

## CIENCIA EN EL AULA Y ETNOZOOLOGÍA: UNA APROXIMACIÓN PRELIMINAR EN ESCUELAS RURALES DEL NOROESTE DE LA PATAGONIA

MELISA BLACKHALL<sup>1,2</sup>, ANA H. LADIO<sup>1,2\*</sup>, JORGELINA FRANZESE<sup>1,2</sup>, MÓNICA DE TORRES CURTH<sup>1,3</sup>, GUSTAVO P. VIOZZI<sup>1,2</sup>, MARINA ARBETMAN<sup>3,4</sup>, MÓNICA I. LUCERO<sup>3,4</sup>, M. GABRIELA PFISTER<sup>3</sup> & GUILLERMO N. PÉREZ<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Investigaciones en Biodiversidad y Medio Ambiente (INIBIOMA)

<sup>2</sup>Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET)

<sup>3</sup>Centro Regional Universitario Bariloche, Universidad Nacional del Comahue

<sup>4</sup>Sede Andina, Universidad Nacional de Río Negro

\*autor de correspondencia: ahladio@gmail.com

Recebido em setembro de 2015. Aceito em setembro de 2015. Publicado em dezembro de 2015.

### CIÊNCIA NA SALA DE AULA E ETNOZOOLOGIA: UMA APROXIMAÇÃO PRELIMINAR EM ESCOLAS RURAIS DO NOROESTE DA PATAGÔNIA

**RESUMO:** Vários autores sugerem que se os saberes ecológicos tradicionais de crianças de escolas rurais são incluídos no Currículo, geram respostas significativas nos alunos, sendo uma ferramenta didática de integração em termos cognitivos e culturais. Através da articulação de uma proposta pedagógica pelo método de indagação e uma aproximação etnozoológica aplicada ao âmbito escolar, neste trabalho preliminar relatamos uma experiência com crianças de duas escolas rurais localizadas na floresta andino-patagônica (Patagônia, Argentina), ligada ao conhecimento dos “bichos” (invertebrados terrestres) e sua variação no ambiente. Juntamente com as crianças foram coletados invertebrados terrestres e foram desenvolvidas perguntas, hipóteses e previsões quanto a diferentes condições ambientais. Os alunos rurais estabeleceram que os bichos das florestas que sofreram incêndios, ou se o lugar está perto ou não do rio, variam em quantidade de etno-taxa e em abundância. Os resultados mostram que é possível integrar a proposta de ciência na sala de aula e a proposta etnozoológica como uma estratégia educacional que inclua os saberes ambientais anteriores das crianças e desta maneira promover uma educação mais pluralista e conectada com o lugar.

**PALAVRAS-CHAVE:** *Conhecimento tradicional, Bichos, Crianças rurais, Indagação.*

### SCIENCE IN THE CLASSROOM AND ETHNOZOOLOGY: A FIRST APPROACH IN RURAL SCHOOLS OF NORTHWEST PATAGONIA

**ABSTRACT** – Some authors have suggested that including the traditional ecological knowledge of children in rural schools in the general curriculum will have a significant effect on pupils, as a didactic tool integrating cognitive and cultural spheres. Combining a pedagogical proposal using the investigative method with an ethnozoolological approach in a school context, in this preliminary work we report on a study carried out with children in two rural schools located in the Andean Patagonian forest (Patagonia, Argentina). The topic under consideration was knowledge of “bugs” (land invertebrates) and the variation in their distribution in different environments. Along with the children we collected land invertebrates, and questions, hypotheses and predictions were previously developed in relation to different environmental conditions. The rural pupils established that bugs vary in the number of ethnotaxons and in abundance if the forests had suffered a fire, or whether the site was close to the river or not. The results show that it is possible to integrate classroom science with ethnozooology as an educational strategy, which includes the children’s previous environmental knowledge, thus promoting education of a more pluralistic nature, connected with local realities.

**KEY WORDS:** *Traditional knowledge, Bugs, Rural children, Investigation.*

**RESUMEN** – Varios autores sugieren que si los saberes ecológicos tradicionales de niños de escuelas rurales son incluidos en el currículo, se generan respuestas significativas en los alumnos, al ser herramientas didácticas de integración en términos cognitivos y culturales. A través de la articulación de una propuesta pedagógica por el método de indagación y una aproximación etnozoológica aplicada al ámbito escolar, relatamos en este trabajo preliminar una experiencia con niños de dos escuelas rurales asentadas en el bosque andino-patagónico (Patagonia, Argentina) vinculada al conocimiento de los “bichos” (invertebrados terrestres) y la variación de su distribución en diferentes ambientes. Junto a los niños se colectaron invertebrados terrestres, habiéndose desarrollado previamente preguntas, hipótesis y predicciones sobre su riqueza y abundancia bajo distintas condiciones ambientales. Los alumnos rurales establecieron que los bichos de los bosques varían en cantidad de etnotaxones y en abundancia según hayan sufrido o no un incendio, o bien si el sitio está cerca o lejos del río. Los resultados muestran que es posible integrar la propuesta de ciencia en el aula y la propuesta etnozoológica como una estrategia educativa que incluya los saberes ambientales previos de los niños y de esta manera promover una educación más pluralista y conectada con lo local.

**PALABRAS CLAVE:** *Conocimiento tradicional, Bichos, Niños rurales, Indagación.*

### INTRODUCCIÓN

Existe una gran preocupación de que los sistemas de educación formal en algunas zonas del mundo –sobre todo en comunidades aborígenes, rurales o en ámbitos multiculturales– no tengan en cuenta de manera adecuada los conocimientos populares y la diversidad biocultural (Ruiz Mallén et al. 2010). La homogeneización producida por los modelos occidentales de la educación formal, definidos como sistemas educativos institucionalizados, cronológicamente graduados y jerárquicamente estructurados (La Belle 1982) ha sido reconocida como un factor clave de cambio social global (Ruiz Mallén et al. 2009; 2013). Esto da

lugar a sistemas escolares que son ineficaces en la obtención de los resultados educativos, con fracasos escolares notables en los niños, y que pueden erosionar o afectar negativamente la diversidad cultural (Novaro 2011).

