

## Percepción sobre los ecosistemas altoandinos desde la perspectiva de niños y jóvenes de cuatro Unidades Educativas de la urbe paceña

Susi Loza Herrera <sup>1,2</sup>, R. Karina Gonzales Pomar <sup>2</sup>, Rosa I. Meneses <sup>1,6</sup>, F. Anthelme <sup>1,3,4</sup> & François Rebaudo <sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Herbario Nacional de Bolivia, Convenio IE-MNHN, Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia.

<sup>2</sup>Universidad Mayor de San Andrés, Centro de Postgrado en Ecología y Conservación. Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia.

<sup>3</sup>Institut de Recherche pour le Développement (IRD), UMR AMAP, Montpellier, Francia

<sup>4</sup>Universidad Mayor de San Andrés, Instituto de Ecología, Centro de Análisis Espacial. Casilla 10077 – Correo Central, La Paz, Bolivia

<sup>5</sup>Institut de Recherche pour le Développement, UMR EGCE-UnivParisSud-CNRS-IRD-Paris Saclay, Gif-sur-Yvette, France.

<sup>6</sup>Museo Nacional de Historia Natural, Herbario Nacional (LPB), Cota Cota, Casilla 8706, La Paz, Bolivia.

### Introducción

La percepción ambiental es la forma en la que cada individuo visualiza, aprecia y valora su entorno (Fernández-Moreno 2008). Desde el punto de vista ambiental, la percepción es un tema de suma importancia porque permite comprender mejor la relación entre el ser humano y el ambiente (Urbina & Martínez 2006, Fernández-Moreno 2008).

En el caso de los Andes Tropicales, considerados como un “hotspot” o foco de biodiversidad (Mittermeier *et al.* 1998), uno de los ejes para lograr su conservación, gira en torno a conocer cuál es la percepción sobre sus ecosistemas y sus problemáticas, más aún en el contexto del cambio climático. Es así que, desde la década de los 80s es considerable el nivel de esfuerzo dedicado a la percepción de los ambientes andinos (Hoffmann & Hoffmann 1980, Filp *et al.* 1983, Hidalgo 1998 generados en Chile y Lopez-Zent 1995 en el páramo venezolano). Así también, existen otros estudios sobre la percepción del cambio climático en Colombia (Pinilla-Herrera *et al.* 2012) y su impacto en la

escases de agua en los Andes de Colombia (Murtinho *et al.* 2013) e incluso se cuenta con una revisión a nivel latinoamericano sobre los estudios generados sobre la percepción del cambio climático (Forero *et al.* 2014).

Dentro del contexto boliviano, la preocupación por el ambiente se refleja en la Constitución Política del Estado aprobada el 2009. En este contexto, el gobierno central manifestó su interés en temas ambientales. Bajo este paraguas general, otras leyes y reglamentos tratan de dar peso a esta temática. Es el caso de la ley del sistema educativo “Avelino Siñani-Elizardo Pérez”, la cual trata de inculcar en la educación boliviana el sentido de compromiso con el ambiente, en un contexto socio-comunitario. De este modo, la ley describe, como uno de sus ejes centrales, la relación de convivencia armónica de los estudiantes con su entorno; tema que se menciona más de 10 veces.

A pesar de estas iniciativas, es posible que en el ámbito escolar el conocimiento sobre los ecosistemas de Bolivia en general, sea bastante limitado. Este es el caso de los ecosistemas altoandinos (que llamaremos EAA de aquí en adelante, sistemas andinos a más de 4.200 m de elevación) conocidos tradicionalmente por habitantes de las ciudades de La Paz, El Alto, Oruro y Potosí. Es probable que la migración campo-ciudad haya generado cambios culturales que dieron paso a la pérdida de conocimiento sobre estos ecosistemas (ver capítulo ser humano en los EAA). Entonces, se esperaría que los niños y jóvenes menores a 18 años, los cuales son la tercera generación de las grandes migraciones a las ciudades, hayan perdido

la conexión con estos ecosistemas como se encontró en tres unidades educativas de Hampaturi (área rural cercana a la urbe paceña) (Molina *et al.* 2015).

Debido a las importantes funciones ecológicas que cumplen los EAA como reservorios de agua, forraje para la ganadería, aéreas recreacionales fuente importante de biodiversidad (Anthelme *et al.* 2014) y almacenamiento de carbono (Roque 2015); el presente trabajo tiene el principal objetivo de describir la percepción que tienen los niños y jóvenes sobre los EAA, en cuatro Unidades Educativas (ver recuadro Métodos para estudiar la percepción ambiental en niños y jóvenes).

