



Supported by the International Institute for Environment and Development (IIED)
and the World Bank, Bank-Netherlands Watershed Partnership Program

Resumen: Como determinar los totales de conversión de bosque de niebla en pastura por cantidad de agua

Con la coautoría de, L.A. Bruijnzeel y Mark Mulligan.

Aunque existen evidencias de que la conversión del bosque de niebla reduce los caudales de los ríos durante la temporada de secas – en Costa Rica Guatemala y Honduras, estas en gran medida son circunstanciales. Esto debido a la variación y naturaleza de sitio específico de los procesos de las cuencas hidrológicas, y de las limitantes existentes en la capacidad de colecta de los datos, los resultados solo pueden aplicarse a escala pequeña y en algunos pocos lugares. Estas han sido las limitantes de mayor importancia que han tenido las investigaciones hidrológicas que se han llevado a cabo para apoyar a las iniciativas de los pagos. Los datos se han colectado a escala puntual y terrenos desde los cuales resulta difícil o inapropiado hacer generalizaciones sin tener mayor conocimiento del contexto de sitio específico.

La información disponible de las supuestas grandes cantidades de agua de nubes que es interceptada por el bosque de niebla provee de un caso puntual. El factor que limita mayormente el entendimiento y la cuantificación de los presupuestos de agua en las áreas de bosque de niebla es la dificultad de distinguir la niebla que es interceptada por el bosque de niebla desde los vientos que llevan lluvia como fuentes de precipitación. La distinción es de importancia ya que la lluvia que llevan los vientos es atrapada por la vegetación o por el suelo mientras que la niebla es en realidad el flujo horizontal, que, si no es atrapada por la vegetación (particularmente en el caso del bosque) puede pasar sobre la cuenca y por lo tanto “perdersé” en la cuantificación en ella. La cuantificación de esta agua ha sido el reto científico más importante – por lo menos hasta ahora.

Una de las maneras de resolver este problema es desarrollando el equipo y los modelos que permitan cuantificar y entender mejor los varios procesos físicos, y usar y validar estos con medidas directas. Investigaciones recientes llevadas a cabo en Costa Rica (con ayuda financiera del Departamento para el Desarrollo Internacional del Programa Investigaciones Forestales del Reino Unido) formado por un equipo de científicos holandeses, británicos, colombianos, suizos y costarricenses, bajo el liderazgo de Sampurno Bruijnzeel de la Vrije Universiteit de Ámsterdam, hicieron exactamente eso.

Realizaron mediciones en un bosque no perturbado y en un área de potrero, usando una serie de instrumentos especializados, que incluían un “medidor de potencial de precipitaciones” desarrollado específicamente para mejorar las medidas de la lluvia levada por los vientos por el investigador Arnoud Frumau. Usando este ingenioso instrumento se determinó todo el tiempo el ángulo que tenía la precipitación. Combinando información sobre los ángulos de precipitación con información topográfica, en cada caso, se pudieron hacer estimados más realistas de los datos. Usando equipo muy sofisticado se midieron por separado las tasas de deposición de niebla e indicó que los datos de niebla fueron muy pequeños en comparación con los datos de precipitación.

Además se tomaron medidas con diferentes escalas, que iban desde terrenos hasta cuencas operacionales de hasta 100Km², las actividades del proyecto incluían el desarrollo de modelos de procesos para ser usados a estas diferentes escalas, la validación de los modelos

operacionales a escala con datos de medidas de los caudales de los arroyos, y el uso de modelos para la evaluación de los impactos hidrológicos de varios escenarios de cambio de cobertura del suelo. Otro modelo a escala global fue usado por Mark Mulligan del King's Collage de Londres para comparar los impactos esperados en el cambio de cobertura del suelo con aquellos del cambio climático a escala nacional así como para toda Centroamérica y áreas adyacentes (México, norte de Colombia).