El conocimiento ecológico tradicional consiste en un cuerpo de conocimientos, creencias y prácticas sobre los recursos naturales que construyen los pobladores locales en su interacción cotidiana con su ambiente y que se difunde y establece por procesos de transmisión cultural (Toledo et al. 2010; Berkes 2004, Lozada et al. 2006). Varios autores han resaltado sus similitudes y diferencias con el conocimiento científico. Al igual que este último, el conocimiento ecológico tradicional es producto de un proceso

acumulativo y dinámico de experiencias prácticas que se desarrollan *in situ* mediante ensayo y error por los propios usuarios de los recursos naturales (Gómez-Baggethun et al. 2012). Por esta razón, en la actualidad está siendo valorado como un sistema de conocimiento con características propias que puede aportar nuevas visiones en la conservación de la Naturaleza y en la didáctica escolar (Mc Dade et al. 2007; Reyes-García et al. 2008; Gómez Baggethun et al. 2012; Richeri et al. 2013).

Uno de los aspectos más significativos que se encontraron es que el conocimiento ecológico tradicional se aprende a edades tempranas, principalmente por transmisión oral vertical (de padres a hijos; Lozada et al. 2006; Ochoa y Ladio 2014). Sin embargo, los estudios revelan también que estos saberes son cada vez menos aprendidos y enseñados debido a diversos factores sociales y ambientales (Lozada et al. 2006; Ochoa y Ladio 2014). La escolarización de los niños en la educación formal ha sido señalada en la región patagónica y en otras partes del mundo, como uno de los factores que ha colaborado en este proceso de desactivación de conocimientos locales (Mc Carter y Gavin 2011; Ladio 2013; Ladio y Molares 2013).

La inclusión del conocimiento ecológico tradicional en la educación formal ha sido fomentada a través de diversos estudios. Algunos sugieren que si los saberes tradicionales locales —en poblaciones rurales o aborígenes— son incluidos en el currículo, generan respuestas significativas en los alumnos, siendo una herramienta didáctica de integración en términos cognitivos y afectivos, y de relevancia para la interculturalidad (Mc Dade et al. 2007; Reyes-García et al. 2008). Una educación que incluya los saberes y prácticas locales permitiría la construcción de una nueva síntesis curricular, acorde a las realidades y necesidad de los niños que pertenecen a sociedades alejadas de alguna manera de la sociedad de mercado (Dempes et al. 2015).

En la actualidad, la educación formal cumple un papel cada vez más relevante y vertebral en las comunidades rurales de la Patagonia. Este proceso hace que los más jóvenes asistan con mayor frecuencia a la escuela e inviertan menos tiempo en las actividades familiares tradicionales (Ladio 2013). Es por estas razones que resulta de gran importancia el estudio de los saberes de los niños y cómo éstos pueden ser articulados en la escuela y en el currículo (Pochettino et al. 2011). En este marco, se hace esencial la tarea de los pedagogos, directivos y docentes rurales —que suelen ser de origen foráneo— en la integración de los conocimientos que los alumnos traen consigo desde el seno de sus familias, ya que podrían influir en su valoración y mantenimiento (Reyes-García et al. 2008; Mc Carter y Gavin 2011; Ladio y Molares 2013). Mc Carter y Gavin (2011) alertan sobre el contraste entre la educación formal y los sistemas tradicionales, y sugieren que la inclusión de los saberes tradicionales en la escuela podría ser exitosa si las instituciones educativas cambiaran los métodos de enseñanza áulico-teóricos y desarrollaran los contenidos utilizando algunas de las lógicas tradicionales del aprendizaje sobre el ambiente, el de la observación, la acción directa en el contexto natural, y la interpelación continua frente a los cambios que se suceden en la Naturaleza.

#### *Etnozootología y ciencia en el aula*

El foco principal de la etnozootología es el estudio de las diversas interacciones y vínculos entre los animales y los seres humanos, y cuyo propósito principal es el comprender y valorar los saberes tradicionales sobre la fauna en cada lugar (Santos Fita et al. 2011). Particularmente, los estudios etnozootológicos acerca de los invertebrados terrestres son escasos en todo el mundo, mostrando en general actitudes y conductas negativas (e.g. miedo, asco) hacia este grupo (Vargas-Clavijo y Costa Neto 2010). En la región patagónica,

poco se sabe sobre lo que la gente conoce acerca de los animales (Hermann et al. 2013) y en particular sobre los invertebrados terrestres. El único trabajo sobre esta temática es el de Villagrán y colaboradores (1999), que describe y clasifica 69 artrópodos y moluscos terrestres con sus nombres vulgares en lengua Mapuche y su etimología. En ese trabajo se plantea que se usen nombres colectivos para estos grupos, a diferencia de los mamíferos o las aves que poseen denominaciones específicas. Cabe señalar que la región de los bosques andino-patagónicos cuenta con una riqueza notable de endemismos de invertebrados terrestres, aunque varios autores señalan que es un campo de estudio que necesita de mayores relevamientos e investigaciones (Claps et al. 2008).

Por otra parte, la enseñanza de las ciencias naturales en la escuela (particularmente aquellos contenidos relacionados con las ciencias biológicas) ha sido moldeada a lo largo del tiempo por distintos paradigmas que definieron sus objetivos y formas de trabajo. La experiencia que aquí presentamos se inscribe en el modelo de enseñanza por indagación (Furman y de Podestá 2011; Feinsinger 2014), según el cual las clases de ciencias deben facilitar a los niños la adquisición y desarrollo de habilidades y destrezas adecuadas para construir, en forma participativa y activa, los conocimientos planteados en el currículo. Esta forma de enseñar ciencias en el aula involucra a los niños en un proceso activo en la generación de conocimiento y la construcción de conceptos científicos a través de procesos de indagación. El aprendizaje por indagación comienza cuando se presentan a los niños observaciones o preguntas a ser respondidas mediante una serie de pasos que guarda similitudes con la investigación científica, y en las que el docente tiene el rol de facilitador que organiza actividades para el aprendizaje. Estas actividades promueven modos de conocer que facilitan el desarrollo de competencias científicas, es decir una serie de competencias básicas como observar, describir, comparar y clasificar, formular preguntas investigables, proponer hipótesis y predicciones, diseñar experimentos para responder a una pregunta, analizar resultados, proponer explicaciones que den cuenta de los resultados, buscar e interpretar información científica de textos y otras fuentes, y argumentar (Furman y de Podestá 2011).