### Métodos para estudiar la percepción ambiental en niños y jóvenes

En este trabajo se utilizaron las encuestas como principal herramienta para conocer la percepción de niños y jóvenes sobre las regiones altoandinas, en total se trabajó con 64 niños (8-12 años) y 65 jóvenes (13-19 años) distribuidos entre cuatro Unidades Educativas: Franco Boliviano, Holanda, San Gerónimo de Uni y Utasawa, con el fin de conocer su percepción. Se trató de abarcar un número amplio de edades para no sesgar las respuestas en función del grado escolar y el conocimiento que puedan tener del ambiente. La encuesta realizada se estructuró en torno a tres grupos de preguntas (Fig. 1) que podrían permitir englobar la percepción sobre diferentes aspectos de los ecosistemas altoandinos.



**Figura 1.** Relación de grupos de preguntas planteadas sobre los ecosistemas altoandinos. En base a las encuestas se lograron responder tres grupos de preguntas para evaluar el grado de relación o no con los EAA.

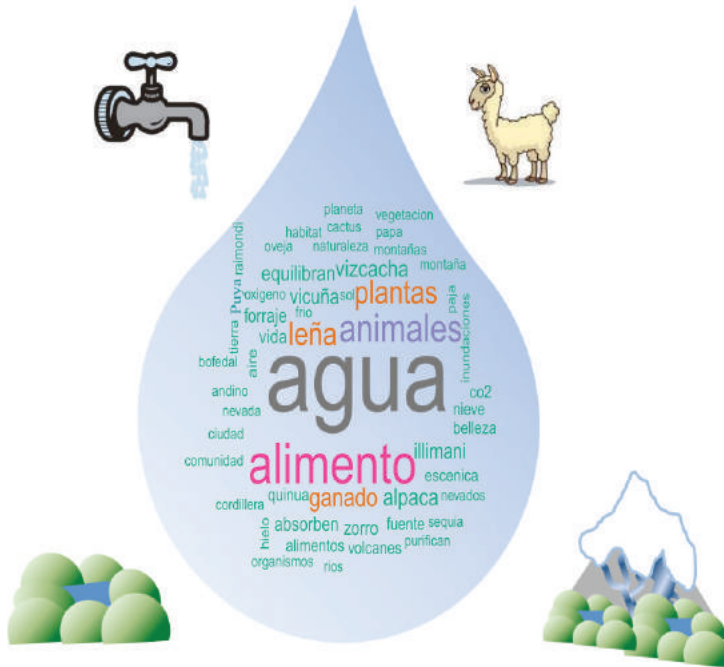
- 1) ¿Los niños y jóvenes conocen los servicios ecosistémicos que ofrecen los EAA?
- 2) ¿Conocen los elementos decorativos y emblemáticos presentes en ecosistemas altoandinos (biodiversidad)?
- 3) ¿Cuál es la percepción de niños y jóvenes sobre el cambio climático, con énfasis en el retroceso de los glaciares y, se ven afectados o no por este evento?

Para afianzar el conocimiento sobre los EAA se pidió a los niños y jóvenes que dibujen lo que para ellos son estos ecosistemas.

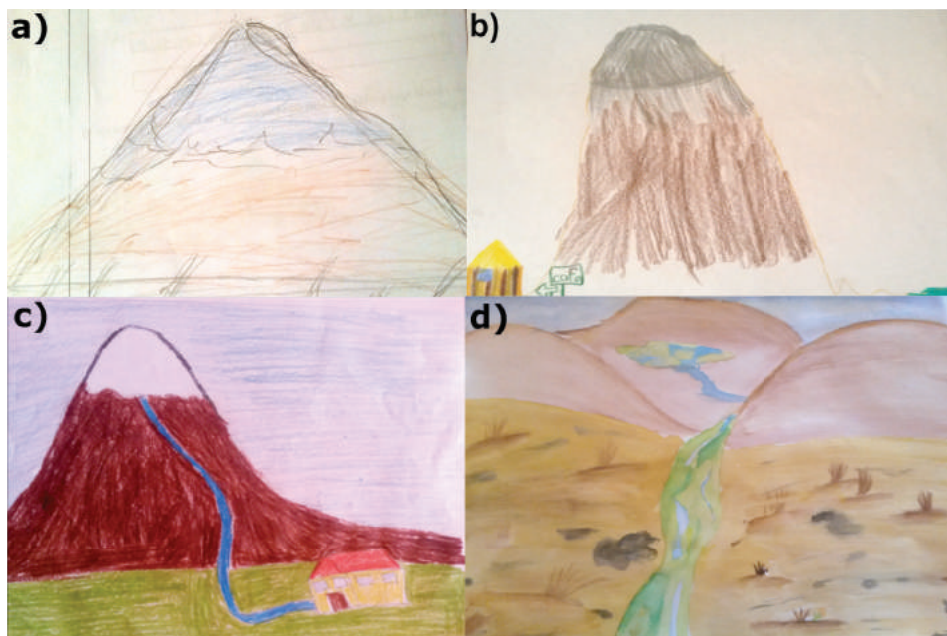
### Percepción de los servicios ecosistémicos que ofrecen los ambientes de alta montaña

