

Número especial: Sucesión, regeneración y manejo de ecosistemas de Páramo

Editores invitados: Lina Sarmiento y Maximina Monasterio

Patrocinado por el proyecto: Regulación de la fertilidad en agroecosistemas de los Andes tropicales: efecto de la diversidad ecológica, biológica y cultural (MOSAndes) – Proyecto XII.4 (CYTED)

PREFACIO

Este número especial de *Ecotrópicos* constituye un aporte al año internacional de las montañas e incluye una serie de tópicos relacionados con la conservación y el manejo de uno de los ecosistemas de montaña más impactantes del mundo: los páramos andinos. En estos ambientes, donde convergen los ritmos isotérmicos del trópico con las bajas temperaturas propias de la alta montaña, ha evolucionado una flora altamente diversa, con muchas adaptaciones originales al clima tropical frío. La alta biodiversidad del páramo, la importancia de las cumbres parameras en la captación de agua y en el balance hídrico regional, aunados al valor turístico y estético de sus extraordinarios paisajes, convierte a la conservación de estos ecosistemas en una indudable prioridad para los países andinos. En las últimas décadas, una significativa superficie de los mismos ha sido protegida como Parques Nacionales o bajo otros tipos de áreas protegidas. Sin embargo, estas medidas no han sido suficientes para asegurar la persistencia de este ecosistema que no ha escapado al gran impacto ecológico que acompaña a los modelos actuales de desarrollo, en su mayoría poco sustentables y poco preocupados de los costos ecológicos y de la irreversibilidad de los daños ocasionados a los frágiles ecosistemas montanos. A corto término, no solo el impacto humano directo, por agricultura y pastoreo, constituye una amenaza para la conservación del páramo, sino también el aumento de la temperatura, consecuencia del cambio climático, puede reducir su área considerablemente.

El Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (CYTED), a través del Subprograma de Diversidad Biológica, patrocina este número especial de la revista *Ecotrópicos*. Este Subprograma está estructurado en una serie de redes y proyectos que buscan integrar y propiciar el esfuerzo conjunto de investigadores de toda Iberoamérica en la búsqueda de un mejor conocimiento de la diversidad de nuestros ecosistemas y de los procesos que generan, mantienen, recrean o amenazan dicha diversidad. La edición de este número especial se realiza en el marco de uno de los proyectos de este Subprograma, MOSAndes (Proyecto XII.4), dedicado a estudiar la regulación y de la fertilidad en agroecosistemas andinos, con el objetivo de plantear alternativas para un manejo más sustentable y compatible con la conservación de la biodiversidad andina.

Los trabajos seleccionados para este número incluyen contribuciones de Colombia, Ecuador y Venezuela sobre varios temas de importancia en el manejo y conservación de los páramos. En el primer artículo Hofstede *et al.* presentan una metodología para la evaluación rápida a pequeña escala del estado de conservación de los páramos y los resultados de su aplicación al Ecuador, un ejercicio que sería importante afinar y realizar en otras regiones parameras, ya que el monitoreo constante del estado de conservación es fundamental para dar la alerta y presionar a los organismos responsables. Los tres artículos siguientes están dedicados al análisis del impacto del pastoreo sobre la vegetación paramera, siendo este uno de los tipos de manejo más extendidos, principalmente en las áreas más altas o inaccesibles. Molinillo y Monasterio comparan los patrones de pastoreo en páramos húmedos y secos de distintas regiones andinas, mostrando como el impacto sobre la vegetación es muy diferente. Seguidamente Vargas *et al.*, analizan el efecto de un gradiente de pastoreo sobre la estructura de la vegetación en un páramo húmedo de Colombia, mostrando los cambios en la estructura vertical de la vegetación, en la biomasa total, en la abundancia de distintas formas de vida y en otros aspectos de la estructura de las comunidades vegetales. En el último artículo de esta serie, Cardenas *et al.* evalúan el efecto de la quema y del pastoreo sobre el banco de semillas germinable, un aspecto fundamental para entender los cambios en la composición de la vegetación. Seguidamente se incluyen cuatro artículos sobre los sistemas agrícolas con descansos largos que se practican en muchas regiones de páramo. Este tipo de agricultura constituye un sistema de estudio privilegiado para analizar los procesos, ritmos y mecanismos de regeneración del ecosistema después de disturbios, aspecto que es de indudable utilidad para diseñar futuros planes de restauración. Cada uno de estos cuatro artículos toca temas complementarios del proceso de sucesión-regeneración. Jaimes y Sarmiento analizan la dinámica sucesional de la vegetación en un páramo colombiano, con énfasis en los cambios en diversidad y en evaluar los tiempos de descanso necesarios para la regeneración parcial del ecosistema. Montilla *et al.* (a) analizan la dinámica de la fitomasa vegetal y sus nutrientes durante la sucesión y Montilla *et al.* (b) estudian los cambios sucesionales de la abundancia de raicillas, raíces y colonización micorrízica en dos páramos climáticamente contrastantes. A continuación, Morales y Sarmiento analizan la comunidad de macroinvertebrados edáficos en varias etapas sucesionales y en el páramo no perturbado y comparan su diversidad con la de la comunidad vegetal. Finalmente, Sarmiento y Bowen, introducen el tema del cultivo de papa, rubro insignia en toda la región altiandina, y muestran cómo el uso de modelos de simulación puede ser una herramienta promisoría para un manejo más eficiente de estos agroecosistemas.