La enseñanza de las ciencias naturales en todo el mundo siempre ha mantenido una divergencia entre el enfoque científico de los contenidos escolares y las nociones y concepciones previas de los niños. Ha sido ampliamente cuestionada la falta de un pluralismo epistemológico que permita la inclusión del conocimiento tradicional en la actividad áulica que incluya otras interpretaciones o visiones del mundo natural a modo de diálogo y sin desvalorizaciones (Santos Baptista 2009). Desde este enfoque, en este trabajo se plantea la posibilidad de que los niños no rompan con las visiones previas que tienen de la Naturaleza, sino que las amplíen y las re-signifiquen fortaleciendo su identidad cultural y sus conocimientos académicos.

Por ende, basados en la articulación de la propuesta pedagógica del método de indagación de la ciencia en el aula (Furman y de Podestá 2011; Feinsinger 2014) y la aproximación etnozootológica aplicada al ámbito escolar (Santos Baptista 2009), relatamos una experiencia preliminar con niños de dos escuelas rurales asentadas en el bosque andino-patagónico (Patagonia, Argentina), vinculada al conocimiento de los “bichos” (invertebrados terrestres) y la variación de su distribución en el ambiente.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### *Descripción del área de estudio y de las comunidades rurales*

Este trabajo fue realizado en la provincia de Río Negro, Argentina, en los parajes El Foyel y Río Villegas (ubicados entre los 41°34' - 41°46' de latitud sur y 71°29' - 71°27' de longitud oeste).

Ambos parajes se encuentran ubicados a la vera de los ríos homónimos. En esta latitud, la región esta subdividida fisiográficamente de oeste a este en la cordillera de los Andes, la precordillera, y la estepa patagónica, gradiente dado por el decrecimiento abrupto de la precipitación media anual, entre los 4000 mm en el oeste y menos de 500 mm hacia el este (Barros et al. 1983). El clima de la región es de tipo mediterráneo, con precipitaciones en otoño-invierno y un período seco y caluroso en primavera-verano. A altitudes medias (800-1100 m s.n.m.), las especies arbóreas que dominan los bosques son el ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*) y/o el coihue (*Nothofagus dombeiyi*); a mayores altitudes (1000-1500 m s.n.m.) los bosques están dominados por la lenga (*N. pumilio*; Mermoz y Martín 2005). Próximos a los bosques es común observar matorrales altos, en general dominados por el ñire (*N. antarctica*). Estos se observan en sitios más secos o adversos o típicamente reemplazan a los bosques durante la sucesión temprana post-fuego (Veblen et al. 2011). Los incendios forestales (generalmente antrópicos), la ganadería y las plantaciones de coníferas exóticas son los factores que afectan en mayor medida estas áreas de vegetación (Veblen et al. 2011).

El estudio se llevó a cabo en dos escuelas públicas rurales de estos parajes de la zona andina, la escuela N° 166, del Paraje Río Villegas (en adelante Villegas) y la escuela N° 181, del Paraje El Foyel (en adelante Foyel). Foyel se encuentra a unos 85 km al sur de la ciudad de San Carlos de Bariloche, a través de la RN 40 y cuenta con 155 habitantes (INDEC, 2010) dedicados principalmente a la actividad agropecuaria. La comunidad educativa está compuesta por nueve adultos (director, docentes y personal de apoyo) y 29 niños distribuidos en los distintos niveles. En esta actividad participaron los niños que estaban presentes y tres docentes. La escuela de Villegas se encuentra a 70 km de San Carlos de Bariloche por la misma ruta y su población de 90 habitantes se dedica a actividades relacionadas con la agroganadería y con las plantaciones forestales (e.g. trabajo en aserraderos). A la escuela concurren niños de 29 familias, los cuales están repartidos en tres aulas, dos correspondientes al nivel primario y una al nivel inicial. De la actividad participaron 15 niños, la directora y un docente.

En inmediaciones de la escuela de Foyel se observan plantaciones de coníferas exóticas (*Pinus* spp.), yuxtapuestas con matorral nativo alterado. Entre las especies leñosas nativas que se registran alrededor de las plantaciones se encuentran radales (*Lomatia hirsuta*), retamos (*Diostea juncea*), maitenes (*Maytenus boaria*) y lauras (*Schinus patagonicus*), y entre las exóticas, rosa mosqueta (*Rosa rubiginosa*) y pinos (*Pinus* sp.). Parte de este ambiente intensamente alterado por el hombre, fue afectado por un incendio en 2013. Actualmente, en el área post-fuego se observan diversas gramíneas, hierbas exóticas (e.g. *Lupinus* sp.), y rebrotes y renovales de las mismas especies presentes antes del incendio.

En Villegas el paisaje se observa comparativamente menos alterado. El ambiente circundante a la escuela es un bosque maduro de coihue y ciprés atravesado por un río de montaña, el río Villegas. En el sotobosque pueden encontrarse en abundancia ejemplares de radal, maqui (*Aristotelia chilensis*), laura, *Berberis* spp, y caña (*Chusquea culeou*). Sobre la ribera del río Villegas la vegetación nativa aledaña a la escuela se encuentra profundamente alterada. En esta área predominan gramíneas y herbáceas de escasa altura. En ambos ambientes se observan especies leñosas exóticas, como rosa mosqueta y retama (*Cytisus scoparius*).