El término científico “ecosistemas altoandinos” para nombrar a los ambientes de alta montaña, no es muy conocido por los jóvenes y principalmente por los niños (75% afirmó no conocer estos sitios). Sin embargo, es importante señalar que tanto la nube de palabras generada con las respuestas (Fig. 2) y los dibujos

realizados por niños y jóvenes, muestran que la mayoría asocia a las montañas y glaciares con los ecosistemas altoandinos (Fig. 3a, 3b, 3c y 3d). Además, reflejan que la provisión de agua es el beneficio más visible que estos ambientes nos ofrecen (Fig. 3c y 3d).



**Figura 2.** Nube de palabras donde se muestra la percepción de niños y jóvenes sobre los beneficios de los EAA. La gráfica muestra la frecuencia de palabras más repetidas de los encuestados, mientras más grande la palabra en el gráfico fue más mencionada en las respuestas (Cui *et al.* 2010).



**Figura 3.** Muestra de dibujos representando los EAA desde la perspectiva de niños y jóvenes a) Jesit Salinas, 16 años b) Lorena Bernal Meneses, 8 años c) Nicole, 14 años d) Mary Ibañez Quispe, 17 años.

### Percepción de elementos decorativos de biodiversidad de los EAA

La mayoría de niños y jóvenes afirma que los animales y plantas son importantes (77%) (Fig. 4a). Dado el carisma de los animales, parecen ser bastante conocidos entre los jóvenes y niños (47%), con mayor frecuencia se menciona a la llama (31%), el cóndor (19%), la alpaca (15%) y la vizcacha (14%) (Fig. 4b) (Figura 5d y 5e).

Esta situación no es la misma con las plantas, pues para niños y jóvenes fue difícil nombrar alguna planta que habite los EAA, de hecho las más mencionadas principalmente por los jóvenes incluyen cultivos de papa (4%) y quinua (6%) (Fig. 4c). Sorprendentemente, también se mencionan plantas de otros ecosistemas

como los pinos, la piña y papaya (4%) (Fig. 5a y 5b).

De las plantas nativas de los EAA, menos del 5% de los jóvenes y niños mencionó la queñua, la puya y las pajas, mostrando el alto desconocimiento de la flora de esta región (Fig. 4c), aunque los dibujos permitieron ampliar esta interpretación, porque muestran pequeñas hierbas (Fig. 5f) y bofedales (Fig. 5i). Asombrosamente, no se mencionaron plantas medicinales de la zona altoandina como la cola de caballo (*Ephedra rupestris*), wallatica (*Geranium sessiliflorum*), entre otras. Estos datos resultan contradictorios con la alta riqueza de plantas medicinales que

tiene nuestro país (aprox. 300 especies) (Giménez & Ibisch 2003), de las cuales al menos 50 se encuentran en la región altoandina. Además, muchas de éstas plantas se comercializan en mercados paceños, especialmente en el mercado Rodríguez y el mercado de las “brujas”, lo que muestra la pérdida de algunos conocimientos referidos a las plantas de las zonas altoandinas.

Los datos muestran que el conocimiento de plantas se limita a las que son útiles como comida (papa, quinua) o para la construcción (pino). Esta en línea con la hipótesis de Vandebroek *et al.* (2004) quienes indican que el conocimiento de una planta en particular está ligado a la interacción de una serie de factores como sus propiedades químicas, físicas (construcción) y necesidades culturales (rituales); aunque este último tipo de uso en el ámbito de las encuestas realizadas está totalmente ausente. Además, se nota que unas plantas no son nativas de los EAA, como algunos mencionaron (pino, papaya, piña, incluso papas y quinua, que no crecen hasta el altoandino), reflejando una vez más el bajo conocimiento de la vegetación de esta zona.