Los resultados para Costa Rica en general refuerzan y cuantifican lo que se había esperado o sospechado desde hacía un rato. Aunque los datos de niebla pueden ser de importancia en áreas de cuencas montañosas aisladas como en Lago Arenal, en donde los valores promedio son de hasta 240 mm/año, raramente contribuyen a más del 1-2% de los caudales de los ríos más importantes. Los datos del balance de agua anual como un porcentaje en promedio nunca excedieron el 7%.

Los datos de niebla son más significativos en áreas de poca precipitación pluvial, y durante la estación de secas. En enero y febrero, los datos de niebla pueden alcanzar entre 25 y 35% de lluvia en el lado del Pacífico, y representan más del 50% del los caudales de los arroyos dentro del bosque de niebla. Sin embargo, el impacto neto de remover al bosque de niebla en los caudales anuales y en la estación de secas es limitada ya que la reducción en la captura de la niebla y de los vientos que llevan lluvia se compensa por el poco uso del agua (por evapo-transpiración) al remplazar los tipos de vegetación por ejemplo con pastos. Solo en algunas pocas pendientes aisladas de montañas el cambio de cobertura del suelo resultó en la reducción en la interceptación de niebla y esta excedió a la reducción correspondiente en la evapo-transpiración. La precipitación pluvial y los datos de la niebla así como la evapo-transpiración también son afectados por la proyección del calentamiento global y por la sequía en la región de Centroamérica – la cual se espera que aumente la evapo-transpiración en 10- 20mm / año, y por lo tanto que se reduzcan las lluvias de 100- 150mm.

Por otro lado, la degradación progresiva del suelo como resultado de la conversión del bosque de niebla en potreros puede llevar a duplicar los volúmenes de caudales de los arroyos durante la temporada de lluvias (“flujos de tormenta”) y a triplicar en el pico de descargas en cuencas hidrológicas pequeñas debido a la compactación del suelo por el ganado, la cual reduce la cantidad de agua que se filtra al suelo. Estos impactos no se han observado a escalas operacionales, donde existen se han “diluido” o promediado con las variaciones en las precipitaciones pluviales y las características superficiales a lo largo del paisaje. En la cuenca Chiquito en Costa Rica además de mejorar el conocimiento del papel del bosque de niebla en los presupuestos de agua, el proyecto contribuyó con modelos de aplicación a escalas operacionales e internacionales y nacionales que pueden ser usados para definir “hotspots” hidrológicos – donde los datos de captura de la niebla son suficientes para evaluar los impactos de la conversión del uso de la tierra y del cambio climático sobre los presupuestos de agua, y por último, para que los economistas determinen si estos cambios tienen importancia desde una perspectiva socioeconómica. Los modelos políticos a escalas internacionales y nacionales pueden usarse libremente con los datos disponibles de clima y vegetación. El mayor reto que prevalece es el encontrar datos espaciales precisos de lluvias para este tipo de terreno montañoso remoto.

La consecuencia de los hallazgos de estos proyectos para los pagos por esquemas de los servicios ambientales es que los beneficios de la cantidad del agua son sorprendentemente limitados y raramente de importancia. Y aunque los beneficios por la cantidad de agua son fáciles de vender, no son probables para sostener estos esquemas de los pagos. Por lo que la justificación para la protección del bosque de niebla por lo tanto necesitará basarse en una serie mayor de beneficios que este pueda proveer, los cuales incluyen primero que nada la protección de la calidad del agua, la regulación a largo plazo de los caudales, así como a supresión de la erosión y de las laderas bajas y también protección de la biodiversidad, el secuestro de carbono, y los valores estéticos y de ecoturismo.