#### Metodología de trabajo con los niños

Primeramente, se estableció con las autoridades de ambas escuelas el acuerdo y consentimiento para realizar este trabajo. Se

realizaron visitas informales para tomar contacto y establecer vínculos de confianza con los niños y maestros, desarrollando actividades que incluyeron charlas informativas sobre lo que es hacer ciencia, trabajo con dibujos y juegos en el pizarrón. Todas las actividades se realizaron dentro del espacio escolar. Con los niños, la consigna fue seguir la secuencia de pasos propia de los procesos de indagación: a- Observar, incentivando a los niños a mirar el paisaje y hacer explícitos (para sí mismos y para los demás) los aspectos que les resultan significativos en términos de lo que ven y las razones por las que ocurre lo que observan. b- Formular preguntas investigables que surgen de la observación. c- Formular hipótesis y predicciones, ayudando a los niños a proponer una explicación del fenómeno observado basada en su conocimiento previo del lugar. Consecuentemente, se instó a la formulación de la predicción proponiendo a los niños pensar qué debería ocurrir durante la experimentación si la hipótesis fuera cierta. d- Realizar un diseño metodológico con los niños, es decir organizar un plan de acción para la recolección de la información que nos permita poner a prueba las hipótesis. e- Recoger la información. f- Analizar y discutir los resultados g- Sacar conclusiones interpretando los resultados hallados.

Considerando el tipo de vegetación en el entorno de cada una de las escuelas y la accesibilidad e interés de los niños para hablar sobre animales, establecimos que el trabajo se trate de los "bichos". Se usó la etnocategoría local "bicho" como aquella distinción tradicional que hacen los niños de la zona para los invertebrados de hábito terrícola como adulto y/o larva. Entonces, en la escuela de Villegas, se analizó el caso "Los bichos que habitan cerca y lejos del río", mientras que en la escuela de Foyel se analizó el caso de "Los bichos del bosque quemado y no quemado". En ambas situaciones, se procedió con el primer paso (observación) y se seleccionó junto con los alumnos un lugar de trabajo en las inmediaciones de cada escuela. Para Villegas, el sitio "cerca de río" se localizó sobre la costa del río, mientras que el sitio "lejos de río" se localizó en un sector del bosque. Para Foyel, se estableció un sitio representativo del "bosque quemado" y otro del "bosque no quemado". La clara diferencia entre estos ambientes contrastantes instó a los niños a pensar qué similitudes y diferencias podría haber entre las comunidades de bichos de los distintos lugares. Se discutió con ellos sobre sus ideas previas acerca de cuál sería la composición y abundancia de invertebrados en cada sitio y sus preferencias de ambiente. Espontáneamente los niños plantearon algunas hipótesis sencillas como por ejemplo "las tijeretas y arañas viven en todos los sitios" o "habrá más lombrices y caracoles en sitios húmedos". Consecuentemente y con ayuda de los docentes, se elaboraron preguntas investigables, hipótesis y predicciones más generales y amplias, para cada caso y según los lineamientos antes descriptos (Tabla 1).

Posteriormente, los niños se separaron en grupos de tres o cuatro niños, cada uno supervisado por un adulto. Dentro de cada grupo se asignaron roles (buscadores, anotadores, recolectores) y se describió la metodología de recolección. Cada grupo llevó un frasco con una solución de alcohol al 70% y los niños recolectaron todos los invertebrados terrestres ("los bichos") que encontraron durante 15 minutos, tarea que realizaron con la ayuda de guantes y pinzas levantando piedras y troncos, y recolectando sin importar si los bichos estaban repetidos (Figura 1). Al volver a la escuela los bichos fueron clasificados en bandejas de telgopor bajo la consigna de "poner en filas los que son iguales" y nombrarlos según la terminología local (Figura 2). Una vez clasificados los bichos, los niños determinaron los tipos de invertebrados y su abundancia (según criterio de clasificación propuesto por ellos mismos).

**Tabla 1.** Preguntas, hipótesis y predicciones que formularon los niños de ambas escuelas, y para cada situación, “Los bichos que habitan cerca y lejos del río” y “Los bichos del bosque quemado y no quemado”.

| <b>a- Estudio de caso escuela Villegas, “Los bichos que habitan cerca y lejos del río”</b> |  |   |  |
|--|--|---|--|
| Preguntas  | ¿Cómo se compone la comunidad de bichos que habitan en el río y lejos del río?                     | ¿Cuáles son los tipos de bichos más abundantes en cada sitio?   | ¿Cuáles son los tipos de bichos que viven tanto cerca del río como lejos?                        |
| Hipótesis  | Las comunidades de bichos son distintas cercas del río y lejos del río                             | Los bichos más abundantes en el sitio cerca del río son de otro tipo que en el sitio lejos del río                        | Hay bichos que viven tanto en el sitio cerca del río que en el sitio lejos del río               |
| Predicciones   | Si así fuera, encontraríamos diferente tipo de bichos cerca que lejos del río                      | Si así fuera los bichos más abundantes en el sitio cerca del río serían distintos de los bichos en el sitio lejos del río | Si así fuera habría algunos bichos que se encontrarían en los dos sitios                         |
| <b>b- Estudio de caso escuela Foyel, “Los bichos del bosque quemado y no quemado”</b>      |  |   |  |
| Preguntas  | ¿Cómo se compone la comunidad de bichos en el sitio quemado y en el sitio sin quemar?              | ¿Cuáles son los tipos de bichos más abundantes en cada sitio?   | ¿Cuáles son los tipos de bichos que viven tanto en el sitio quemado como en el sitio sin quemar? |
| Hipótesis  | Las comunidades de bichos son distintas en el sitio quemado que en el sitio sin quemar             | Los bichos más abundantes en el sitio quemado son de otro tipo que en el sitio sin quemar                                 | Hay bichos que viven tanto en el sitio quemado que en el sitio sin quemar                        |
| Predicciones   | Si así fuera, encontraríamos diferente tipo de bichos en el área quemada que en el área no quemada | Si así fuera los bichos más abundantes en el sitio quemado serían distintos de los bichos en el sitio no quemado          | Si así fuera habría algunos bichos que se encontrarían en los dos sitios                         |



**Figura 1.** Imágenes de los niños buscando y recolectando invertebrados en el área quemada y no quemada en cercanías de la escuela de Foyel.