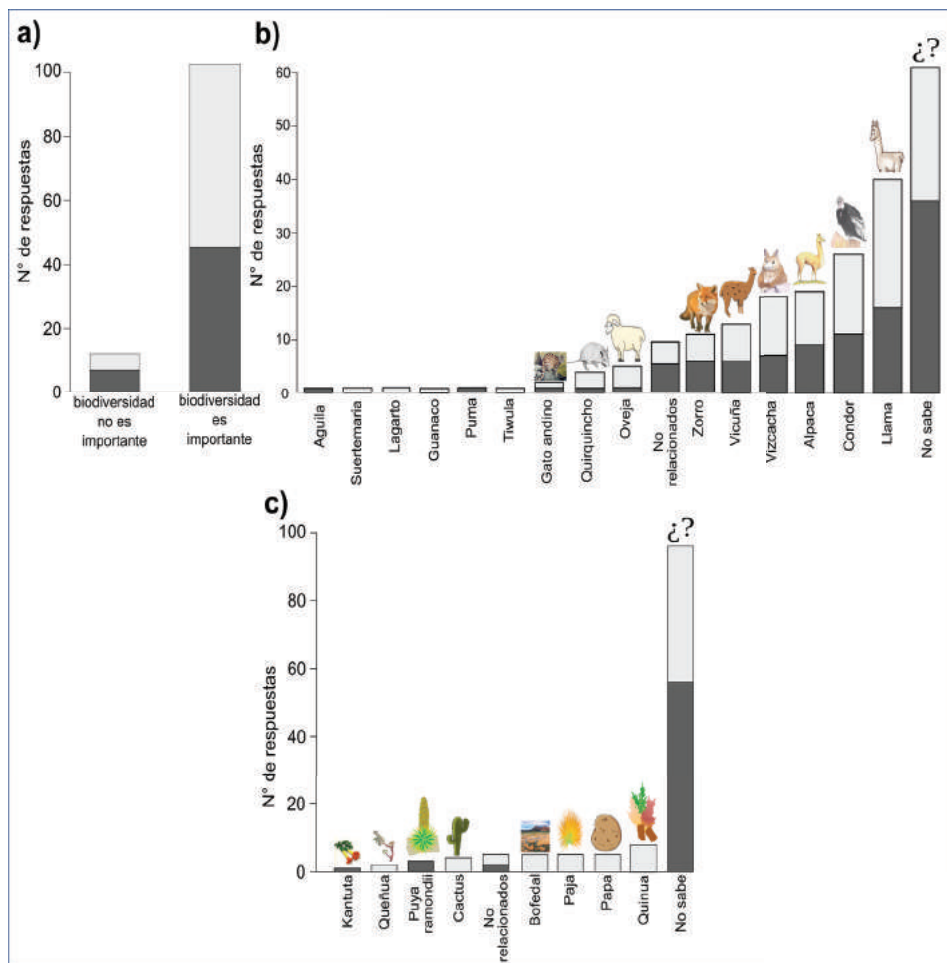
Lo encontrado, podría ser el resultado de la pérdida del conocimiento tradicional como consecuencia principalmente de la migración campo-ciudad (ver capítulo ser humano en los EAA) y el cambio rápido de estilo de vida que conlleva vivir en las ciudades. Uno de las mayores causas para la pérdida de conocimientos generacionales podría ser la separación de abuelos y nietos, además que la migración a la ciudad trae nuevos procesos culturales

que en muchos casos va en desmedro del conocimiento tradicional. De este modo se plantea que puede haber reducido drásticamente la transmisión del conocimiento tradicional. Sin embargo para corroborar objetivamente esto es importante profundizar en este tema.

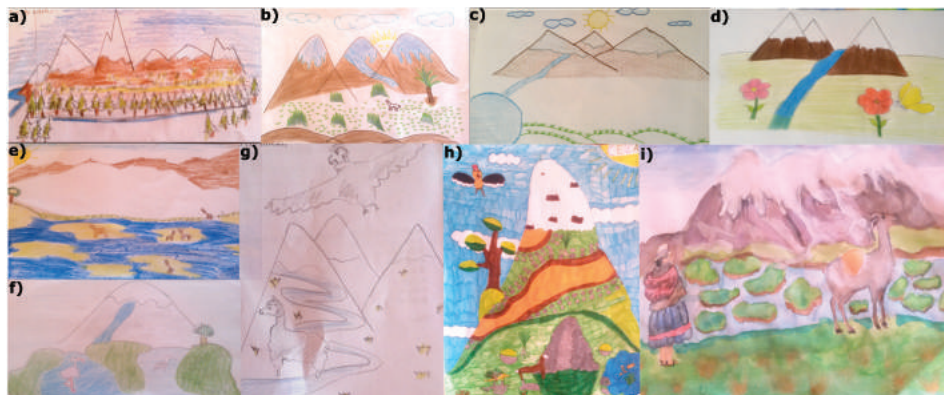
Si bien la mayoría (77%) afirma que los animales y plantas son importantes (Fig. 4a), para muchos no fue sencillo expresar cuál es su importancia (36%). Dentro de los que respondieron cuál es la importancia de la biodiversidad, el 7% de los niños afirma que animales y plantas tienen derecho a la vida, reflejando su alta sensibilidad con la naturaleza. Asimismo, es destacable la buena cantidad (35%) de niños y jóvenes que expresa a través de diferentes palabras (pero con el mismo significado) que las plantas y animales permiten equilibrar los ecosistemas, reflejando que la percepción no sólo estaría ligada a aspectos aislados o individuales como forraje, su carisma o belleza escénica, sino que hay la noción de la función que cumplen las plantas y animales en procesos que permiten que la vida continúe. Algunos dibujos permiten corroborar esta percepción (Fig. 5f, 5g y 5h). En particular, los EAA se representan como montañas y glaciares de donde nacen riachuelos y éstos alimentan de agua a todo el sistema (Fig. 5, todos los incisos). En el paisaje dibujado siempre se representan las plantas, principalmente pajonales (Fig. 5b, 5c, 5e) y pequeñas hierbas (Fig. 5f, 5b) y bofedales (Fig. 5f, 5i) en medio de estas se dibujan animales domesticados como la llama y alpaca (Fig. 5e, 5g, 5h, 5i), fauna silvestre como el cóndor (Fig. 5g, 5h), zorro e incluso insectos como las mariposas (Fig. 5d). Además,