Para información adicional

Bibliografía y textos útiles

Basado en el informe:

Hydrological impacts of converting tropical montane cloud forest to pasture with initial reference to northern Costa Rica. Final Technical Report DFID-FRP Project no. R7991. Compiled by L.A. Bruijnzeel (project leader), based on the work of: Reto Burkard, Alexander Carvajai, Arnoud Frumau, Lars Köhler, Mark Mulligan, Jaap Schellekens, Simone Schmid, and Conrado Tobón. With assistance from: Sophia Burke, Julio Calvo, Jorge Fallas, Gemma Duno-Denti, Robert Figueras, Lieselotte Tolk, and Michiel Zijp. Vrije Universiteit, DFID Forestry Research Programme. 31 January 2006.

El informe, las descripciones y los resultados de los modelos operacionales a escala nacional fue desarrollado por el proyecto, y el protocolo de medidas hidrológicas puede encontrarse en:

<http://www.geo.vu.nl/~fiesta>

Los modelos de datos pueden encontrarse en: <http://www.ambiotek.com/fiesta/>

Opiniones y Comentarios

Si conoce alguna regla útil, o tiene comentarios, por favor envíelos a comments@flowsonline.net para incluirlos en el siguiente boletín.

Nuevos Recursos:

Emerton, L. (2005) Values and Rewards: Counting and Capturing Ecosystem Water Services for Sustainable Development, IUCN Water, Nature and Economics Technical Paper No. 1. IUCN — The World Conservation Union, Ecosystems and Livelihoods Group Asia

ETFRN News, Special Issue on Forests, Water and Livelihoods, Guest edited by Meine van Noordwijk. A publication of the European Tropical Forest Research Network No. 45-46 Winter 2005/06.

Nellemann, C. Ed. (2005) [The Fall of the Water: Emerging threats to the water resources and biodiversity at the roof of the world to Asia's lowland from land-use changes associated with large-scale settlement and piecemeal development.](#) UNEP and IUCN

Rosales, R., Kallesoe M., Gerrard P., Muangchanh P., Phomtavong S. and Khamsoiphou S. (2005) [Balancing the Returns to Catchment Management: The Economic Value of Conserving Natural Forests in Sekong, Lao](#) PDR (2005) IUCN Water, Nature and Economics Technical Paper No. 5. IUCN — The World Conservation Union, Ecosystems and Livelihoods Group Asia

Turpie, J., Ngaga Y. and Karanja F. (2005) [Catchment Ecosystems and Downstream Water: The Value of Water Resources in the Pangani Basin,](#) Tanzania IUCN Water, Nature and Economics Technical Paper No. 7, IUCN - The World Conservation Union, Ecosystems and Livelihoods Group Asia

UNESCO (2006) Water: A shared responsibility, UN World Water Development Report 2. World Water Assessment Programme, UNESCO. [Executive summary](#); [Press release](#)

Wunder, S.; The B.D.; Ibarra, E. 2005. [Payment is good, control is better: Why payments for forest environmental services in Vietnam have so far remained incipient](#). Bogor, Indonesia, CIFOR. 61p

Sobre el Boletín Flows

El Boletín Flows es producido por Sylvia Tognetti, consultor independiente en ciencias y políticas ambientales, en colaboración y apoyo del proyecto IIED sobre Políticas de Aprendizaje en Acción: Desarrollo de Mercados para los Servicios de Protección de las Cuencas hidrológicas y Mejora de Sustentos, y el Banco Mundial, a través del Programa de Asociación de Cuencas Hidrológicas del Banco y los Países Bajos.

El Boletín Flows es un foro para múltiples perspectivas, y no necesariamente representa los puntos de vista de las organizaciones patrocinadoras.

El material de Flows puede ser usado libremente dando el crédito necesario de la fuente.

Para suscribirse por favor envíe un correo electrónico a join-flows@list.flowsonline.net

Para cancelar la suscripción, por favor envíe un correo electrónico a leave-flows@list.flowsonline.net

Flows también se encuentra disponible en español, para recibir esta versión, por favor envíe un correo electrónico subscribe-spanish@flowsonline.net

Los números anteriores del Boletín Flows se encuentran archivados en www.flowsonline.net

Traducción: Gracia P. González-Porter