#### *Análisis de datos*

Todas las actividades fueron monitoreadas con observación participante y por medio de fotografías (Albuquerque et al. 2010). Se atendió a la semántica local pero también se utilizó lenguaje escolar para todas las actividades.

Se registró la riqueza de etnotaxones (tipo de bicho) citadas en total por los niños de cada escuela en cada experiencia. La abundancia de dichos etnotaxones se estimó contabilizando la sumatoria de los individuos encontrados para cada etnotaxón (frecuencias absolutas). Con los niños se realizó en el pizarrón de cada escuela una tabla con las frecuencias absolutas de invertebrados recolectados en cada sitio y luego se construyó entre todos un histograma. A partir de este gráfico se discutieron en conjunto las hipótesis planteadas y se sacaron conclusiones al respecto.

La identificación taxonómica de las etnoespecies fue realizada posteriormente por especialistas del Laboratorio Ecotono y del Departamento de Zoología de la Universidad Nacional del Comahue. Para la nomenclatura se siguió el criterio utilizado por

Brusca y Brusca (2003), Castellanos (1994), Castellanos et al. (1996) y constatado con material de referencia de la colección didáctica de



**Figura 2.** Detalle de las muestras de invertebrados recolectadas por los niños de la escuela de Foyel en sus frascos y alumnos observando bajo lupa los bichos recolectados y clasificados. En la escuela de Río Villegas se procedió de la misma manera.v

Invertebrados A y B del Departamento de Zoología de la Universidad Nacional del Comahue.

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### *Los bichos según los niños y la indagación de la ciencia en el aula*

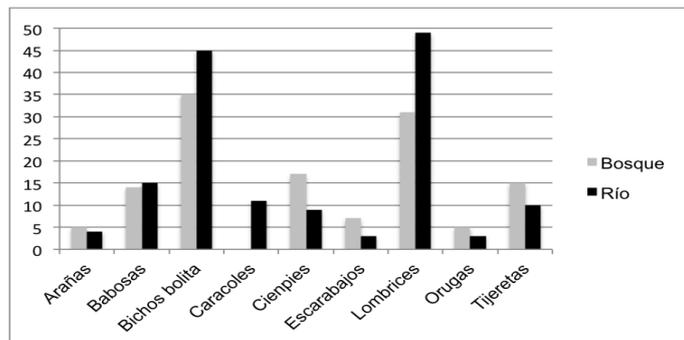
Los resultados de este trabajo muestran que los niños pudieron expresar sus conocimientos etnozoológicos previos sobre los bichos y articularlos con la propuesta de ciencia en el aula por medio del modelo de indagación. Primeramente, los alumnos usaron para el trabajo de indagación terminologías y clasificaciones locales. En la gestión de la tarea de recolección de los bichos, utilizaron sus propios conocimientos sobre el espacio rural y los resignificaron como un territorio de exploración científica escolar. En ambos estudios de caso, el entusiasmo de los chicos primó en las diversas actividades, especialmente en la recolección de los bichos en áreas silvestres, una tarea que es cotidiana en ellos en sus juegos y actividades agropecuarias. Si bien los resultados son preliminares en este trabajo, diversos diálogos con ellos nos sugirieron que los chicos sabían mucho sobre el comportamiento y hábitat de los bichos y que

jugaban asiduamente con ellos antes de esta experiencia. La formulación de preguntas, hipótesis y predicciones no parece haber roto con las visiones y conocimientos previos que ellos tenían sobre los bichos, sino que pudieron darle un nuevo sentido en este contexto escolar. Se describen a continuación los dos casos.

*Escuela Paraje Río Villegas: El caso de los bichos que habitan cerca y lejos del río*

Los niños reconocieron y nombraron 9 etnotaxones distintos que corresponden a categorías animales generales y no específicas (a nivel de Orden), siendo las lombrices, los bichos bolita, ciempiés, babosas y tijeretas los más abundantes (**Tabla 2a, Figura 3**). Estos resultados preliminares coinciden con lo hallado por varios autores quienes sugieren que los invertebrados en general son nombrados por los humanos en categorías inclusivas generales, siendo a veces dominios semánticos ambiguos o difusos (Santos Fita et al. 2011). Sin embargo el carácter preliminar de nuestro trabajo no nos permite ahondar en estas interpretaciones.

Los niños encontraron que los sitios cerca y lejos del río compartían los mismos etnotaxones, a excepción de los caracoles que solo se encontraron cerca del río. Además se evidenció que las abundancias de los tipos de bicho son distintas, cerca del río hay más lombrices, bichos bolita y caracoles, mientras que lejos del río, están los mismos etnotaxones pero con frecuencias más bajas. Además, comparativamente, las tijeretas, los ciempiés y las escarabajos son más abundantes lejos del río que cerca del río según lo que los niños encontraron. Estos hallazgos coincidieron con las tres predicciones elaboradas a través de la propuesta de indagación de ciencia en el aula (**Tabla 1a**). Los niños concluyeron que en el sitio cerca del río el suelo está más húmedo y por eso es más fácil encontrar bichos bajo las piedras y en el suelo que en el bosque. Las lombrices (Anélidos) es el grupo más abundante encontrado por los niños, y da cuenta, como lo explicita también la literatura, que este grupo tiene una marcada preferencia por los sitios húmedos y una alta sensibilidad a la alteración de los suelos (Momo et al. 1993).



