



## A2- 488 Diagnostico socio-ambiental de la producción agrícola en El Páramo de Rabanal. Boyacá. Colombia como base para su reconversión agroecológica

Dalia Soraya Useche de Vega.

Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia  
[dalia.useche@uptc.edu.co](mailto:dalia.useche@uptc.edu.co)

### Resumen

En las partes más altas de las montañas Andinas, entre el límite superior de los bosques y el límite inferior de las zonas nivales, se encuentran los Páramos, ecosistemas complejos y variados, endémicos de los Andes tropicales venezolanos, colombianos, ecuatorianos y peruanos. En Colombia se localizan en las cordilleras Occidental, Central y Oriental, así como en la Sierra Nevada de Santa Marta, abarcando una gran extensión del país, alcanzando su máxima representatividad en el departamento de Boyacá, irrigando grandes áreas y abasteciendo acueductos de importancia en cabeceras municipales y veredales. Las características geológicas, climáticas y de los suelos de la zona han impulsado el desarrollo de la minería del carbón y han hecho posible el establecimiento de cultivos de papa y de áreas de pastoreo de ganado en alturas superiores a los 3.000 msnm. Las ventajas relativas que ofrece el medio natural para el desarrollo de estas actividades contrastan con la susceptibilidad al deterioro de los suelos y con la gran vulnerabilidad de los ecosistemas alto andinos sujetos a condiciones climáticas extremas, fuerte humedad y altas pendientes. La aplicación indiscriminada de agroquímicos en la labor agrícola, y la ampliación de frontera agropecuaria son actividades que han ocasionado afectación sobre este ecosistema, impactando los recursos naturales y la biodiversidad del páramo, así como la población que se abastece de las fuentes hídricas allí existentes. Ante la problemática expuesta, se presenta un proyecto a partir del diagnóstico socioeconómico y ambiental que busca trabajar con la comunidad de manera participativa a través de estrategias de sensibilización y capacitación con apropiación de la realidad campesina por parte de cada uno de los pobladores bajo el enfoque de sistemas haciendo una evaluación rápida de salud del suelo y del cultivo, identificando y reconociendo la biodiversidad existente, la capacidad de resiliencia del agroecosistema teniendo como principio la agroecología en la búsqueda de una alternativa socialmente viable y ambientalmente sostenible en el páramo como ecosistema estratégico de especial protección.

**Palabras claves:** Resiliencia; agroecosistema; frontera agropecuaria; páramos; biodiversidad.

### Abstract

In the highest parts of the Andes mountains, between the upper limit of the forests and the lower limit of the nival areas, are the paramos, complex and varied ecosystems, endemic in the tropical Andes Venezuelans, Colombians, Ecuadorians and Peruvians. In Colombia are located in the mountain ranges Western, Central and Eastern, as well as in the Sierra Nevada in Santa Marta, covering a large extension of the country, reaching its maximum representativeness in the department in Boyacá, permeating large areas and supplying aqueducts of importance in the county seat and sidewalk. The geological, climate characteristics and soils of the area have led to the development of the mining of coal and have made possible the establishment of potato crops and grazing areas of livestock at elevations above 3000 masl. The relative advantages offered by the natural environment for the development of these activities are in contrast with the susceptibility to deterioration of



the soil and with the great vulnerability of altoandinos ecosystems subject to extreme weather conditions, high humidity and high slopes. The indiscriminate application of agrochemicals in the agricultural work, and the expansion of agricultural frontier are actions that have caused damage on this ecosystem, impacting the natural resources and biodiversity of the paramo, as well as the population that is supplied from the water sources existing there. In response to the problems exposed, presents a project starting with the socio-economic and environmental diagnostics that seeks to work with the community in a participatory manner through awareness-raising strategies and training with ownership of the rural reality on the part of each one of the villagers under the systems approach making a rapid assessment of health of the soil and crop, identifying and recognizing the existing biodiversity, the capacity of the agroecosystem resilience having like principle agroecology in the search for an alternative socially viable and environmentally sustainable on the paramo as strategic ecosystem of special protection.

**Keywords:** Resilience; agroecosystem; agricultural frontier; paramos; biodiversity.

### Introducción

Históricamente Colombia ha sufrido grandes impactos sobre sus ecosistemas lo cual ha generado la transformación de hábitats, más aun con la ampliación de los asentamientos humanos (Etter y van Wyngaarden, 2000), conllevando a procesos muy fuertes de pérdida y fragmentación de los ecosistemas nativos. Se estima que más del 66 % de la cobertura vegetal original ha desaparecido, llevando al cambio de dichas coberturas en pastizales (Etter 1998).

La cobertura vegetal que se registra hoy día, pero se diezma progresivamente, es menos del 34%, y es dominada por los ecosistemas nativos como bosques, humedales y páramos, los cuales son refugio de alta riqueza y endemismo, sin olvidar altos valores de recambio de especies entre las zonas de vida que componen el territorio nacional. (Lozano *et al.* 2006).

Los páramos juegan un papel importante en la conservación de la biodiversidad, la regulación del agua, y el almacenamiento de carbono (Vander Hammen 2002), sin embargo; existe una creciente demanda por parte de los centros urbanos de papa y producción de leche, teniendo en cuenta que durante décadas, en la mayoría de los páramos de Colombia, la producción de papa y el ganado doble propósito (carne y leche) fueron el pilar de la agricultura familiar.

Los cultivos de papa son fuente de empleo en la zona rural, y a su vez, permiten la conformación de redes de producción, procesamiento y mercadeo, y vincula actividades económicas como los jornales, actividad de incidencia directamente positiva para las familias (MAVDT 2004).

El páramo de Rabanal ubicado en la cordillera Oriental Colombiana en los Departamentos de Boyacá y Cundinamarca, entre los municipios de Samacá, Ventaquemada, Guacheta, Lenguazaque, