



CONDESAN

Consortio para el Desarrollo Sostenible
de la Ecorregión Andina

Atención a los medios

Ana Carolina Benítez

RRPP CONDESAN

anacarobenitez@gmail.com

09-98033218

Impactos observados y esperados del cambio climático en los Andes Tropicales e implicaciones para planificación territorial

Francisco Cuesta, Coordinador del Área de Biodiversidad

17 de Noviembre 2017

Los Andes tropicales son una de las regiones con mayor grado de exposición y sensibilidad a los cambios ambientales globales. Los efectos combinados entre el cambio en la cobertura de la tierra y el cambio climático crean una presión sin precedentes sobre la biodiversidad de esta región. Aquí, resumimos algunos de los últimos hallazgos y reflexionamos sobre estas amenazas, exploramos las consecuencias para el ecosistema montano y esbozamos las opciones para las medidas de adaptación basadas en los ecosistemas.

En los Andes Tropicales en los últimos 40 años se ha incrementado la temperatura en 0,25° C por cada década (Malhi et al., 2004). Los cambios proyectados de temperatura hacia finales del siglo XXI son significativos en todas las alturas, pero los incrementos son mayores en el piedemonte (500 m.s.n.m) y sobre los 4.000 m.s.n.m. Las proyecciones al año 2080 (período 2071-2100) muestran que a 500 m.s.n.m. el incremento en la temperatura puede llegar a 3,5° C y en altitudes superiores a los 4.000m.s.n.m alcanzaría los a 4,8° C.

Además, se prevé que los cambios en la condensación de las nubes causarían alteraciones en los regímenes de precipitación de los bosques montanos y las temperaturas elevadas y el estrés por el agua pueden causar una muerte regresiva sustancial del bosque amazónico que podría significar que la temperatura incremente incluso en 8° C en la Cuenca Amazónica y en los Andes Tropicales (Urrutia y Vuille 2009).

El cambio climático es un factor global que afecta los ecosistemas naturales de los Andes Tropicales, sin embargo, a nivel local existen otras amenazas como: la tala selectiva, la infraestructura, la cacería, la introducción de especies exóticas y la deforestación.

Las especies pueden responder frente al cambio climático de 3 maneras: 1) ampliar o modificar su rango de hábitat, 2) ajustar sus ciclos de vida; y, 3) cambiar sus rasgos fisiológicos. Los cambios podrían darse en uno o varios de estos 3 ejes, siendo el cambio en el rango de su distribución la respuesta más rápida (Bellard et al 2014).

En base a varios estudios recientes, se presenta a continuación cómo vienen respondiendo y cómo podrían responder los bosques montanos de los Andes al cambio climático:

Un meta-análisis de 54 estudios, que incluyen 2.000 especies, muestra que las mismas han migrado a mayores elevaciones a una velocidad promedio de 11 metros por década y a mayores latitudes a una velocidad promedio de 16,9km por década (Chan et al. 2011).

El primer estudio¹ a gran escala (Colombia, Ecuador, Perú y Argentina) de las dinámicas de los bosques andinos, concluye que la rotación de las poblaciones de los árboles (mortalidad y reclutamiento²), su crecimiento y área basal declinaron a medida que incrementaba la altura y decrecía la temperatura. La falta de cambios en el área basal y el exceso de mortalidad frente al reclutamiento en mayores elevaciones sugieren que las poblaciones de los bosques montanos de las zonas más altas están declinando, lo que prevé impactos ambientales negativos (Báez 2015).

En Colombia (Duque 2015), se utilizaron datos de censos de árboles juveniles y adultos de 1.820 especies en 16 parcelas permanentes distribuidas entre 41 y 3.000 m.s.n.m que fueron monitoreadas entre 2006 y 2014. El estudio concluyó que existen cambios en la composición de los bosques montanos tropicales hacia una mayor abundancia relativa de especies cuyos rangos se centraron previamente en elevaciones más bajas y más cálidas (termofilización). Si bien se determinó que las especies de zonas más bajas están desplazándose hacia arriba a tasas de 2m por año para los adultos y 4,9m por año para los juveniles, el fenómeno se explica en mayor grado por la tasa de mortalidad de las especies de zonas de altura. Un estudio que se llevó a cabo en 2011 y 2013 en Perú y Costa Rica encontró las mismas tasas de desplazamiento de 2m por año para los adultos (Feely). Por cada 100m de elevación, la temperatura se reduce en 0,6°C. Utilizando este parámetro, Feely (2013), determinó que las especies necesitarían migrar a tasas de 9m por año para compensar el cambio climático y no lo están haciendo a esa velocidad.

En 2013, se realizó una investigación en base al modelamiento de los cambios en los nichos climáticos de los Andes Tropicales al 2050. Se determinó que el 70% de las áreas de los Andes Tropicales que perderían sus condiciones climáticas para que existan los bosques actuales están ubicados en el piedemonte, entre 1.000 y 1.500 m.s.n.m y las nuevas áreas con aptitud se ubicarían sobre los 4.000 m.s.n.m. Los bosques nublados serían los que más extensión pierden, 69.000 Km², es decir, el 33% de su distribución climática actual (Cuesta et al. 2009, Tovar et al. 2013).

Igualmente, a través de modelamiento se analizaron los futuros cambios en la diversidad y el tamaño del nicho climático de 11.012 especies de pájaros y plantas vasculares en base a dos suposiciones extremas: 1) las especies no pueden dispersarse a otros nichos y 2) las especies pueden dispersarse ilimitadamente. Si no hubiera dispersión, más del 50% de las especies estudiadas perderían al menos el 45% de su nicho climático y el 10% se extinguiría. Incluso cuando se asume dispersión ilimitada, la mayoría de las especies endémicas de los Andes se verían severamente amenazadas (50% de pérdida de su nicho climático) (Ramírez-Villegas et al. 2014).

Otro factor importante a considerar es la línea superior de bosque que si no se desplaza, actuaría como una barrera para el desplazamiento hacia arriba de las especies. En un escenario

¹ En base a un set de 63 parcelas permanentes activas en las últimas 2 décadas

² Cuando los juveniles se convierten en adultos

de migración perfecta en donde la línea superior del bosque se desplaza, el tamaño de la población de 250 especies de árboles andinos se incrementaría en un 20%, mientras que en un escenario de migración perfecta en donde la línea no se desplaza, habría una reducción de la población de un 45%. Como es evidente, el cambio en una variable, significa un resultado completamente diferente. Por ello, es importante destacar la inmensa necesidad de hacer investigación sobre la temática para reducir el nivel de incertidumbre que permita tomar mejores decisiones.

Un meta análisis global (Harsh et al. 2009) encontró que solamente el 52% de los 166 sitios en donde se estudiaron las líneas superiores del bosque reportaron un desplazamiento positivo hacia arriba. Siete de los 166 estaban localizados en los Andes Tropicales y ninguno de ellos reportó un desplazamiento hacia arriba en respuesta al reciente incremento en las temperaturas globales.

Si consideramos como una estrategia frente al cambio climático la migración de las especies hacia su óptimo climático, es necesario revisar la condición de fragmentación de los bosques montanos. Desde el 2001, 837.000 Km² de bosques han sido deforestados en Sudamérica (4 veces el tamaño del Ecuador) a una tasa de deforestación de 25.000 Km² por año. La deforestación se concentra sobre todo en el margen sur -este de la cuenca amazónica y en el piedemonte andino (Hansen et al. 2013).

Las sinergias entre el cambio climático y la deforestación proyectan una amenaza amplificada en la cuenca Amazónica y los Andes (Malhi 2008). Las proyecciones de cambio climático al 2050 junto con modelos de deforestación, usando un escenario base (Business as usual) y otro de gobernanza identifican áreas críticas de la cuenca que a mediados de este siglo serán muy impactadas por una reducción de más del 20% de la precipitación anual durante el período de sequía y por incremento de las tasas de deforestación en estos dos escenarios. Esta combinación de factores generaría incluso un incremento mayor de la temperatura a fines de siglo (próxima a los 8°C) lo cual podría ocasionar el colapso de los bosques amazónicos, los cuales pasarían de ser un sumidero de carbono a ser una fuente de emisión.