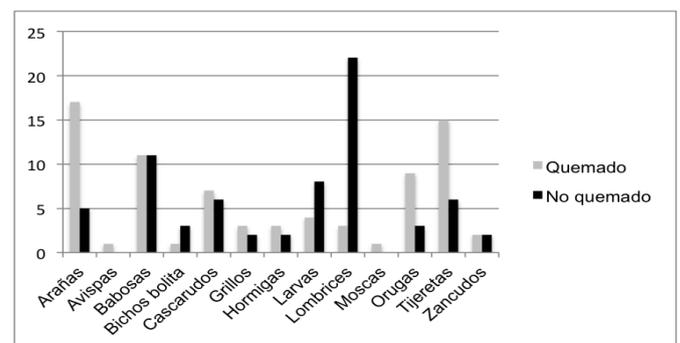
**Figura 3.** Histograma de frecuencias absolutas de bichos que fueron encontrados por niños de la escuela del Paraje Río Villegas, en los sitios lejos (Bosque) y cerca del río (Río).

*Escuela Paraje Foyel: el caso de los bichos del bosque quemado y no quemado*

En este caso se identificó una riqueza de 13 etnotaxones según la visión de los niños, siendo los más importantes las lombrices, babosas, arañas, tijeretas, cascarudos, larvas y orugas (**Tabla 2b, Figura 4**). Del mismo modo que en el caso anterior, las clasificaciones locales de los niños fueron generales, equivalentes a un nivel de Orden. Los niños encontraron que algunos bichos son comunes a las áreas quemadas y no quemadas (11 etnotaxones), mientras que las moscas y las avispas solo se encontraron en el bosque

quemado. Por otro lado las abundancias también fueron distintas entre los sitios: en el sitio no quemado había más lombrices, babosas y larvas, mientras que en el sitio quemado más arañas, tijeretas y orugas. La frecuencia absoluta de muchos etnotaxones fue similar entre los sitios quemados y no quemados, como es el caso de las babosas y los zancudos.

Estos hallazgos coincidieron con las tres predicciones elaboradas a través de la propuesta de indagación de ciencia en el aula (**Tabla 1b**). Los niños concluyeron que los bosques que no sufrieron incendios son más oscuros y húmedos, mientras que el sitio quemado es más abierto y seco por lo que la fauna es distinta. En este sentido, varios estudios han dado cuenta que la riqueza y abundancia de los invertebrados de áreas boscosas depende de la frecuencia de los incendios que los afecta. El fuego actúa de diferente manera sobre los distintos grupos funcionales de invertebrados en general (e.g. artrópodos, anélidos, gasterópodos), muchas veces disminuyendo o aumentando la riqueza y la abundancia de numerosos grupos, y en otros casos sin encontrarse efectos notorios (Swengel 2001; Sileshi y Mafongoya 2006; Sasal 2009). Es decir, que las hipótesis y predicciones planteadas por los niños con sus conocimientos previos están en coincidencia con la literatura del tema.



**Figura 4.** Histograma de frecuencia absoluta de bichos que fueron encontrados por niños de la escuela del Paraje El Foyel, en los sitios de bosque quemado y bosque no quemado.

## CONCLUSIONES

Los resultados aquí encontrados muestran que es viable integrar la propuesta de ciencia en el aula y la propuesta etnozoológica como una estrategia educativa que incluya los saberes previos y provenientes del conocimiento tradicional de los niños, en diálogo con la propuesta de aprendizaje por indagación. Esto es posible gracias a las similitudes que poseen ambos tipos de conocimientos que están basados en la observación y la evaluación constante de similitudes y diferencias. Los hallazgos dan cuenta de que los niños de estas escuelas rurales pudieron tener una oportunidad para que sus conocimientos previos sean (re)valorizados e incentivar el orgullo por poseerlos y usarlos en el contexto escolar. Del mismo modo, los niños pueden ser incentivados por los maestros a aprender más sobre los bichos que conocen de su vida cotidiana, utilizando las nuevas herramientas didácticas de la indagación de la ciencia en el aula que propusimos en este trabajo. Además, estas propuestas permiten revalorizar los contextos de aprendizaje local, como son las áreas silvestres, en donde es posible desarrollar actividades de observación y comparación, sin la sofisticación de los laboratorios, que son en el ideario popular de muchos docentes, el único lugar de la ciencia.

**Tabla 2.** Clasificación local de los invertebrados recolectados por los alumnos de la escuela de Villegas (“bichos que habitan cerca y lejos del río”) y de la escuela de Foyel (“bichos de bosque quemado y no quemado”). Se muestra la clasificación de los invertebrados realizada por los niños (etnotaxones) y su filiación taxonómica en Phylum, Clase y Orden.

| Etnotaxones                     | Phylum     | Clase                 | Orden            |
|---------------------------------|------------|-----------------------|------------------|
| <i>Paraje Río Villegas</i>      |            |                       |                  |
| 1. Arañas                       | Arthropoda | Arachnida             | Araneae          |
| 2. Babosas                      | Mollusca   | Gastropoda            | Pulmonata        |
| 3. Bichos bolita                | Arthropoda | Malacostraca          | Isopoda          |
| 4. Caracoles                    | Mollusca   | Gastropoda            | Pulmonata        |
| 5. Ciempiés                     | Arthropoda | Diplopoda y Chilopoda | Diversos órdenes |
| 6. Escarabajos                  | Arthropoda | Insecta               | Coleoptera       |
| 7. Lombrices                    | Annelida   | Clitellata            | Haplotaxida      |
| 8. Orugas (larvas de mariposa)  | Arthropoda | Insecta               | Lepidoptera      |
| 9. Tijeretas                    | Arthropoda | Insecta               | Dermaptera       |
| <i>Paraje El Foyel</i>          |            |                       |                  |
| 1. Arañas                       | Arthropoda | Arachnida             | Araneae          |
| 2. Avispas                      | Arthropoda | Insecta               | Hymenoptera      |
| 3. Babosas                      | Mollusca   | Gastropoda            | Pulmonata        |
| 4. Bichos bolita                | Arthropoda | Malacostraca          | Isopoda          |
| 5. Cascarudos                   | Arthropoda | Insecta               | Coleoptera       |
| 6. Grillos                      | Arthropoda | Insecta               | Orthoptera       |
| 7. Hormigas                     | Arthropoda | Insecta               | Hymenoptera      |
| 8. Larvas de diversos insectos* | Arthropoda | Insecta               | Diversos órdenes |
| 9. Lombrices                    | Annelida   | Clitellata            | Haplotaxida      |
| 10. Moscas                      | Arthropoda | Insecta               | Diptera          |
| 11. Orugas (larvas de mariposa) | Arthropoda | Insecta               | Lepidoptera      |
| 12. Tijeretas                   | Arthropoda | Insecta               | Dermaptera       |
| 13. Zancudos                    | Arthropoda | Insecta               | Diptera          |

