación a estos elementos de la cultura qom, podemos decir que el Cielo qom se encuentra poblado de seres de poder que pueden tener apariencia animal y transitar por él, ejerciendo influencias sobre las nubes por ejemplo (Chadwick, 2020).

Sin embargo, en el esquema del ciclo del agua, notamos grandes dificultades al interpretar las flechas como procesos relativos del agua entre los distintos estados. Entendemos que esto puede estar relacionado con que la cultura occidental fragmenta los conocimientos para su enseñanza y los vincula con procesos, dejando de lado otros elementos de importancia tales como el ser humano, los no humanos y las relaciones de poder que se establecen entre ambos. La cultura qom, en particular, vincula episodios y seres con situa-

ciones relacionando tanto el plano espiritual como el terrenal en un todo. Es decir, no se puede extrapolar o generar relaciones directas entre el ciclo del agua planteado por la ciencia escolar occidental y los saberes qom acerca del agua, sino que hay que reconocer que ambos parten de matrices epistémicas diferentes.

Gracias al análisis de resultados, encontramos otros elementos de gran importancia para la cultura vernácula los cuales brindan un aporte relevante para la ECI en lo que respecta a la temática del agua, pues al conocer las concepciones vernáculas de la cosmovisión qom se pueden tender puentes conceptuales que la vinculen con la ciencia occidental desde un lugar de valoración. El reconocimiento de estos vínculos comunicativos entre una cultura y la otra posibilita la creación de materiales didácticos significativos.

Los estudiantes del CIFMA, al recibirse de Profesores Interculturales Bilingües pueden tener en sus aulas tanto estudiantes qom, wichí como criollos o de otras etnias, es decir, que se desempeñarán en espacios de multiculturalidad. Una enseñanza intercultural debe permitirse permear las culturas en todas las direcciones posibles. De esta forma, un docente de origen diverso debería poder trabajar relatos qom también en el aula, dando lugar al desarrollo intercultural.

Es importante destacar que la observación crítica no hegemónica que guio este trabajo permitió desnaturalizar la discriminación histórica a la que están sometidas las poblaciones estudiantiles qom en la escuela en particular. En muchas oportunidades notamos que los docentes criollos bien intencionados inconscientemente discriminan a sus estudiantes y pares pertenecientes a la comunidad qom, sin querer los saberes ancestrales permanecen nuevamente silenciados.

Nos cuestionamos, entonces, cómo a pesar del paso por la escuela donde la currícula no incluye a los seres propios de las culturas vernáculas, siguen emergiendo ciertos seres vinculados con el agua dentro de un proceso de la ciencia escolar, como es el ciclo del agua. Para un nuevo ciclo de trabajo, nos proponemos profundizar en torno a los seres relevantes y significativos para cada cultura en la temática del agua, el rol del chamán en la conexión entre el plano terrenal y espiritual para producir la lluvia. En la actualidad, estos temas se encuentran ausentes en la escuela, es difícil poner a dialogar la cultura vernácula en una enseñanza fragmentada y reduccionista como la que propone la escuela que desconoce la presencia de diferentes culturas en las aulas. Esto conlleva ciertas barreras que se imponen al querer trabajar temas de la cultura vernácula en contextos escolares, pero que consideramos obstáculos necesariamente a vencer si queremos generar una educación significativa para estas comunidades.

Agradecimientos

Este trabajo se realiza en parte con aportes del proyecto UBACYT20020090200350BA (Grupos consolidados). Formación e investigación en Educación Ambiental: reflexiones e impacto. Instituto de Investigaciones CEFIEC- FCEN-UBA, aprobado y financiado.

