



lyonia

a journal of ecology and application

Volume 6(1)

Health state of Páramos: an effort to correlate science and practice.

El estado de salud de los páramos: un esfuerzo para relacionar la ciencia con la práctica de manejo sustentable.

Robert Hofstede

Instituto de Biodiversity y Dinámica
de Ecosistemas, Universidad de Amsterdam, Corporación EcoPar,
Casilla 17-11-6706, Quito-Ecuador, robert@paramo.org

December 2004

Download at: <http://www.lyonia.org/downloadPDF.php?pdfID=2.266.1>

Health state of Páramos: an effort to correlate science and practice.

Resumen

El páramo como ecorregión Andina presenta atributos ecológicos, geográficos y socioeconómicos que le dan un valor estratégico alto: su vulnerabilidad, su importancia hídrica, su alto grado de endemismo, su carácter de corredor y su uso para la gente. Una de las grandes urgencias para que los tomadores de decisiones (gobiernos, administración de áreas protegidas, campesinos, etc.) puedan aplicar un manejo integral de este paisaje es el conocimiento del estado de salud en que se encuentra el páramo, tomando en cuenta todos estos atributos. El estado de salud es un concepto más integral y más dinámica que el estado de conservación, que es meramente ecológica. El estado de salud se basa sobre los criterios vigor, resiliencia y organización, los cuales que se pueden aplicar tanto a atributos geo-biológicos y socioeconómicos. Se desarrollaron unos indicadores integrales, que son (1) la capacidad de prestar bienes y servicios ambientales, (2) las diferentes opciones de manejo y (3) la salud de la población del ecosistema. En el Ecuador se hizo un estudio en los Páramos con el objetivo de hacer un primer acercamiento al estado de salud, y de probar algunas indicadores botánicas y sociales. De este ejemplo, se aprendió que el reto para establecer el estado de salud es identificar indicadores sencillos objetivos para los diferentes atributos, a diferentes escalas, que además sean comparables o ponderables y luego monitoreables. En esto, las ciencias biológicas, sociales, agrícolas y económicas encuentran un espacio idóneo para desarrollar y aplicar la información necesaria en forma conjunta. Palabras claves: Páramo, Ecuador, estado de salud, estado de conservación, indicadores.

Abstract

Páramo as an Andean ecoregion has ecological, geographical and socioeconomical attributes that determine its high strategic value: its vulnerability, its hydrologic importance, its high degree of endemism, its corridor character and its direct use by people. One of the urgent demands of decision makers (governments, protected area managers, farmers, etc.) to apply an integrated management of this landscape is to know the health status of páramo, taking into consideration all these attributes. The health status of an ecosystem is a more integral and dynamic concept than the conservation status, which is merely an ecological concept. Health status is based on three criteria: vigor, resilience and organization, which can be applied on geo-biological attributes as well as on socio-economical attributes. Three integral indicators are defined: (1) the capacity to provide environmental goods and services (2) the amount of different options for management and (3) the health of the population of the ecosystem. In Ecuador, a study was executed in páramo aiming at a first approach towards the health status of an ecosystem, and to test some botanical and social indicators. From this example, it became clear that the challenge in ecosystem health studies is the identification of objective indicators for the different attributes, on different scales. Moreover, these indicators must be comparable and possible to monitor. In this challenge, biological, social, agricultural and economic sciences find an excellent platform to develop and apply in a joint manner the necessary information. Key words: páramo, Ecuador, health state; conservation state; indicators

Introducción

Los páramos del Ecuador y su importancia

Los páramos son ecosistemas (semi)húmedos y fríos que en el Ecuador se encuentran formando un corredor casi intacto sobre la Cordillera de los Andes, por encima del límite superior actual o potencial de bosque (Mena et al. 2001). Forman un ejemplo ideal para aplicar la visión de ecosistema de la Convención de Diversidad Biológica, porque su importancia para la sociedad ecuatoriana y para el mundo en general se caracteriza por sus atributos biológicos, pero también sus atributos geográficos, sociales y económicos apoyan a su gran valor.

Los atributos biológicos que determinan la singularidad son su relativamente rica biodiversidad: es el ecosistema de alta montaña más diverso del planeta (Smith & Cleef 1988). Pero más aún que el

número de especies, impresiona el porcentaje de especies endémicas para el ecosistema: alrededor del 60% de todas las especies de plantas vasculares no se encuentran en otros ecosistemas (Luteyn 1992). Este endemismo es un resultado del hecho que las plantas están muy adaptadas a las condiciones climáticas extremas, que también resulta en una gran fragilidad de su biodiversidad: con poco disturbio, se pierde una gran cantidad de las especies típicas del páramo (Verweij 1995). Finalmente, un atributo que hace que el ecosistema páramo es importante biológicamente, es el hecho que está formando un corredor Norte-Sur de más de 2000 kilómetros entre Venezuela y el Perú, en una de las cordilleras más dinámicas, geológicamente y biogeográficamente hablando, del mundo (Jorgensen & Ulloa 1994).

Probablemente aún más llamativo para grandes grupos de pobladores Andinos que los atributos biológicos son los geográficos. Especialmente el rol del páramo como regulador hídrico determina probablemente más que cualquier otra característica su valor para la población. Todas las grandes ciudades de los Andes del Norte dependen para su agua potable y para la mayoría de su electricidad del agua de páramo, pero también el campo, especialmente en la Sierra seca de Venezuela y el centro del Ecuador produce los alimentos gracias al agua de riego proveniente del páramo (Medina & Mena 2001). Pero también el suelo en sí ayuda a que el páramo tenga este gran valor. En primer lugar, el suelo orgánico es la clave detrás de la regulación hídrica pero este suelo en sí, especialmente en zonas de origen volcánico, es un almacén de carbono y un potencial de productividad agrícola aprovechado para papas, habas, mellocos y pasto para ganado (Podwojewski & Poulenard 2000). Finalmente, el paisaje en sí, con volcanes espectaculares, valles planos con turberas y lagunas vistosas, pendientes y afloramientos rocosos aparentemente inaccesibles y la inmensidad del páramo lo hacen uno de los ecosistemas más apreciados por turistas nacionales y extranjeros y las lagunas como Cuicocha y nevados como el Cotopaxi hacen de las Áreas Protegidas en la cual éstos se encuentran, los lugares naturales más visitadas del país (Narváez 2001).