\*Excepto orugas

Por otra parte estos dos pequeños estudios de caso, ponen en evidencia las diferencias en la percepción cultural de la Naturaleza. Particularmente, estos bichos poseen en general una valorización negativa o de “aversión” generalizada en la sociedad moderna (Vargas-Clavijo y Costa Neto 2010) que muy posiblemente ha influenciado en las prácticas pedagógicas. Esta experiencia preliminar con los niños rurales nos mostró que ellos experimentan a los bichos de otra manera, son parte de sus juegos y su vida cotidiana. En concordancia, Nolan y colaboradores (2001) sugerimos que el significado emocional para las distintas sociedades juega un rol significativo en la organización de los conocimientos etnozoológicos. Esto puede ser usado por los maestros para que en el aula se estudie, por ejemplo, el papel ecológico significativo de los bichos, su conservación y prácticas de manejo. Es decir que puede tener aportes relevantes para la educación ambiental. Por otra parte, es necesario que los maestros puedan comprender que en las áreas rurales se tienen otras lógicas y valoraciones de la Naturaleza y que son tan válidas como las que se han aprendido a través de la educación formal. Creemos que esta experiencia promueve una visión pluralista en la educación de escuelas rurales dado que se construye desde lo local, atiende a los conocimientos y recursos del lugar, y fomenta un trabajo de aula des-homogenizante y contextualizado.

#### AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a las autoridades, docentes y alumnos de las escuelas N° 166 del Paraje Río Villegas y la escuela N° 181 del Paraje El Foyel, quienes con su calidez y entusiasmo colaboraron en la elaboración de este trabajo. Este estudio fue realizado en el marco de los Proyectos de Extensión de la Universidad Nacional del Comahue: “Feria de Ciencias en el aula – Del Dicho al Hecho” (2012-2013; Res. Consejo Superior

0715/2012) y “Del proyecto en el aula a la Feria de Ciencias” (2013-2014; Res. Consejo Superior 1265/2013).

#### BIBLIOGRAFÍA

- Albuquerque UP, Paiva de Lucena RF y Cruz da Cunha LVF. 2010. **Métodos e técnicas na pesquisa Etnobiológica y Etnoecológica**, 1st ed., Recife: Nupeea, 559 p.
- Baptista GCS. 2009. Etnozooología y la enseñanza de las ciencias biológicas. En: Costa-Neto EM et al. (Eds), **Manual de etnozooología. Una guía teórico-práctica para investigar la interconexión del ser humano con los animales**, Valencia: Tundra Ediciones, Valencia, España, p. 148-162.
- Barros V, Cordon V, Moyano C, Mendez, R, Forquera J y Pizzio O. 1983. **Cartas de precipitación de la zona oeste de las provincias de Río Negro y Neuquén, primera contribución**. Universidad Nacional del Comahue, Cinco Saltos, Argentina.
- Berkes F. 2004. Traditional ecological knowledge in perspective. En: Inglis JT (Ed), **Traditional ecological knowledge: concepts and cases**, Ottawa: International Program on Traditional Ecological Knowledge, Ottawa, Canada, p. 1-6.
- Brusca R y Brusca G. 2003. **Invertebrates**. Massachusetts: Sinauer Associates Inc, Publishers, 895 p.
- Castellanos Z. 1994. **Los Invertebrados. Tomo III. I Parte. Mollusca**. Buenos Aires: Editorial Sigma S.R.L. 206 p.