algunos dibujos representan como las personas conviven con montañas, plantas y animales (Fig. 5i), mostrando que los

EAA son mucho más que sólo montañas, al contrario, representan una interacción de todos sus elementos.



**Figura 4.** Conocimiento de biodiversidad de los EAA por niños (8-12 años, N=64) y jóvenes. (13-19 años N=65). a) Respuestas sobre la importancia de la biodiversidad b) animales c) plantas. Jóvenes: barras negras, niños: barras blancas. En el Anexo 1 y 2 se encuentran los nombres de las especies de animales y plantas mencionadas en las encuestas.



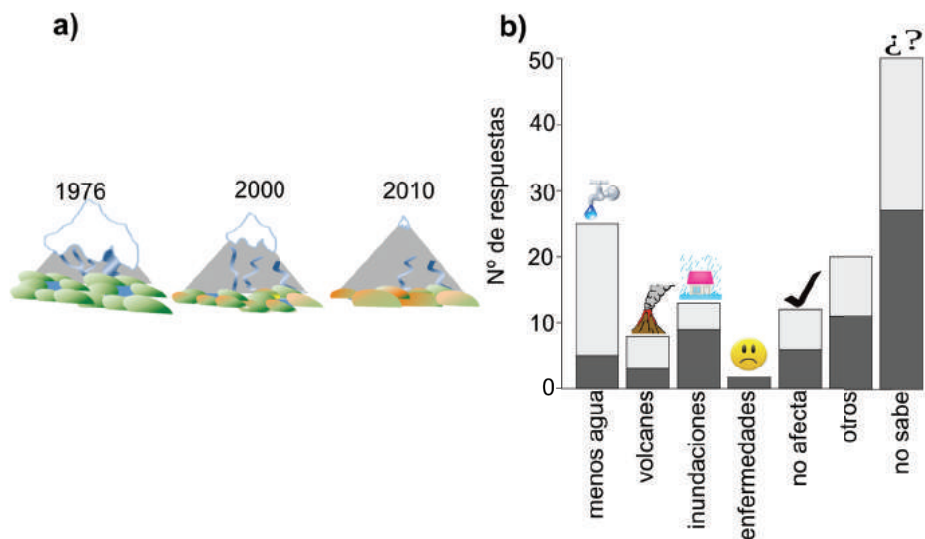
**Figura 5.** Muestra de dibujos representando la biodiversidad de los EAA desde la perspectiva de niños y jóvenes. a) Daniel Zurita, 16 años b) anónimo, 12 años c) Carmen Ascencio Cuentas, 12 años d) Ángela Choque Mamani, 12 años e) Tabita, 9 años, f) Abraham, 8 años g) Leonardo Pomar, 16 años h) Naomi Anthelme, 8 años i) Estefanía Quispe Carvajal, 17 años.

### Percepción sobre cambio climático con énfasis en el retroceso glaciar

A partir de los años 70 la aceleración del retroceso de los glaciares de la Cordillera Real es evidente (Fig. 6a) (Soruco *et al.* 2009, ver recuadro 2 del capítulo 1), en la actualidad incluso se perdió un glaciar de importancia turística, el Chacaltaya (Francou *et al.* 2003, Francou 2013). Esta realidad es poco conocida por niños y jóvenes pues sólo el 25% piensa que habrá menos agua en sus casas. Otros pocos (15%, entre niños y jóvenes) piensan que influye en la propagación de enfermedades, la disminución de alimentos, puede causar daños en la capa de ozono. También, es interesante ver que los niños y jóvenes perciben que el retroceso de los glaciares influye en la

erupción de volcanes (Fig. 6), aseveración que nunca fue mencionada por los científicos de la IPPC (2013), mostrando el poco conocimiento que tienen los entrevistados sobre los efectos del retroceso glaciar. Asimismo, el dato más relevante es que el 50% de niños y jóvenes no conocen las repercusiones que tendrá el derretimiento glaciar en su vida diaria o bien creen que no son o serán afectados, como muestran algunas respuestas: *“en la ciudad no hay glaciares”, “los glaciares están lejos”, “el derretimiento no causa daños a las personas”, “los glaciares se derriten muy lentamente”*.