Para terminar, deseamos expresar nuestro mayor deseo de que este número constituya una contribución al conocimiento y conservación de este fascinante ecosistema.

Lina Sarmiento
Directora MOSAndes
Proyecto XII. 4 (CYTED)

Maximina Monasterio
Coordinadora de la Red de
Montañas (CYTED)

Special issue: Succession, regeneration and management of paramo ecosystems

Guest editors: Lina Sarmiento and Maximina Monasterio

Sponsored by the project: Fertility regulation in agroecosystems of the tropical Andes: effect of the ecological, biological and cultural diversity (MOSAndes) – Project XII.4 (CYTED)

PREFACE

This special issue of *Ecotropicos* is a contribution to the International Year of the Mountains. Several topics related to the conservation and management of one of the most remarkable mountain ecosystems in the world, the Andean paramos, were included. In these environments, where the isothermic rhythms of the tropics and the low temperatures of the high mountains converge, a highly diverse flora has evolved, with many original adaptations to the cold tropical climate. The high biodiversity of the paramo, the importance of the Andean summits in water capture and in the regional water balance and the tourist and esthetical value of its magnificent landscapes make the conservation of this ecosystem an incontestable priority for Andean countries. In the last decades, an increasing surface of paramo has been protected as National Parks or under other conservation figures. Nevertheless, these measures are not enough to ensure the survival of this ecosystem that had not escaped the huge impact of the current development models, in their majority not sustainable and unconcerned by the ecological costs and by the irreversibility of damages caused to the fragile mountain ecosystems. In the short-term future not only the direct human impact, by agriculture and grazing, is threatening the conservation of the paramo but also the rise in temperature, consequence of the climate change, is expected to reduce its area dramatically.

The Biological Diversity Subprogram of the Iberoamerican Program of Science and Technology for Development (CYTED) has kindly sponsored this special issue of *Ecotropicos*. This Subprogram, structured in several networks and projects, intends to support and integrate the research efforts of different Iberoamerican countries to accomplish a better understanding of the diversity of the regional ecosystems and of the processes that generate, maintain, recreate or endanger this diversity. The edition of this special issue was realised in the frame of one of the projects of this Subprogram, MOSAndes (project XII.4), devoted to the study of fertility regulation in Andean agroecosystems, with the objective of generating sustainable management alternatives which could be more compatible with the conservation of Andean biodiversity.

The articles selected for this special issue include contributions from Colombia, Ecuador and Venezuela regarding several subjects that are relevant to paramo management and conservation. In the first article, Hofstede *et al.* present a methodology for a fast evaluation of the state of conservation of the paramos at small geographical scale and apply this methodology to the paramos of Ecuador. This exercise would be important to refine and apply to other paramo regions, as a permanent monitoring of the state of conservation is essential to alert and to compel the responsible institutions. The following three articles are dedicated to the analysis of the impact of grazing on paramo vegetation, one of the most widespread uses of the paramo, mainly in higher or more isolate areas. Molinillo and Monasterio compare the grazing strategies in humid and dry paramos, showing the different impacts on vegetation. Vargas *et al.*, analyse the effect of different grazing intensities on vegetation structure in a humid paramo of Colombia, illustrating the changes on the vertical vegetation structure, the total biomass, the abundance of several life forms and other aspects of the structure of paramo communities. In the last article of this series, Cardenas *et al.* evaluate the effect of burning and grazing on the germinable seed bank, a fundamental aspect for understanding the changes in species composition. The following four articles are concerned with long fallow agriculture, a frequent management in paramo areas. This kind of agriculture provides the opportunity to analyse processes, rates and mechanisms of ecosystem regeneration after disturbance, an essential aspect to design restoration programs. Each one of these four articles deals with complementary aspects of the process of succession-regeneration. Jaimes and Sarmiento analyse the successional dynamics of vegetation in a Colombian paramo, emphasising on the changes in diversity and evaluating the time needed for the ecosystem regeneration. Montilla *et al.* (a) look at the dynamics of plant phytomass and nutrients during the succession and Montilla *et al.* (b) examine the successional changes in the abundance of root, rootlet and mycorrhiza in two climatically contrasting paramos. In the next article, Morales and Sarmiento analyse the community of soil macroinvertebrates in several stages of the succession and in the never cultivated paramo and compare animal and plant biodiversity. Finally, Sarmiento and Bowen focus on potato cultivation, the Andean insignia crop, and show how simulation models can be promising tools for a more efficient management of these agroecosystems.

We hope that this special issue will contribute to the understanding and conservation of this fascinating ecosystem.

Lina Sarmiento
Director of MOSAndes
Project XII.4 (CYTED)

Maximina Monasterio
Coordinator of the Mountain
Network (CYTED)