La diversidad del páramo no está reflejada solo en su flora, fauna y paisaje, sino también en sus habitantes. La diversidad cultural y étnica hacen que la alta montaña, aparte de la amazonía, sea el único lugar donde todavía se hallan rasgos del Ecuador nativo, indígena. La mayor población indígena Quichuahablante vive en los páramos, practica su agricultura con algunas prácticas muy tradicionales, habla su idioma, tiene su cultura y vestimenta y está en un continuo proceso de cambio y adaptación, lo que quiere decir que es una cultura diversa y viva (Ramón 2002). Lo que socialmente hace importante el páramo para la sociedad es que durante los siglos, desde épocas preincaicas hasta ahora, la gente ha intervenido en el páramo y lo ha modificado. Esto dio origen al concepto que en alguna manera se puede considerar el páramo como un paisaje cultural y, de todas maneras, como un espacio de vida para casi un millón de habitantes en los Andes (Suárez 2002).

Son los atributos económicos los que hacen que el páramo sea importante para un millón de usuarios directos pero también para muchos usuarios indirectos. Primero, su valor para la producción agrícola que, aunque estamos de acuerdo o no con este uso del ecosistema natural, nos beneficia a todos los que comemos papas y tomamos leche. Pero los servicios ambientales que presta el páramo en sí también representan un valor directo a la población, ya que el precio del agua sería mucho mayor si no fuera posible sacarla tan cerca desde la montaña. Y finalmente, el turismo, que es la tercera fuente de ingresos en el Ecuador, se beneficia también económicamente (Vega & Martínez 2000).

Una de las grandes urgencias para que los tomadores de decisiones (gobiernos, administración de áreas protegidas, campesinos, etc.) puedan aplicar un manejo integral de este paisaje es el conocimiento del estado en que se encuentra el páramo, tomando en cuenta todos estos atributos. Porque evaluando, estudiando o monitoreando este ecosistema únicamente tomando en cuenta sus atributos biológicos sería una actividad muy limitada y no representaría la verdadera importancia de los diferentes grupo de interés en este ecosistema, cada uno con iguales derechos de control y acceso.

Estado de Salud, un concepto relacionado con la visión de ecosistema

Reconociendo que un ecosistema es un espacio dinámico, en que, en muchos casos, interfieren pobladores con la biodiversidad y los aspectos abióticos, que está interrelacionado con otros ecosistemas y que presta servicios a diferentes grupos humanos interesados, llevó a nivel internacional a promover la visión ecosistémica en la conservación (Smith & Maltby 2003). Esta visión, entre otros, respeta los diferentes atributos y respeta las diferentes expectativas que tienen diferentes grupos de gente sobre un ecosistema o un área natural. Este respeto para diferentes expectativas intrínsecamente

significa que no existe un solo estado "bueno" o "malo" del ecosistema ya que lo que es bueno para un grupo de interesados, es malo para otro. Por ejemplo, un páramo sembrado de papas de buena calidad seguramente es evaluado positivo por su dueño cultivador, pero negativo por un ambientalista o un empresario turístico. Un concepto para evaluar el ecosistema, tomando en cuenta diferentes atributos y diferentes expectativas de la gente, es el "estado de salud" del ecosistema (Woodley et al. 1993), concepto que ha sido aplicado a los páramos del Ecuador por Mena (2001).

En términos amplios, el enfoque del estado de salud de un ecosistema es más amplio que el de conservación. El enfoque de salud del ecosistema parece más apropiado para los páramos ecuatorianos (y posiblemente para cualquier ecosistema), porque el enfoque del estado de salud de un ecosistema integra de manera explícita las consideraciones estrictamente ecológicas con los procesos sociales del manejo de recursos y las implicaciones que esto tiene sobre la salud humana (Rapport et al. 1998). El estado de salud de un ecosistema es un tema complejo, holístico y unificador en comparación del más biológico y estático "estado de conservación" (Mena 2001). Para trabajar con él y evaluar en la práctica el estado de salud de un ecosistema se deben definir indicadores que dan lugar a criterios de evaluación. Los criterios fundamentales señalados por Rapport et al. (1998) son vigor, resiliencia y organización. Estos criterios pueden ser aplicados a las dimensiones biofísicas, socioeconómicas y de salud humana de los ecosistemas. Además, hay tres indicadores generales, o integradores, que están surgiendo, tales como la capacidad de mantener los servicios ambientales, la posibilidad de ofrecer alternativas de manejo y la propia salud de la población humana directamente relacionada con el ecosistema (Mena 2001).

Los tres criterios generales del estado de salud aplicados al páramo

"Vigor" en términos de salud ecológica se refiere a la productividad del ecosistema. Esto en términos biológicos es fácil de imaginar ya que entre mayor productividad de material vegetal o de fauna, en mejor "salud" se encuentra el ecosistema. En términos de hidrología, también casi siempre es deseable que haya mucha "productividad" de agua (léase: balance positivo de cuenca). También en el tema económico es claro: entre más cantidad de dinero puede generar un páramo por turismo o regulación de agua, mejor está su "salud". Sin embargo, hay que tener cuidado al evaluar el vigor de un ecosistema, porque en primer lugar se debe relacionar con un "nivel óptimo" de vigor para un ecosistema sano. Por ejemplo, el páramo es un ecosistema de productividad baja y continua a lo largo del año y una productividad alta durante poco tiempo es una señal de estrés. Lo mismo es verdad para productividad económica o social; se puede concluir que el ecosistema se encuentra en buena "salud económica y social" cuando el páramo produce la máxima cantidad de recursos económicos o que en él están viviendo una óptima cantidad de gente, sin que esto signifique sobreexplotación (Mena 2001). El "vigor" del agua igual hay que ver dentro de su nivel óptimo: es deseable tener un flujo constante durante el año en vez de unas pocas ocasiones de muy alto caudal.