**Figura 6.** Retroceso glaciar y su percepción en niños y jóvenes. a) Reducción de los glaciares desde la década de los 70s, b) percepción sobre el retroceso en niños (8-12 años, N=64) y jóvenes (13-19 años N=65). Jóvenes: barras negras, niños: barras plomas. Dibujos del derretimiento glaciar basados en Francou et al. (2003) y Francou (2013).

Dada esta tendencia, es probable que los adultos también desconozcan las implicancias del cambio climático, como se encontró en el páramo colombiano (Pinilla-Herrera *et al.* 2012). Este dato podría coincidir con lo que ocurre a nivel internacional, donde la mayor parte de la población no se siente parte, ni solución del cambio climático (Barton 2009), al contrario sienten que es un aspecto externo a sus actividades diarias. Incluso un estudio con un grupo de jóvenes españoles muestra que a pesar de haberlos motivado con charlas y dinámicas concernientes a la problemática ambiental, los jóvenes no mostraron cambios trascendentales en cómo ven la problemática ambiental (García & Barbudo 2010). Otro ejemplo es como ven algunos jóvenes colombianos al cambio climático, ellos conocen las causas e implicaciones de este evento a nivel mundial, sin embargo no lo reconocen

como algo que les afecte directamente por lo menos en su generación (Alvear-Narváez *et al.* 2015).

Ambos ejemplos podrían sugerir que a pesar de la campaña mediática para dar a conocer los problemas ambientales, no se logró involucrar del todo a la población en la temática ambiental. Todo esto coincide con sucesos abstractos, que nos son fácilmente detectados por la población. Estos no son fáciles de entender para muchas personas a quienes les cuesta trabajo extrapolar el significado de un concepto a un conjunto de fenómenos naturales que sacuden al mundo físico (Alvear-Narváez *et al.* 2015), y mientras no sea un evento social, no existe, por lo tanto mientras no se tengan efectos contundentes posiblemente no será un evento real (Vaillant 2008).



## Conclusiones y perspectivas

A primera vista, parece que los niños y jóvenes no conocen mucho de los EAA, sin embargo cuando ellos afirman como principal beneficio la provisión de agua y, por los dibujos plasmados, se refleja algo contrario. Si bien están poco familiarizados con el término científico de “ecosistemas Altoandinos” EAA, es clara la percepción de que se asocia a estos sistemas con montañas, glaciares y el beneficio más percibido: la provisión de agua. Sin embargo, este nivel de percepción no logró reflejarse en el conocimiento de problemas latentes a nivel global como el cambio climático, que afectará principalmente a los EAA. El cambio climático no parece una problemática que está siendo apropiada de manera amplia por los niños y jóvenes encuestados, esto puede deberse a 1) el bajo conocimiento de donde proviene el agua que se consume y el ciclo hidrológico que permite su renovación y 2) la baja o inadecuada difusión del tema, que se conoce más como un problema ajeno que sólo aqueja a los polos pero no a nuestras ciudades. Así, se debería mejorar la estrategia de difusión para que sea contextualizada a nuestra realidad local.

El hecho de que la abrumadora mayoría de niños y jóvenes afirma que plantas y animales son importantes y que permiten equilibrar el ecosistema, permite constatar que la percepción en aspectos de biodiversidad parece ir por buen camino, pues se conoce su importancia como un proceso. De este modo un paso importante para mejorar la sensibilización sobre el cambio

climático podría ser ligándolo con temas de biodiversidad como un sucedáneo del derretimiento glaciario, reducción de precipitaciones o inundaciones, aspectos que deberían difundirse de forma contextualizada a las diferentes regiones de nuestro país. Además, dado que el mayor conocimiento sobre temáticas y problemáticas ambientales proviene principalmente de experiencias fuera del aula, sería importante pensar en mejorar las estrategias de difusión y educación ambiental por medios como la televisión, radio, y en sitios donde no se cuenta con estos insumos se puede utilizar actividades lúdicas que son más eficientes para transmitir mensajes de sensibilización ambiental. A todo esto se suma la necesidad de ligar las problemáticas ambientales con nuestras actividades (nuestro efecto sobre la naturaleza) y explicar las consecuencias socioeconómicas de la degradación ambiental (Holl *et al.* 1995).

## Agradecimientos

Este trabajo se logró realizar gracias a la colaboración desprendida de los directores y profesores de las unidades educativas Franco Boliviano, Holanda, San Gerónimo de Uni y Utasawa y a la importante participación de niños y jóvenes de estas unidades educativas.

