

La Investigación Hidrológica en los Altos Andes: La Ruta por Delante

Por: Brad Wilcox, Inter-American Institute for Global Change Research

Relativamente hablando, me considero todavía un extraño a las problemática especial del páramo, pero habiendo pasado algún tiempo en la Puna y siendo hidrólogo, estoy interesado de manera natural en los asuntos que tienen que ver con el agua en los Altos Andes. El Páramo y la Puna, como muchos, si no la mayoría de ecosistemas de altura, sirven como "torres de agua" que proveen cantidades significativas de agua de alta calidad. Una diferencia crucial entre las torres de agua Alto Andinas y otras zonas productoras de agua del planeta es que no se conoce prácticamente nada sobre los procesos hidrológicos en la región debido a la escasez de investigaciones. Dada la importancia del agua y de las consecuencias potencialmente desastrosas que podría tener el mal manejo de este recurso precioso, la comprensión del paisaje de procesos hidrológicos es más que simplemente una preocupación académica. A menos que comprendamos estos procesos no podemos esperar enfrentar los conflictos y temas urgentes del agua en la región. Algunas de las muchas preguntas, relacionadas con el impacto en el agua, que surgen, y que no podemos responder debido a nuestra limitada comprensión científica sobre la hidrología de los Altos Andes son ¿Cuáles son los efectos de expandir la agricultura e intensificar el sobre pastoreo? ¿Cuál puede ser el efecto de la siembra de árboles en el ciclo de agua---sea para la estabilidad de los suelos o la retención de carbono? La calidad del agua esta disminuyendo y los reservorios se están sedimentando. ¿Se debe todo esto al uso de la tierra? y en caso afirmativo ¿Cuál tipo de uso de la tierra es negativo o los problemas se deben más bien a procesos naturales como los deslizamientos? Estas no son sino una muestra entre una miríada de preguntas y preocupaciones relacionadas con el agua en los Andes altos.

Hay razones de fuerza para defender la investigación hidrológica y de cuencas en los Andes pero ésta no se ha concretado hasta la fecha, creo, porque los donantes potenciales consideran que la investigación de cuencas requiere demasiado tiempo y es muy costosa y los retornos mínimos. Quiero argumentar aquí que la investigación de cuencas es absolutamente necesaria si pretendemos responder efectivamente a los problemas del agua en los Andes, y que, por un lado, el monitoreo de largo plazo es necesario, pero por otro lado también se puede generar en el corto plazo información útil y de costo accesible.

Debido a la falta de estudios de campo se esta dependiendo cada vez de modelos hidrológicos para tratar estos asuntos. Esto tiene lógica pero es una respuesta parcial ya que los modelos y el modelaje no se deberían hacer en la ausencia de medidas de campo y de observación. Sin datos de campo para la calibración y validación de los modelos, éstos son de valor limitado y posiblemente son fuente de predicciones erradas. Por el contrario, si juntamos un programa de campo bien enfocado con la aplicación y validación de modelos, entonces contaríamos con una aproximación poderosa para conseguir respuestas confiables. Afortunadamente, la experimentación de campo en hidrología y los estudios de cuenca no requieren años de medidas ni costos exorbitantes. Hay avances tecnológicos, principalmente en el campo del análisis biogeoquímico y la percepción remota que permiten la recolección rápida de información muy útil. El análisis biogeoquímico de isótopos que ocurren naturalmente y de otros constituyentes permiten a los hidrólogos una determinación rápida de las rutas y del tiempo de viaje del agua en el paisaje. Estas mediciones químicas, junto con las hidrométricas tradicionales, son medios poderosos para desarrollar la comprensión de los procesos hidrológicos del paisaje. Esta información s puede luego alimentar a los modelos hidrológicos par contar con una simulación confiable y escenarios de evaluación a la escala de colinas o micro cuencas.

Muchos de los problemas y preguntas relacionadas con la hidrología son de una escala más grande que aquella de la parcela del agricultor o de la micro cuenca. La escala micro se puede llevar a escalas mayores, creo, usando una combinación de sensores remotos y modelos espaciales explícitos. Los sensores remotos nos permiten ahora la determinación del contenido de agua en el suelo, nieve y cobertura vegetación, e incluso la distribución de la precipitación.

II Conferencia Electrónica sobre Usos Sostenibles y Conservación del Ecosistema Páramo en los Andes: "Los Páramos como Fuente de Agua: Mitos, Realidades, Retos y Acciones"

Esta información, junto con la experimentación de campo de escala micro y enfocada, puede luego ser insumo de modelos de escala mayor que sean espacialmente definidos.

Resumiendo, soy un defensor de (1) los experimentos de campo en colinas o micro cuencas, en conjunción con (2) la aplicación y validación de modelos hidrológicos basados en procesos en colinas y micro cuencas y (3) el levantamiento en escala de la comprensión de estos procesos por medio del uso de sensores remotos y modelos de escala más grande. Pienso que estas herramientas podrían darnos una manera efectiva y poderosa para comenzar a tratar las múltiples y demandantes preguntas sobre el agua en los Andes.

Bradford P. Wilcox
Chief Scientific Officer
Inter-American Institute for Global Change Research
C/O INPE
Av. dos Astronautas, 1758
Sao Jose dos Campos SP 12227-010
Brazil