El término resiliencia se refiere a la capacidad que tiene un ecosistema para recuperar la situación original luego de un cambio. La hipótesis básica en relación con la salud de los ecosistemas es que la resiliencia es mayor cuanto menos disturbado está un ecosistema (Rapport et al. 1998). Es obvio que la resiliencia ecológica está relacionada con su capacidad de recuperación después de, por ejemplo, una quema. Los páramos que están en un buen estado de salud, son menos frágiles y no sufren tanto en un incendio que los páramos que ya están algo degradados. Lo mismo se cumple para la población: si la gente tiene un buen nivel de recursos económicos o culturales (conocimiento tradicional o moderno), puede responder mejor a un estrés exterior como una helada o una crisis económica.

El criterio de organización se refiere, en términos de la salud del ecosistema, a la complejidad de éste. Normalmente, un ecosistema sin disturbios tiende a aumentar su complejidad a lo largo de su proceso de sucesión hasta llegar a un clímax dinámico. La complejidad se manifiesta a través de la riqueza de especies y de la intrincación de sus interacciones (mutualismos, competencia, etc., Rapport et al. (1998)). En el caso del páramo un ecosistema con alta organización puede ser un pajonal con alta diversidad, y que la vegetación dominante presente diferentes estratos, como son musgos, hierbas y arbustos aplastados al suelo y arbustos que sobresalen del pajonal. Un efecto típico de estrés en el páramo por quema y pastoreo es una homogenización de la estructura del páramo, hasta terminar con un pajonal sin otros estratos; o sea con una menor organización (Hofstede 1995; Verweij 1995). También la presencia de cadenas tróficas intactas es un señal de buena organización; esto requiere que haya presencia desde los invertebrados más pequeños hasta predadores como el Puma y carroñeros como el

Cóndor, y esta situación se encuentra en muy pocas áreas (Mena 2001). Si aplicamos el criterio de organización a la sociedad o a la economía de la población, se puede imaginar que si la comunidad está mejor organizada, o si tiene diferentes formas de sustento económica (o sea, mejor organizada la economía) mayores serán su resiliencia y su "salud".

Los indicadores integrales de estado de salud aplicados al páramo

La capacidad del páramo de prestar bienes y servicios ambientales es un excelente indicador integral, porque sencillamente casi se puede decir que el páramo es un ecosistema "diseñado" para servir como proveedor de agua a las tierras más bajas (Mena 2001). Otro servicio ambiental fundamental del páramo es la retención de carbono en el suelo. La cantidad de carbono retenido en la abundante materia orgánica de los suelos del páramo puede llegar a ser similar a la cantidad retenida en la vegetación de una extensión equivalente de bosque húmedo tropical (Hofstede et al. 2002). Para que el páramo esté en la capacidad de prestar servicios ambientales, debe estar en un buen estado de salud. Entre mejor conservado el suelo, más materia orgánica, mejor almacenamiento de carbono y mejor regulación hídrica. Para esto se requiere que los atributos biológicos y geográficos cumplan tanto con un alto vigor, resiliencia y organización. Pero, para poder aprovechar en una forma eficiente y equitativa de estos servicios ambientales, se necesita que también la sociedad esté cumpliendo los criterios generales. Porque ¿cómo se va a organizar un sistema efectivo de pago por agua cuando no hay organización en la cuenca? o ¿cómo se puede entrar en un largo camino de gestión de carbono cuando no haya suficiente resiliencia?

Lo que vale para el indicador integral "capacidad de prestar bienes y servicios ambientales" también es verdad para "la posibilidad de ofrecer alternativas de manejo". De un lado, un páramo con buena productividad de vegetación, gran profundidad de suelo, suficiente agua, como los que encontramos en Carchi, tiene mayor resiliencia y alta organización. Estos páramos tienen más opciones de manejo (inclusive agrícola) que los páramos sobre suelos delgados y en condiciones secas en Azuay, donde la conservación estricta es casi la única opción viable. Sin embargo, para realmente emplear estas diferentes alternativas de manejo, se requiere una comunidad organizada y con opciones de invertir a mediano plazo (o sea, con resiliencia) y de un gobierno local bien organizado y con buen vigor (o sea, con dinero para apoyar la iniciativa), entre otros (Mena et al. 2001).

Finalmente, la salud de la población humana probablemente es el indicador más integral, pero a la vez el indicador que más difícilmente se relaciona directamente con el ecosistema. La hipótesis aquí, que suena bastante lógica, es que en un ecosistema sano hay gente sana. La salud de la gente no solo se refiere a las condiciones físicas del aparato respiratorio o de otras funciones semejantes, sino también al estado anímico y psicológico de la gente: en un ecosistema rico y diverso la gente es más sana, feliz, positiva y productiva. En el caso del páramo, la situación de salud integral es grave. De acuerdo con Bernal et al. (2000) la "tasa de alfabetismo" tiene un promedio de 24,2%. La relación entre analfabetismo y condiciones bajas de salubridad es bien conocida. El porcentaje de hogares con saneamiento básico tiene promedio de 25,7%. Un tercer indicador, tal vez el más importante, es la incidencia de la pobreza, que tiene un promedio de 75,7% en los páramos de Ecuador. La relación de causa y efecto en el caso de la salud de la gente y la salud del ecosistema es difícil. ¿Es la gente (en su mayoría pobre, analfabeta, mal servida y abatida) la causa de un ecosistema maltratado? ¿O son las condiciones propias del ecosistema las que llevan a que la gente en él se empobrezca y se enferme? Esperamos que no hay lo uno sin lo otro, ni lo otro sin lo uno (Mena 2001) y por lo tanto hace que la salud de la gente misma es un excelente indicador integral del estado de salud de los páramos, porque hay una relación bidireccional, que involucra tanto los atributos biológicos, geográficos, sociales y económicos.