## Referencias

- Alvear-Narváez, N. L., V. E. C. Sarria & M. U. Bolaños. 2015. Los jóvenes de la ciudad de Popayán frente al cambio climático. Un estudio desde las representaciones sociales. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*. 14 (26): 43-56.

- Anthelme F., L. Perrier-Bruslé, S. Loza Herrera, J. Gardon, A. Zimmer & R. I. Meneses. 2015. Ecosistemas altoandinos del valle de La Paz: aportes a la sociedad y vulnerabilidad frente a los cambios globales. Moya I., R. I. Meneses & J. Sarmiento (eds.). *Historia Natural de un Valle en los Andes: La Paz* (2da ed.). Instituto de Ecología, Universidad Mayor de San Andrés.
- Barton, J. R. 2009. Adaptación al cambio climático en la planificación de ciudades-regiones. *Revista de Geografía Norte Grande*, 43: 5-30.
- Cui, W., Y. Wu, S. Liu, F. Wei, M. X. Zhou & H. Qu. 2010. Context preserving dynamic word cloud visualization. In *Pacific Visualization Symposium (PacificVis)*:121-128.
- Fernández-Moreno, Y. 2008. ¿Por qué estudiar las percepciones ambientales? Una revisión de la literatura mexicana con énfasis en Áreas Naturales Protegidas. *Espiral. Estudios sobre estado y sociedad* 15(43):179-202.
- Filp, J., E. Fuentes S. Donoso & S. Martinie. 1983. Environmental perception of mountain ecosystems in central Chile: An exploratory study. *Human Ecology* 11(3): 345-351.
- Forero, E. L.; Y. T. Hernandez & C. A. Zafra. 2014. Percepción latinoamericana de cambio climático: metodologías, herramientas y estrategias de adaptación en comunidades locales: una revisión. *Revista Actualidad & divulgación científica* 17 (1):73-85.
- Francou, B. 2013. El rápido retroceso de los glaciares en los Andes tropicales: Un desafío para el estudio de la dinámica de los ecosistemas de alta montaña. *Ecología en Bolivia*, 48(2): 69-71.
- Francou, B., M. Vuille, P. Wagnon, J. Mendoza, J. & J.E. Sicart. 2003. Tropical climate change recorded by a glacier of the central Andes during the last decades of the 20th century: Chacaltaya, Bolivia, 16°S. *Journal of Geophysical Research*, 108, D5, 4154, doi: 10.1029/2002JD002959.
- García, M. J., & P. Barbudo. 2010. Evolución de las percepciones medioambientales de los alumnos de educación secundaria en un curso académico. *Revista Eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias* 7(4): 247-259.
- Giménez, A. & P.L. Ibsch. 2003. Uso de la biodiversidad como recurso genético. pp.313-323. En: Ibsch, P.L. & G. Mérida (eds.). *Biodiversidad: La Riqueza de Bolivia*. Estado de Conocimiento y Conservación. Ministerio de Desarrollo Sostenible, Editorial FAN, Santa Cruz de la Sierra.
- Hoffmann, A. J. & A. E. Hoffmann. 1980. Percepción de la vegetación en la Cordillera de los Andes, Chile central. *Studia Oecológica*: 2:39-57.
- Holl, K. D., G. C. Daily & P. R. Ehrlich. 1995. Knowledge and perceptions in Costa Rica regarding environment, population, and biodiversity issues. *Conservation Biology* 9 (6):1548-1558.
- Hidalgo, U. C. 1998. Entre el tolar y el pajonal: Percepción ambiental y uso de plantas en la comunidad atacameña de Talabre, II Región, Chile. *Estudios Atacameños*: 251-282.
- Lopez-Zent, E. 1995. Percepciones locales del ecosistema páramo: Un análisis de atributos criterios y variación del informante. *Scientia Guaianae*, 5: 238-268.
- Mittermeier, R. A., N. Myers, J.B. Thomsen, G. A. Fonseca & S. Olivieri. 1998. Biodiversity hotspots and major tropical wilderness areas: approaches to setting conservation priorities. *Conservation biology* 12(3): 516-520.
- Molina-Rodríguez, J., S. Loza H., V. Albarracín, S. Rivera, A. Flores, E. Quispe & R. I. Meneses. 2015. Calidad ecológica de los bofedales altoandinos de la cuenca de Hampaturi enmarcado en un enfoque socioambiental. *Editorial Plural*, La Paz. 26p.
- Murtinho, F., C. Tague, B. de Bievre, H. Eakin & D. Lopez-Carr. 2013. Water scarcity in the Andes: a comparison of local perceptions and observed climate, land use and socioeconomic changes. *Human ecology* 41(5): 667-681.
- Pinilla-Herrera, M. C., A. Rueda, C. Pinzon & J. Sanchez. 2012. Percepciones sobre los fenómenos de variabilidad climática y cambio climático entre campesinos del centro de Santander, Colombia. *Ambiente y Desarrollo* 16(31): 25-37.
- Roque, N. 2015. Consecuencias del pastoreo sobre la vegetación y el flujo del CO<sub>2</sub> de humedales altoandinos en las provincias de Huasco y Elquí. Tesis de maestría, Posgrado en Ecología de zonas áridas. Universidad de La Serena, La Serena. 56p.
- Sorucu, A., C. Vincent, B. Francou & J. F. Gonzalez. 2009. Glacier decline between 1963 and 2006 in the Cordillera Real, Bolivia. *Geophysical Research Letters* 36(3):
- Sorucu, A., C. Viencent, A. Rabatel, B. Francou, E. Thibert, E., J. E. Sicart & T. Condom. 2015. Contribution of glacier runoff to water resources

