

Flows 4: A foggy issue?

Emailed: Friday, March 29, 2002

(Nota: Todo el texto se encuentra traducido a español al fondo del mensaje)

Many people believe that trees bring rain. While this may be a case of confusing effect with cause, the issue of whether having more or less trees leads to more, less or the same amount of precipitation has a long history of scientific debate. Current scientific wisdom seems to hold that local precipitation is probably not significantly affected by changes in forest cover - at least up to a scale of 10 km (see Pielke et al 1999). Exceptions generally agreed upon by scientists are that forest clearance will adversely affect rainfall in large continental basins (such as the Amazon, which is partially enclosed) and in cloud forest areas (due to loss of horizontal precipitation or fog drip).

In a recent paper in *Science*, "Climatic Impact of Tropical Lowland Deforestation on Nearby Montane Cloud Forests," Robert Lawton of the University of Alabama and his colleagues offer evidence for another mechanism by which forest clearance may affect precipitation. The authors examine the case of forest clearance in the Caribbean plains of Costa Rica and find cause to suggest that downslope forest clearance in the lowlands may be decreasing the formation of dry season clouds and raising their elevation. The result is a decrease in available cloud moisture and the potential for the clouds that are formed to sail over the cloud forest without leaving behind a nourishing dose of fog drip. The consequences are potentially serious for the cloud forests that sit atop Costa Rica's continental divide. Some have speculated that the rising cloud base may be responsible for the disappearance of the golden toad species in the Monteverde Cloud Forest Preserve, amongst other impacts.

Lawton and his colleagues examined the occurrence of cumulus clouds over Nicaragua and Costa Rica using satellite imagery during March of 1999 and found that such clouds were more abundant over the forested Caribbean lowlands in the Nicaraguan part of the Rio San Juan Basin than in Costa Rican portion of the basin. They then used a regional atmospheric simulation model to simulate cloud formation and elevation of the cloud base throughout the day, for both forested and deforested basin scenarios. Their results suggest that, under forest, the cloud base would not exceed the height of the cloud forest areas in Monteverde until late afternoon, while in the deforested scenario this occurred by mid-morning.

While the limited sampling frame and the use of a simulation model probably do not provide incontrovertible evidence of this effect, they do make an important contribution to a scientific debate that will undoubtedly continue. Lawton and colleagues will be further pursuing the matter with funding from NASA, as well as participating in a major UK-funded effort that will be investigating the hydrological and socioeconomic impacts of the cloud forests in the Monteverde area. For economists, this development suggests the need to extend the scale at which valuation of land use change and hydrological externalities are examined. Another recently published paper examined the economics of reforesting pasture areas below Monteverde and above Costa Rica's largest hydropower facility. The paper found little reason to engage in reforestation due to the interannual nature of the reservoir and the likely increase in evapotranspiration were forest

cover to be restored (see Aylward and Echeverría 2001). If the logic in the Lawton paper is correct, valuation studies such as this would be incomplete without an assessment of the potential benefits of reforestation in terms of the increase in interception of fog moisture by montane cloud forests an effect which apparently may extend far out into the Caribbean lowlands.

Papers: The paper by Robert Lawton and colleagues may be obtained by writing to <mailto:lawtonr@email.uah.edu> and comments on the paper can be sent to the same address.

For more on the scale issue in land use and precipitation see Pielke, R.

A., Walko, R. L., Steyaert, L. T., Vidale, P. L., Liston, G. E., Lyons, W. A., & Chase, T. N. (1999). The Influence of Anthropogenic Landscape Changes on Weather in South Florida. *Am. Meteorol. Soc.*(127), 1663-72.

And write to <mailto:bruce@radel.com> for a copy of Aylward, B., & Echeverria, J. (2001). Synergies between Livestock Production and Hydrological Function in Arenal, Costa Rica. *Environment and Development*

Economics, 6(3), 359-82.

~~~~~

FLOWS is a free service, developed and produced by Bruce Aylward and Sylvia Tognetti, with support of Forest Trends, [www.forest-trends.org](http://www.forest-trends.org), and the Environmental Economics Programme of the International Institute for Environment and Development [www.iied.org/enveco](http://www.iied.org/enveco). General comments on FLOWS are welcome. Please send them to <mailto:flows@forest-trends.org>.

FLOWS provides an independent perspective and commentary on key papers addressing hydrology, economics, and the development of markets, policies and institutional arrangements for watershed services. FLOWS was created to keep its readership up to date and informed regarding: - the hydrological impacts of land use change and their socio-economic consequences; - efforts to achieve cost-effective, environmentally sound and socially equitable solutions to land use/forest/water problems; and - the potential role and scope of ecosystem management and market-based instruments as options for improving water resources management.

~~~~~

Flows #4: Un asunto nebuloso?

Muchas personas creen que los árboles atraen la lluvia. Mientras que éste puede ser el caso de confusión de causa y efecto, el asunto de si tener más o menos árboles conlleva a tener más, menos o igual cantidad de precipitación ha tenido una larga historia de debate científico. El saber científico actual parece sostener que la precipitación local probablemente no es afectada en forma significativa por cambios en la cubierta de bosque al menos en la escala de 10 km (ver Pielke et al 1999). Excepciones conocidas y generalmente aceptadas en la comunidad científica convergen en que la eliminación de bosque afectará negativamente la precipitación en grandes cuencas (como la de la Amazonía, que se encuentra parcialmente cerrada) y en zonas de bosque nuboso (debido a la pérdida de precipitación horizontal o goteo de niebla).