Indicadores objetivos y medibles: punto clave en el manejo de un ecosistema

Los indicadores integrales no se pueden medir directamente porque están compuestos de una serie de indicadores sencillos, que deben ser objetivos, medibles y, más que todo, no ser ambiguos: tienen que indicar con certeza si algo va bien o va mal. Por esto la definición de indicadores es considerada una ciencia en sí. O mejor dicho, la definición y validación de indicadores sencillos y objetivos es un buen reto para la ciencia moderna en general, ya que fundamentalmente son las herramientas que necesitan los tomadores de decisión para guiar sus acciones. En el proyecto Andes del Instituto Alexander von Humboldt (datos no publicados) se han tratado de identificar, con el apoyo de un grupo multidisciplinario de científicos, una serie de indicadores geo-biológicos y socio-económicos que en su conjunto deben poder sostener los tres indicadores integrales. Así, entre los indicadores biológicos identificaron la

diversidad de especies, la estructura de la vegetación, la biomasa, y la cantidad de especies endémicas. Los indicadores geofísicos fueron la desecación de humedales, la compactación del suelo, la retención de humedad y la pérdida y transformación de materia orgánica en el suelo, entre otros. Los indicadores socioeconómicos incluyeron el uso del suelo, el sistema productivo, la accesibilidad, y el índice de calidad de vida. En las discusiones llevadas a cabo en el grupo, se concluyó que el reto no solamente era la identificación de indicadores y la comparación de indicadores sociales con biológicos, sino también la escala en la cual se evalúa un indicador (regional, sub-regional, local o puntual).

De la teoría a la práctica hay una distancia considerable. Coppus et al (2001) y Hofstede et al (2003) han publicado un estudio en el cual se hizo un primer intento de evaluar el estado de salud de los páramos de pajonal en el Ecuador. Aquí resumimos este estudio con el fin de demostrar la ambigüedad de los indicadores que a primera vista parecen muy claros.

El estado de salud de los páramos en el Ecuador

Coppus et al (2001) y Hofstede et al. (2003) procedieron en primera instancia a analizar con unos pocos indicadores, combinados con la opinión de expertos, el estado de conservación en los páramos de pajonal en el Ecuador. Luego, cruzaron este estado con otros indicadores biológicos y sociales para identificar la relación entre estos indicadores. Con base en el mapa preliminar de los páramos del Ecuador (Proyecto Páramo 1999) se diferenciaron las zonas de estudio. En total se analizaron 28 áreas de páramo, que comprendieron en su mayoría páramos de pajonal, que según la suposición son las unidades donde el paisaje ha sido modificado por el uso de la tierra. En cada sitio se determinó la composición botánica (especies), la pendiente, la altitud y la posición geográfica. Además, se evaluó visualmente la evidencia de quemadas, pastoreo, degradación directa y otros tipos de disturbio humano. El contenido de materia orgánica y la actividad biológica fueron analizados en calicatas de suelo. Además se estimó la presencia de fauna silvestre. Estos datos fueron tratados en una fórmula matemática arbitraria, pero basada en supuestos lógicos para llegar a una aproximación del estado de conservación (Coppus et al. 2001), la cual resultó en un índice de estado de "conservación" de cada sitio, con una escala entre 1 y 5. Una vez establecido este índice, se hizo una clasificación de los diferentes sitios (Figura 1).

Con los valores así obtenidos, resultó un orden de sitios según su estado de conservación bastante confiable y aceptable y se procedió a relacionar el estado con la cantidad de especies vegetales para determinar el valor de la diversidad de especies como indicador (Figura 2). Si bien la cantidad de especies encontradas en cada transecto fue relativamente alta (entre 39 y 64) no hubo una tendencia de mayor cantidad de especies en mejores condiciones. Sin embargo, si se analiza cuáles son las especies de flora que se encuentran principalmente en los páramos evaluados como en "buen estado", se nota que son todas especies típicas del páramo. *Blechnum occidentale*, *Chusquea tessellata* y *Diplostephium hartwegii* (Verweij 1995; Luteyn 1999) solamente se han encontrado en páramos bien conservados ([Figura 3]). Con *Puya* y *Uncinia* no se encontró una correlación a nivel de especies, pero sí a nivel de género. Finalmente, los líquenes sirvieron como indicador como grupo. Por otro lado, las especies consideradas oportunistas, tolerantes a pastoreo e inclusive "malezas" de páramo, tales como *Rumex acetocella*, *Trifolium repens* y *Lachemilla orbiculata* (Ferwerda 1987; Verweij 1995) están presentes tanto en los páramos evaluados en "buen" estado como en "mal" estado, pero su abundancia era mucho más alta en los páramos muy intervenidos ([Figura 4]). Esto quiere decir que la cantidad de especies en sí no es un buen indicador del estado del páramo, pero la presencia de especies típicas de páramo sí; y más aún, a veces no hay que evaluar la riqueza vegetal a nivel de especies pero sí a nivel de género. Y, en el caso de indicadores de intervención, no vale analizar la presencia/ausencia pero sí es necesario analizar la abundancia.

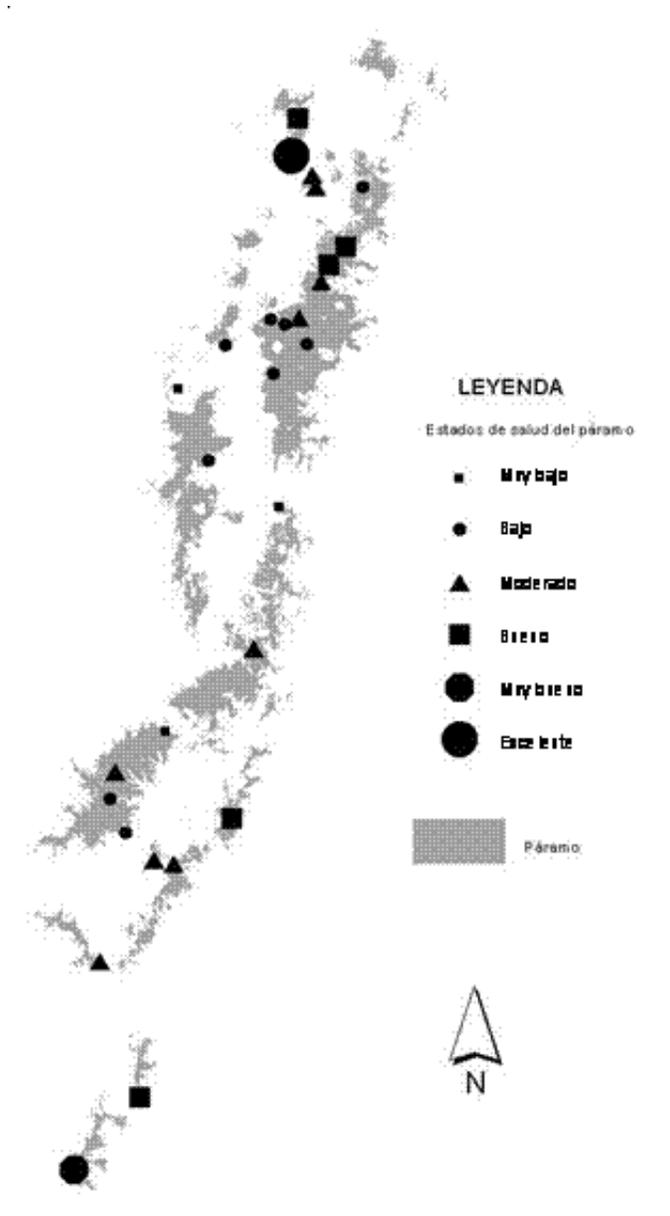


Figura 1: Distribución geográfica de todos los páramos en el Ecuador con la localización de los sitios de estudio en páramos de pajonal. El símbolo representa el estado de conservación evaluado mediante indicadores geo-biológicos (Coppus et al. 2001).