- of La Paz city, Bolivia (16 S). *Annals of Glaciology* 56 (70): 147-154.
- Urbina, J. & J. Martínez. 2006. Más allá del cambio climático. Dimensiones psicosociales del cambio ambiental global. Ed. Universidad Nacional Autónoma de México. México. 287p.
- Vaillant, M. 2008. Más allá del campo: Migración internacional y metamorfosis campesinas en la era globalizada. Reflexiones desde el caso rural de Hatun Cañar (Andes ecuatorianos). *Territorios en mutación: Repensando el desarrollo desde lo local*: 229-251.
- Vandebroek, I., P. Van Damme, L. Van Puyvelde, S. Arrazola & N. De Kimpe. 2004. A comparison of traditional healers medicinal plant knowledge in the Bolivian Andes and Amazon. *Social Science & Medicine* 59(4): 837-849.

# La Cordillera Real y sus plantas

EDITORES

Rosa Isela Meneses  
Stephan G. Beck  
Fabien Anthelme

La Paz, Bolivia



Herbario Nacional  
de Bolivia (LPB)

instituto de  
ecología



*Dynastes satanas Moser*  
Coleccion Boliviana de Fauna



**MNHN**  
Museo Nacional  
de Historia Natural

## **Direcciones de los editores**

### **Rosa Isela Meneses**

Herbario Nacional de Bolivia (LPB)  
Museo Nacional de Historia Natural (MNHN)  
Casilla 10077-Correo Central, La Paz, Bolivia  
[www.lpb-herbarionacional.org.bo](http://www.lpb-herbarionacional.org.bo)

### **Stephan G. Beck**

Herbario Nacional de Bolivia (LPB)  
Instituto de Ecología  
Universidad Mayor de San Andrés (UMSA)  
Casilla 10077-Correo Central, La Paz, Bolivia  
[www.lpb-herbarionacional.org.bo](http://www.lpb-herbarionacional.org.bo)

### **Fabien Anthelme**

Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo (IRD)  
UMR AMAP  
Boulevard de la Lironde, 34398 Montpellier Cedex 5, France  
<http://www.biothaw.ird.fr/>

Publicación financiada por el Instituto Francés de Investigación para el Desarrollo (IRD), le Fond Français pour l'Environnement Mondial (FFEM) y la Fondation de Recherche pour la Biodiversité (FRB).

## **©IRD & Herbario Nacional de Bolivia**

**ISBN:** 978-99974-54-19-5

**Depósito Legal:** N° 4-1-3376-15

**Diagramación:** Marta Tantani

**Impresión:** Team Graphics S.R.L. Diciembre 2015

**Dibujos:** Carlos Maldonado y Arely Palabral

**Cantidad:** 500 ejemplares

### **Cita del libro:**

Meneses R.I., S. Beck & F. Anthelme. Eds. 2015. La Cordillera Real y sus plantas. IRD & Herbario Nacional de Bolivia. La Paz, Bolivia. 364 p.

### **Foto tapa:**

El fondo del valle de Palcoco: glaciar y *Deyeuxia ovata* J.Presl var. *nivalis* (Wedd.) X.Villavicencio - Foto Fabien Anthelme

### **Fotos de plantas adjuntas a la tapa:**

Izquierda: *Gentianella briquetiana* T.N. Ho & S.W. Liu - de Olivier Dangles

Centro: *Distichia muscoides* Nees & Meyen - de Olivier Dangles

Derecha: *Oreithales integrifolia* (DC.) Schlttdl. - de Ewald Beck

### **Foto contratapa:**

Llamas en un bofedal de la Cordillera Real de Olivier Dangles

---

*Reservados todos los derechos. Este libro no puede reproducirse total o parcialmente por ningún método gráfico, electrónico o mecánico, incluyendo sistemas de fotocopias, registro magnetofónico o de alimentación de datos, sin expreso consentimiento de los editores.*