Frente al análisis de estos estudios, se realizan las siguientes recomendaciones para la gestión del territorio en el marco del cambio climático:

- La protección de la Amazonía occidental y el piedemonte deberían estar en el corazón de la conservación de la cuenca por su alta productividad (en el carbono que acumulan) y por su estabilidad climática
- Se deben proteger las regiones más húmedas con posibles refugios (nichos de biodiversidad) y la interconexión Andes - Amazonía (Huallaga, Chapare, Putumayo, Pastaza)
- La planificación del uso del suelo debe integrar criterios funcionales como corredores altitudinales y latitudinales para que las especies puedan moverse
- Se deben construir corredores riparios, especialmente en la Amazonía Sur y Centro que protejan el agua
- Se deben reducir las presiones agrícolas que permiten la colonización de los ecosistemas de bosques de tierras altas para facilitar el desplazamiento de las especies
- Es necesario aumentar la conectividad y permeabilidad del paisaje, especialmente en áreas centrales

- La reducción de la vulnerabilidad implica un trabajo a nivel regional; los esfuerzos nacionales no son suficientes
- El conocimiento sobre las implicaciones del cambio climático es limitado por lo que debe promoverse un manejo adaptativo que cuente con programas de monitoreo a largo plazo (más de 10 años)

La presente conferencia tiene su base en las siguientes investigaciones en las que se ha contribuido:

Báez S, et al. 2015. Large-Scale Patterns of Turnover and Basal Area Change in Andean Forests. *PLoS ONE* 10: e0126594.

Buytaert W, Cuesta-Camacho F, C. T. 2011. Potential impacts of climate change on the environmental services of humid tropical alpine regions. *Global Ecology and Biogeography* 20: 19-33.

Cuesta F, M. Peralvo, Valarezo N. 2009. Los bosques montanos de los Andes Tropicales. Quito, Lima, La Paz: Programa Regional Ecobona-Intercooperation, Agencia Suiza para la cooperación y el desarrollo (COSUDE).

Cuesta F, et al. 2017. Latitudinal and altitudinal patterns of plant community diversity on mountain summits across the tropical Andes. *Ecography*: n/a-n/a.

Duque A, Stevenson PR, Feeley KJ. 2015. Thermophilization of adult and juvenile tree communities in the northern tropical Andes. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 112: 10744-10749.

Feeley KJ. 2012. Distributional migrations, expansions, and contractions of tropical plant species as revealed in dated herbarium records. *Global Change Biology* 18: 1335-1341.

Feeley KJ, Hurtado J, Saatchi S, Silman MR, Clark DB. 2013. Compositional shifts in Costa Rican forests due to climate-driven species migrations. *Global Change Biology* 19: 3472-3480.

Feeley KJ, Silman MR, Bush MB, Farfan W, Cabrera KG, Malhi Y, Meir P, Revilla NS, Quisiqupanqui MNR, Saatchi S. 2011. Upslope migration of Andean trees. *Journal of Biogeography* 38: 783-791.

Malhi Y, Roberts JT, Betts RA, Killeen TJ, Li W, Nobre CA. 2008. Climate Change, Deforestation, and the Fate of the Amazon. *Science* 319: 169-172.

Ramirez-Villegas J, Cuesta F, Devenish C, Peralvo M, Jarvis A, Arnillas CA. 2014. Using species distributions models for designing conservation strategies of Tropical Andean biodiversity under climate change. *Journal for Nature Conservation* 22: 391-404.

Rehm EM, Feeley KJ. 2015. The inability of tropical cloud forest species to invade grasslands above treeline during climate change: potential explanations and consequences. *Ecography* 38: 1167-1175.

Tovar C, Arnillas CA, Cuesta F, Buytaert W. 2013. Diverging Responses of Tropical Andean Biomes under Future Climate Conditions. *PLoS ONE* 8: e63634.



Francisco Cuesta

Es coordinador del departamento de Biodiversidad de CONDESAN. Máster en Ecología Tropical en la Universidad de Amsterdam y candidato doctoral de la misma universidad, con una investigación orientada a entender los efectos del cambio climático en los ecosistemas de los Andes. Es profesor en el área de estudios sociales y globales de la Universidad Andina Simón Bolívar e investigador asociado en la Universidad de Amsterdam. Coordinador

regional de la Red GLORIA – Andes (www.condesan.org/gloria) y miembro fundador de la red de investigación de bosques andinos (www.condesan.org/redbosques).

CONDESAN

(<http://www.condesan.org>)

El Consorcio para el Desarrollo Sostenible de la Ecorregión Andina (CONDESAN) es una organización sin fines de lucro que opera a nivel regional andino, desarrollando acciones para el manejo sostenible de los recursos naturales en los Andes, generando información ambiental y social, fortaleciendo marcos institucionales y procesos de gobernanza, y apoyando la toma de decisiones a distintas escalas en la región. En ese marco, CONDESAN desarrolla varios proyectos de investigación y asistencia técnica con distintos aliados institucionales.