Figure 1. Geographical distribution of the Paramos in Ecuador, with location of study sites. The symbol represents the conservation status, evaluated according to geo-biologic indicators (Coppus et al. 2001).

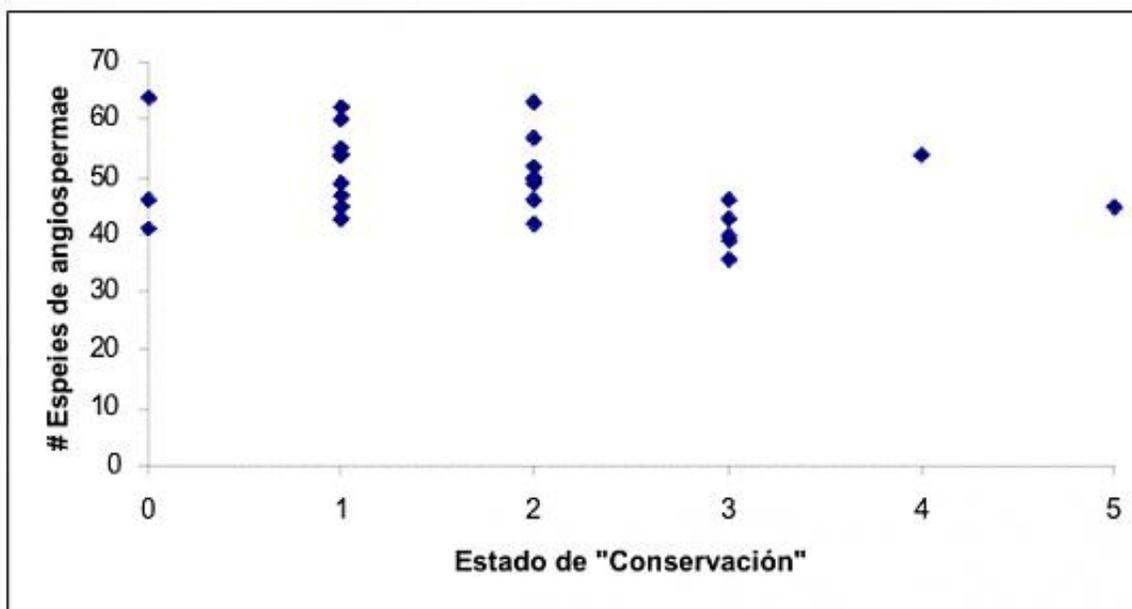


Figura 2: Relación entre número de especies de plantas vasculares y estado de "conservación" en 30 sitios de páramo (Datos de Coppus et al. 2001).

Figure 2. Relation between the number of vascular plant species and conservation status on 30 paramo sites (Data from Coppus et al. 2001).

Para avanzar hacia la evaluación del estado de salud, se procedió a correlacionar el estado de los páramos encontrados con variables socioeconómicas de censos sociales ver [[Figura 5]] (Infoplan 1999). Se puede concluir que en términos generales, los páramos con mayor estado de conservación están relacionados con índices bajos de desarrollo. La severidad de la pobreza, la brecha y la severidad de la indigencia, las personas económicamente activas, el índice de desarrollo social y de necesidades básicas no satisfechas tienen diferencias significativas para los tres estados de salud. El índice de desarrollo social y las personas económicamente activas decrecen con un mejor estado de salud del páramo, y todas las demás variables aumentan con un mejor estado de salud (Coppus et al. 2001). Estos resultados indican que los páramos en mejor estado de salud están situados en áreas con las poblaciones humanas más pobres, mientras que los que tienen peores estados de salud están relacionados con condiciones socioeconómicas más positivas. Sin embargo, esto puede ser una equivocación ya que los datos socioeconómicos están analizados a una escala diferente que los geo-biológicos. Por ejemplo, los datos de población están agrupados por parroquia, y esto en ciertos casos significa el estado de una población que no vive en los páramos si no en la cabecera parroquial a otra altitud (Recharte & Gearheard 2001). También la calidad de la información es un punto clave: una población indígena en el centro del país puede tener pocos recursos económicos, y por esto ser evaluada indigente, pero ser autosuficiente en alimentos y vestimenta (Mera 2001).