- Castellanos Z, Cazzaniga N y Lopretto E. 1996. **Los Invertebrados. Tomo III. II Parte. Los Celomados, excluido Artrópodos**. Buenos Aires: Editorial Sigma S.R.L. 570 p.
- Claps LE, Debandi G y Roig-Juñent S. 2008. **Biodiversidad de Artrópodos Argentinos**, Mendoza: Editorial Sociedad Entomológica Argentina, 625 p.
- Demps K, Dougherty J, Jenukalla MG, Zorondo-Rodríguez F, Reyes-García V y García C. 2015. Schooling and local knowledge for collecting wild honey in South India: Balancing multifaceted educations? **Culture, Agriculture, Food, and the Environment**, 37(1): 28-37
- Feinsinger P. 2014. El Ciclo de Indagación: una metodología para la investigación ecológica aplicada y básica en los sitios de estudios socio-ecológicos a largo plazo, y más allá. **Bosque (Valdivia)**, 35(3): 449-457.
- Furman M y de Podestá ME. 2011. **La aventura de enseñar ciencias naturales**. Buenos Aires: Aique Grupo Editor SA, 270 p.
- Gómez-Baggethun E, Reyes-García V, Olsson P y Montes C. 2012. Traditional ecological knowledge and community resilience to environmental extremes: A case study in Doñana, SW Spain. **Global Environmental Change**, 22(3): 640-650.
- Herrmann TM, Schüttler E, Benavides P, Gálvez N, Söhn L y Palomo N. 2013. Values, animal symbolism, and human-animal relationships associated to two threatened felids in Mapuche and Chilean local narratives. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 9: 41.
- INDEC (Instituto Nacional de Estadística y Censos). En: <http://www.censo2010.indec.gov.ar/archivos/>. Consultado: 10-07-2015.
- La Belle TJ. 1982. Nonformal and informal education: A holistic perspective on lifelong learning. **International Review of Education**, 28(2): 159-175
- Ladio AH. 2013. Mapuche resilience and human adaptation to arid Uplands in NW Patagonia, Argentina. En: Lozny LR (Ed), **Continuity and change in cultural adaptation to mountain environments**, New York: Springer, New York, USA, p. 259-273.
- Ladio AH y Molares S. 2013. Evaluating traditional wild edible plant knowledge among teachers of Patagonia: Patterns and prospects. **Learning and Individual Differences**, 27: 241-249.
- Lozada M, Ladio AH y Weigandt M. 2006. Cultural transmission of ethnobotanical knowledge in a rural community of northwestern Patagonia, Argentina. **Economic Botany**, 60(4): 374-385.
- Mc Carter J y Gavin MC. 2011. Perceptions of the value of traditional ecological knowledge to formal school curricula: opportunities and challenges from Malekula Island, Vanuatu. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 7: 38.
- Mc Dade TW, Reyes-García V, Blackinton P, Tanner S, Huanca T y Leonard WR. 2007. Maternal ethnobotanical knowledge is associated with multiple measures of child health in the Bolivian Amazon. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America**, 104(15): 6134-6139.
- Mermoz M y Martín C. 2005. Mapa de vegetación del Parque y la Reserva Nacional Nahuel Huapi. **Anales de Parques Nacionales**, 17: 51-62.
- Momo FR, Giovanetti CM y Malacalza L. 1993. Relación entre la abundancia de distintas especies de lombrices de tierra (Annelids, Oligochaeta) y algunos parámetros fisicoquímicos en un suelo típico de la estepa pampeana. **Ecología Austral**, 3: 7-14.
- Nolan JM y Robbins MC. 2001. Emotional meaning and the cognitive organization of ethnozoological domains. **Journal of Linguistic Anthropology**, 11(2): 240-249.
- Novaro G. 2011. Niños migrantes y escuela: ¿identidades y saberes en disputa? En: Novaro G (Coord), **La interculturalidad en debate. Experiencias formativas y procesos de identificación en niños indígenas y migrantes**, Buenos Aires, Editorial Biblos, Buenos Aires, Argentina, p. 179-203.
- Ochoa J y Ladio AH. 2014. Ethnoecology of *Oxalis adenophylla* Gillies ex Hook & Arn. **Journal of Ethnopharmacology**, 155(1): 533-542.
- Pochettino ML, Capparelli A, Arenas P, Lema V, Riat P, Becerra A, Benavides M, Carreño S, Castro C, Farella I, Guevara V, Kostlin M, Pedemonte Román D, Pérez Flores M, Pipo ML, Rivira R y Sivero S. 2011. Incorporación y aprehensión de saberes sobre plantas útiles a partir del juego: prácticas de extensión en Botánica Aplicada. **Bonplandia**, 20(2): 149-163.
- Reyes-García V, Mc Dade TW, Vadez V, Huanca T, Leonard WR, Tanner S y Godoy R. 2008. Non-market returns to traditional human capital: Nutritional status and traditional knowledge in a native Amazonian society. **The Journal of Development Studies**, 44(2): 217-232.
- Richeri M, Cardoso MB, Ladio AH. 2013. Soluciones locales y flexibilidad en el conocimiento ecológico tradicional frente a procesos de cambio ambiental: estudios de caso en Patagonia. **Ecología Austral**, 23: 184-193.
- Ruiz-Mallén I, Barraza L, Bodenhorn B y Reyes-García V. 2009. School and local environmental knowledge, what are the links? A case study among indigenous adolescents in Oaxaca, Mexico. **International Research in Geographical and Environmental Education**, 18(2): 82-96.
- Ruiz-Mallén I, Barraza L, Bodenhorn B, Ceja-Adame M y Reyes-García V. 2010. Contextualising learning through the participatory construction of an environmental education programme. **International Journal of Science Education**, 32(13): 1755-1770.
- Ruiz-Mallén I y Corbera E. 2013. Community-based conservation and traditional ecological knowledge: implications for social-ecological resilience. **Ecology and Society**, 18(4): 12.
- Santos-Fita D, Costa-Neto EM y Schiavetti A. 2011. Constitution of ethnozoological semantic domains: meaning and inclusiveness of the lexeme "insect" for the inhabitants of the county of Pedra Branca,

Bahia State, Brazil. **Anais Da Academia Brasileira de Ciências**, 83(2): 589-598.

Sasal Y. 2009. **Efecto del ganado en áreas incendiadas sobre la comunidad de artrópodos terrestres y las interacciones planta-insecto en el NO de la Patagonia, Argentina**. Tesis de Doctorado. Universidad Nacional del Comahue, San Carlos de Bariloche, Argentina.

Sileshi G and Mafongoya PL. 2006. The short-term impact of forest fire on soil invertebrates in the miombo. **Biodiversity & Conservation**, 15(10): 3153-3160.

Swengel AB. 2001. A literature review of insect responses to fire, compared to other conservation managements of open habitat. **Biodiversity & Conservation**, 10(7): 1141-1169.

Toledo VM, Boege E, Barrera-Bassols N. 2010. The biocultural heritage of México: an overview. **Landscape**, 3: 6-10.

Vargas-Clavijo M y Costa-Neto EM. 2010. Actitudes hacia la fauna: algunas explicaciones de la conducta humana hacia los animales. En: Alves RRN et al. (Eds), **Etnozoología no Brasil. Importancia, status atual e perspectivas**, Recife: Nupeea, Recife, Brasil, p. 97-119.

Veblen TT, Holz A, Paritsis J, Raffaele E, Kitzberger T y Blackhall M. 2011. Adapting to global environmental change in Patagonia: What role for disturbance ecology? **Austral Ecology**, 36(8): 891-903.

Villagrán C, Villa R, Hinojosa FL, Sánchez G, Romo M, Maldonado A, Cavieres L, Latorre C, Cuevas J, Castro S, Papic C y Valenzuela A. 1999. Etnozoología Mapuche: un estudio preliminar. **Revista Chilena de Historia Natural**, 72: 595-627.