Referencias

- Chapon, D. (director). (2009). *La abuela Grillo* [video]. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=AXz4XPuB_BM
- Acevedo, J. (2005). Proyecto Rose relevancia de la Educación científica. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, 2(3), 440-447. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2005.v2.i3.11
- Bonan, L. (2014). *Formación e investigación en Educación Ambiental: Reflexiones e impacto (Proyecto UBACYT)*. Universidad de Buenos Aires., Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- Biblioteca étnica Qom Lactaq. (S.f.). *Qasoxonaxa Biblioteca ética Qom Lactaq*. https://bibliotecaqomrosario.blogspot.com.ar/p/blog-page_9.html
- Bonan, L. (2017). La formación docente y la creación de materiales didácticos para la educación científica intercultural. En M. Quintanilla (Ed.). *Multiculturalidad y diversidad en la enseñanza de las ciencias. Hacia una educación inclusiva y liberadora* (pp. 50-70). Editorial Bellaterra.
- Bonan, L. (Comp.). (2017). *Propuestas didácticas para la formación docente multicultural*. Don Torcuato, Chadwick, G. editora.

- Chadwick, G. (2020). *Aportes a la educación intercultural bilingüe: los vínculos entre las representaciones científicas y vernáculas sobre Las Pléyades (Dapichi') en el Gran Chaco*. Biblos.
- Chadwick, G. y Bonan, L. (2018). Educación científica intercultural: tendiendo puentes conceptuales sobre las Pléyades en el Gran Chaco. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 43, 17-29. <https://doi.org/10.17227/ted.num43-8649>
- Copello, M. y Sanmartí, N. (2001). Fundamentos de un modelo de formación permanente del profesorado de ciencias centrado en la reflexión dialógica sobre las concepciones y las prácticas. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(2), 269-283.
- De la Quintana, L. (2000). *La abuela grillo*. Nicobis.
- Hirsch, S. y Serrudo, A. (2010). La educación en comunidades indígenas de la Argentina: de la integración a la educación intercultural bilingüe. En S. Hirsch y A. Serrudo, (Ed.). *La Educación Intercultural Bilingüe en Argentina. Identidades, lenguas y protagonistas* (pp. 17-44). Novedades Educativas.
- Latorre, A., Arnal, J. y del Rincón, D. (1996). *Bases metodológicas de la investigación educativa*. Nurtado Ediciones.
- Martínez, G., Cúneo, P. y Maidana, M. (2013). *Educación sanitaria intercultural: manual de promoción de la salud entre los tobas (Qom) del Chaco Central - Paxaguenaxac da qantela'a da chalataxax-ñalexa't da nataxax. Comunidades tobas del Río Bermejito, Chaco (Argentina)*. Editorial Universidad Nacional de Córdoba.
- Martínez, G., Beccaglia, A. y Llinares, A. (2014). Problemática hídrico-sanitaria, percepción local y calidad de fuentes de agua en una comunidad toba (qom) del Impenetrable (Chaco, Argentina). *Salud Colectiva*, 10(2), 225-242. <https://doi.org/10.18294/sc.2014.224>
- Ministerio de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología (2012). Currículo para la Educación Primaria del Chaco. *Resistencia*. <http://www.dirdocumentacion.com.ar>
- Ministerio de Educación de la Nación. (2015). *La mujer del arco iris*. <http://planlectura.educ.ar/wp-content/uploads/2016/01/Con-nuestra-voz-ense%C3%B1amos.pdf>
- Sánchez, O. (2009). *Rasgos culturales de los tobas*. *Resistencia*. Librería de la Paz.
- Sarasola, C. (2013). *Nuestros paisanos los indios*. Del Nuevo Extremo.
- Terán, L. (2006). *Animales Shamánicos en la Cosmovisión Toba*. Yerba Buena, Colegio Pablo Apóstol.
- Sugobono, N. (2003). La serpiente arco iris, agradecida, Relato. En *Leyendas, mitos, cuentos y otros relatos tobas* (pp. 46-47). Longseller.
- Thisted, S. (2016). Culturas magisteriales y educación intercultural en argentina. Construcción histórica de posiciones docentes ante las diferencias y las desigualdades. XI Seminario Internacional de la Red Estrado. *Movimientos Pedagógicos y Trabajo Docente en tiempos de estandarización*. Nodos y nudos.

Forma de citar este artículo:

Bonan, L., Bonanata, J., González, M.L., Pittaro, A., Chadwick, G. y Azpiazu, S. (2021). La significatividad del ciclo del agua: un camino para explorar modos de construir una educación científica intercultural. *Tecné, Episteme y Didaxis*, (50), (XX-XX).