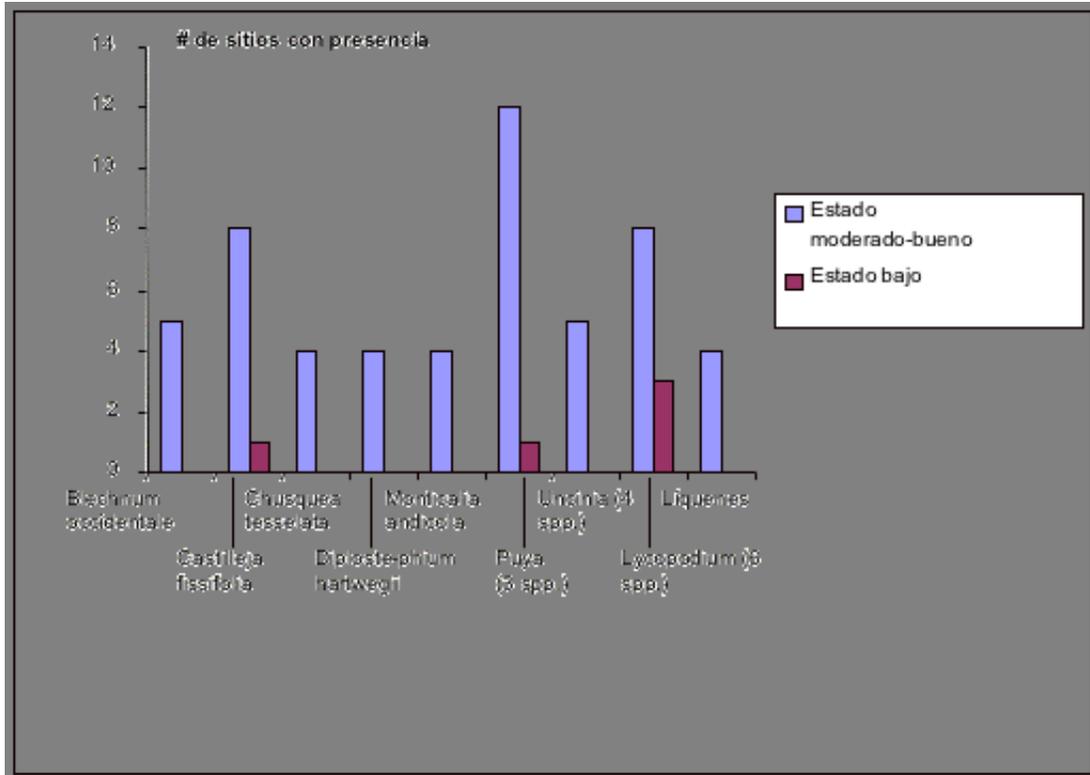


Figura 3: Especies de plantas con mayor presencia en páramos en buen estado de "conservación"
 (Bueno-moderado= valores 3-5, bajo= valores 1 y 2; Datos de Coppus et al. 2001).
Figure 3. Plant species with mayor presence in paramos in good state of conservation (Good-moderate= values 3-5, low=values 1 and 2; Data from Coppus et al. 2001).

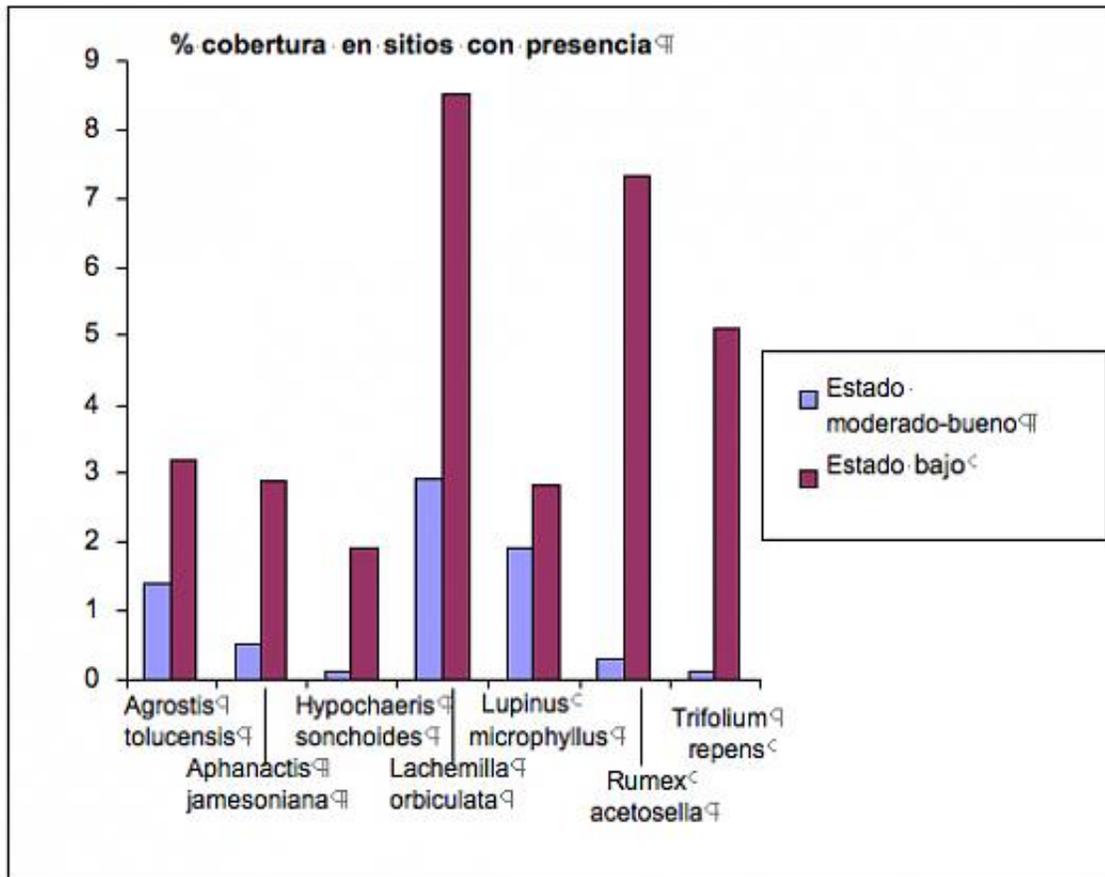


Figura 4: Especies de plantas con mayor abundancia en páramos en bajo estado de "conservación"
 (Bueno-moderado= valores 3-5, bajo= valores 1 y 2; Datos de Coppus et al. 2001)
Figure 4. Plant species with mayor presence in paramos in low state of conservation (Good-moderate= values 3-5,
 low=values 1 and 2; Data from Coppus et al. 2001).