En un reciente artículo publicado en Science, “Impacto Climático de la Deforestación en Tierras Bajas Tropicales cerca de Bosques Montano Nuboso”, Robert Lawton de la Universidad de Alabama y sus colegas ofrecen evidencia sobre otro mecanismo por medio del cual la eliminación de bosque puede afectar la precipitación. Los autores examinan el caso de la eliminación de bosque en las zonas planas del Caribe de Costa Rica y encuentran causas para sugerir que la corta de bosque en las laderas de las zonas bajas puede estar reduciendo la formación de nubes en la época seca y aumentando su elevación. El resultado es una disminución en la humedad nubosa disponible y el potencial de que las nubes que se forman pasen por encima del bosque nuboso sin dejar sobre él una dosis de goteo por niebla. Las consecuencias son potencialmente serias para los bosques nubosos ubicados sobre la división continental de Costa Rica. Hay quienes especulan que la elevación de la base nubosa puede ser responsable, entre otros impactos, por la desaparición de las especies del sapo dorado en la Reserva del Bosque Nuboso de Monteverde.

Examinando la ocurrencia de cúmulos de nubes sobre Nicaragua y Costa Rica por medio de imágenes satélite durante Marzo de 1999, Lawton y sus colegas encontraron que dichas nubes fueron más abundantes sobre las tierras bajas con bosque en las áreas de la cuenca del Río San Juan perteneciente a Nicaragua que en la parte ubicada en Costa Rica. Seguidamente utilizaron un modelo de simulación atmosférica regional para simular la formación y elevación de la base nubosa a través del día, para ambos escenarios con y sin bosque. Sus resultados sugieren que, bajo bosque, la base nubosa no excedería la altura de las áreas de bosque nuboso en Monteverde hasta el final de la tarde, mientras que en el escenario deforestado dicha situación ocurriría en la mitad de la mañana.

Mientras que el uso de un muestreo limitado y de un modelo de simulación no proveen evidencia incontrovertible de dicho efecto, vale destacar que éstos realizan una contribución importante al debate científico que continua sin lugar a dudas. Lawton y sus colegas continuarán la investigación más a fondo con financiamiento de la NASA, así como por medio de la participación en un significativo esfuerzo financiado por el Reino Unido que estará investigando los impactos hidrológicos y socioeconómicos de los bosques nubosos en el área de Monteverde. Para los economistas, este desarrollo sugiere la necesidad de extender la escala de valoración de cambios de uso del suelo y las externalidades hidrológicas examinadas. Un documento recientemente publicado examina la economía de la reforestación de áreas de pasto ubicadas en hacia abajo del area de Monteverde y hacia arriba de la planta hidroeléctrica más grande de

Costa Rica. El documento encontró poca evidencia para justificar la reforestación debido a la naturaleza interanual del reservorio y el aumento potencial en la evapotranspiración generada si la cubierta forestal fuese restablecida (ver Aylward y Echeverría 2001). Si la lógica expresada en el documento de Lawton es correcta, los estudios de valoración con el anterior estarían incompletos sin un análisis de los beneficios potenciales en términos del aumento en la intercepción de humedad en forma de neblina por los bosque nubosos un efecto que aparentemente puede extenderse hasta las llanuras del Caribe.

Documentos: El artículo escrito por Robert Lawton y sus colegas puede ser obtenido al escribir a <mailto:lawtonr@email.uah.edu> y comentarios sobre el documento pueden ser enviados a la misma dirección.

Para más información sobre asuntos de escala en uso del suelo y precipitación ver Pielke, R. A., Walko, R. L., Steyaert, L. T., Vidale, P. L., Liston, G. E., Lyons, W. A., & Chase, T. N. (1999). The Influence of

Anthropogenic Landscape Changes on Weather in South Florida. *Am. Meteorol. Soc.*(127), 1663-72.

Y escribir a <mailto:bruce@radel.com> por una copia de Aylward, B., & Echeverria, J. (2001). Synergies between Livestock Production and Hydrological Function in Arenal, Costa Rica. *Environment and Development Economics*, 6(3), 359-82.

~~~~~

Flows es un servicio gratis, desarrollado y producido por Bruce Aylward y Sylvia Tognetti, con el apoyo de Forest Trends, [www.forest-trends.org](http://www.forest-trends.org) y el Programa en Economía Ambiental del Instituto Internacional para el Ambiente y el Desarrollo [www.iied.org/enveco](http://www.iied.org/enveco). Comentarios generales sobre Flows son bienvenidos. Por favor enviarlos a la dirección <mailto:flows@forest-trends.org>.

Flows provee una perspectiva independiente y comentarios sobre documentos clave que enfocan aspectos de hidrología, economía, y el desarrollo de mercados, políticas, y arreglos institucionales para los servicios de cuencas. Flows fue creado para mantener a sus lectores al día con información relacionada con:

- los impactos hidrológicos del cambio de uso del suelo y sus consecuencias socioeconómicas; - iniciativas hacia soluciones costo-efectivas, ambientalmente razonables y

- socialmente justas a los problemas de uso del suelo/bosques/agua; y

- el papel potencial y enfoque de manejo de ecosistemas e instrumentos de mercados como opciones de mejoramiento de manejo de los recursos hídricos.