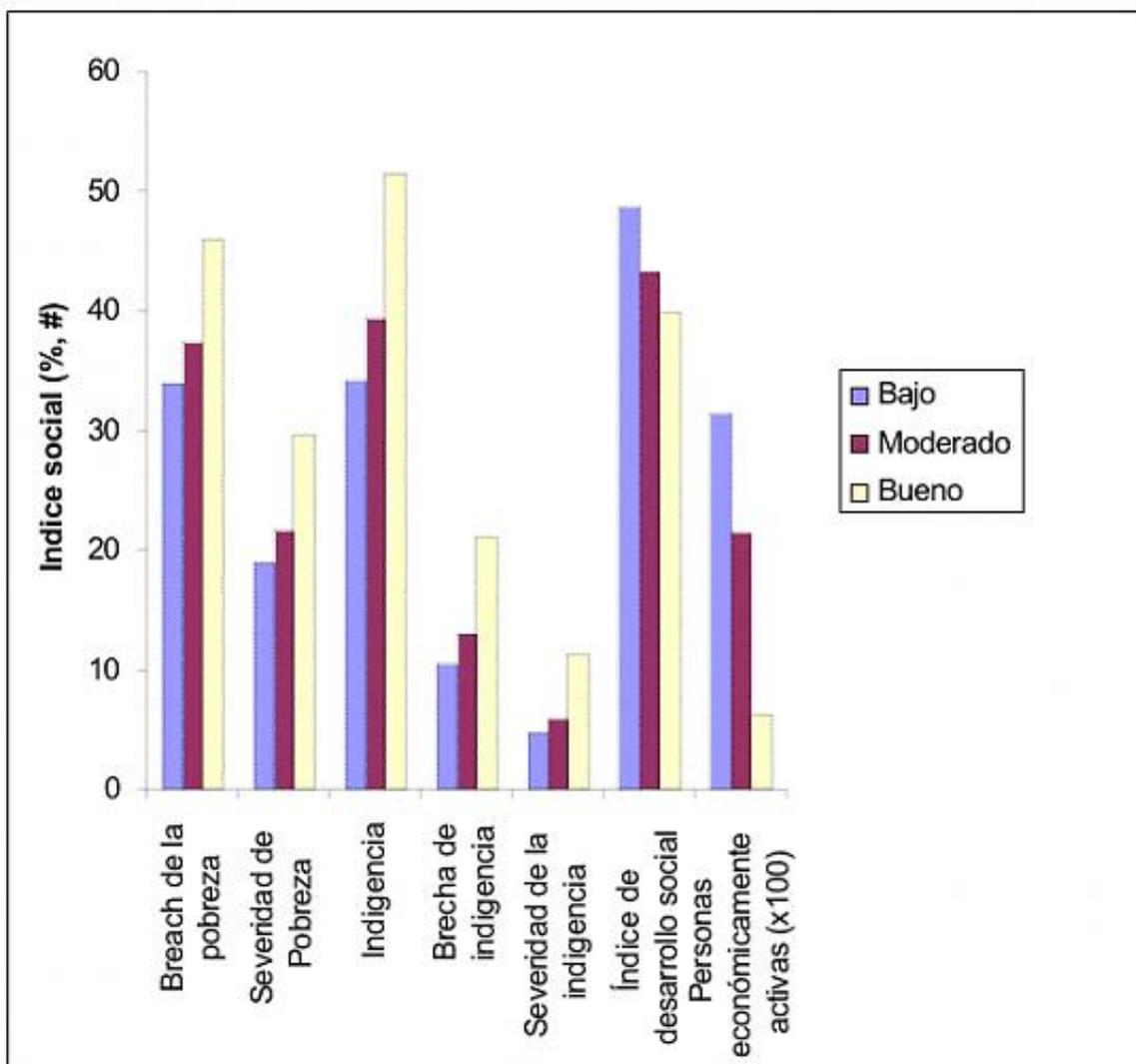


Figura 5: Relación entre indicadores sociales y estado de "conservación" de 30 sitios de páramo ("Bueno" es valor 4 y 5, "moderado" es valor 3, "bajo" es valor 1 y 2. Datos de Coppus et al. 2001).

Figure 5. Relation between social indicators and conservation status of 30 paramo sites (Good-moderate= values 3-5, low=values 1 and 2: Data from Coppus et al. 2001).

Conclusiones

En el Ecuador, tres cuartos de todos los páramos naturales son dominados por pajonales, los cuales sufren de algún grado de intervención humana. Sin embargo, todos los páramos brindan múltiples servicios a la población gracias a sus atributos biológicos, geográficos, sociales y económicos. Evaluando un páramo únicamente tomando en cuenta sus atributos biológicos sería una actividad muy limitada y no estaría acorde a la visión ecosistémica que respeta la interacción naturaleza-ser humano, la dinámica de ecosistemas y la interacción entre ecosistemas. Para que la sociedad pueda aplicar un manejo integral de este paisaje es necesario definir en que estado está el ecosistema y como es su respuesta a intervenciones y actividades de manejo. Considerando esta dinámica y la multidisciplinariedad de la evaluación, se propone avanzar hacia la determinación del estado de salud en vez del más estrictamente ecológico estado de conservación. El páramo forma un ecosistema en el cual es fácil de entender cómo es la interrelación entre los criterios generales y los indicadores integrales del estado de salud, tanto a nivel geo-biológico como socio-económico. Sin embargo, para realmente poder evaluar y monitorear el estado de salud, falta más conocimiento sobre indicadores sencillos, objetivos y

medibles. Este artículo ha demostrado que algunos indicadores relativamente obvios, sin embargo presentan ambigüedades relacionadas con la falta o la calidad de la información, con la escala y con las interacciones entre indicadores sociales y biológicos. Es un reto para las diferentes disciplinas diseñar y aprobar esta clase de indicadores. Aquí, las ciencias biológicas, sociales, agrícolas y económicas encuentran un espacio idóneo para desarrollar y aplicar la información necesaria en forma conjunta. Pero además, es necesario una discusión continua entre científicos y los tomadores de decisiones para asegurar que la información sea aplicada de manera objetiva, equitativa y adecuada.

Agradecimientos

La teoría y los datos presentados en este artículo fueron desarrollados durante la ejecución del Proyecto Páramo en el Ecuador (Universidad de Amsterdam, EcoCiencia, Instituto de Montaña). El autor agradece en especial a Patricio Mena (EcoCiencia) y Pool Segarra (EcoPar), con quienes mantuvimos numerosas discusiones sobre este tema, y a Ruben Coppus, Lorena Endara, Susana León, Veronica Mera, Marieke Nonhebel y Jan Wolf, quienes ayudaron en el trabajo de campo y en el procesamiento de parte de los datos del estudio del estado de salud. Al Instituto Alexander von Humboldt (Colombia) agradezco la invitación a compartir experiencias con el desarrollo de indicadores para el páramo. Reconozco profundamente a los habitantes del páramo que colaboraron en discusiones y en el trabajo de campo. Este estudio fue financiado por el Instituto de Biodiversidad y Dinámica de Ecosistemas de la Universidad de Amsterdam y por la Embajada de los Países Bajos en el Ecuador.

Referencias

- Bernal, F.; O. Sánchez & A. Zapata. 2000: Manejo de páramos y zonas de altura. Relaciones socio-organizativas y legales en el páramo y otras zonas de alturas. CAMAREN-IEDECA. Quito.
- Coppus, R., L. Endara; M. Nonhebel; V. Mera; S. León-Yáñez; P. Mena Vásconez; J. Wolf & R. Hofstede. 2001. El estado de salud de algunos páramos en el Ecuador: una metodología de campo. Pp 219-240 in: Mena V., P.; G. Medina & R. Hofstede (eds.). *Los páramos del Ecuador: Particularidades, problemas y perspectivas*. Abya Yala/Proyecto Páramo. Quito.
- Pijper D.; I. K. De Rooy & F. Tonneijck. 2001. Impact of land use and soil properties in the páramo of Cochapamba, South Ecuador. Reporte. Proyecto Páramo. Quito.
- Ferwerda, W. 1987. *The influence of potato cultivation on the natural bunchgrass páramo in the Colombian Cordillera Oriental*. Tesis de M.Sc. Internal Report 220 of the Hugo de Vries Laboratory. Universidad de Amsterdam, Países Bajos.
- Hofstede, R. G. M. 1995: *Effects of burning and grazing on a colombian páramo ecosystem*. Tesis de Doctorado. Universidad de Amsterdam. Amsterdam.
- Hofstede, R. G. M.; J. P. Groenendijk; R. Coppus; J. Fehse & J. Sevink. 2002. Impact of pine plantations on soils and vegetation in the Ecuadorian high Andes. *Mountain Research and Development* 22 (2): 159-167.
- Hofstede, R. G. M.; R. Coppus; P. Mena; P Segarra & J. Sevink. 2003. El estado de conservación de los páramos de pajonal en el Ecuador. *EcoTropicos* 15(1).
- Infoplan 1999. Información para el desarrollo Oficina de Planificación de la Presidencia ODEPLAN. Quito.
- Jørgensen, P. M. & C. Ulloa. 1994. Seed plants of the high Andes of Ecuador: a checklist.. AAU reports: 34, 354 pp. Universidad de Aarhus.
- Luteyn J. L. 1992. Páramos: Why study them?. in: Balslev, H. & J.L. Luteyn, (eds.). *Páramo: an andean ecosystem under human influence*. London: Academic Press:1-14.
- Luteyn J. L. 1999. Páramos: a checklist of plant diversity, geographical distribution, and botanical literature. *Memoirs of the New York Botanical Garden*; volume 84.
- Medina, G. & P. Mena Vásconez (2001) Los Páramos en el Ecuador. Pp 1-24 en: P. Mena; G. Medina & R. Hofstede (Eds). *Los páramos del Ecuador*. Quito, Editorial Abya Yala
- Mena, P. 2001. El estado de salud de los páramos en el Ecuador: una aproximación conceptual. Pp 189-216 in: Mena, P.; G. Medina & R. Hofstede (eds.). *Los páramos del Ecuador: Particularidades, Problemas y Perspectivas*. Abya Yala/Proyecto Páramo. Quito.

- Mena, P.; G. Medina & R. Hofstede (eds.). 2001. Los páramos del Ecuador. Quito, Editorial Abya Yala
- MERA O.V. 2001. Prácticas Sociales, Uso de Recursos y Percepciones sobre la Naturaleza: Una Caracterización Social de los Páramos Ecuatorianos. in: Mena, P.; G. Medina & R. Hofstede (eds.). *Los páramos del Ecuador: Particularidades, Problemas y Perspectivas*. Abya Yala/Proyecto Páramo. Quito.
- Narváez, E. M. 2001: La actividad de ecoturismo en el páramo. en: P. Mena & G. Medina (eds.), *Páramo y turismo*. Serie páramo 7, Quito, Editorial Abya Yala-GTP
- Podwojewski, P. & J. Poulénard. 2000. Los suelos de los páramos del Ecuador. in: Los suelos de los páramos. Serie Páramo 5. GTP/Abya Yala. Quito.
- Proyecto Páramo. 1999. Mapa preliminar de los tipos de páramo del Ecuador. No publicado. Quito.
- Ramón, G. 2002: Visiones, usos e intervenciones en los páramos del Ecuador. En Páramos y Cultura. Serie Páramo 12. GTP/ Abya Yala. Quito
- Rapport, D.; R. Costanza; P. Epstein; C. Gaudet & R. Levins (eds.). 1998. *Ecosystem Health*. Blackwell Science. Malden (Ma).
- Recharte, J. & J. Gearheard. 2001. Los páramos altamente diversos del Ecuador "Ecología política de una ecorregión". Pp 55-86 in: Mena, P.; G. Medina & R. Hofstede (eds.). Los páramos del Ecuador: Particularidades, Problemas y Perspectivas. Abya Yala/Proyecto Páramo. Quito.
- Smith, J.M. B. & A.M. Cleef. 1988: Composition and origins of the world's tropic alpine floras. *J. Biogeogr.* 15: 631-645.
- Smith, R.D. & E. Maltby. Using the ecosystem approach to implement the convention of biological diversity. Key issues and case studies. *Ecosystem Management Series* No. 2. Gland (Suiza) UICN.
- Suárez, L. 2003. Los páramos como paisajes culturales en el Ecuador. Pp 123-130 in: Mujica Barreda, E. (Ed.). *Paisajes Culturales en los Andes*. Lima, UNESCO Perú.
- Vega, E. & D. Martínez. 2000: Productos económicamente sustentables y servicios ambientales del páramo. Serie Páramo 4. GTP/Abya Yala. Quito.
- Verweij, P. A. 1995. *Spatial and temporal modeling of vegetation patterns: Burning and grazing in the páramo of Los Nevados National Park, Colombia*. Tesis de Ph.D. Universidad de Ámsterdam, Países Bajos.
- Woodley, S. J. Kay & G. Francis. 1993. Ecological Integrity and the Management of Ecosystems. St. Lucie Press. Ann Arbor.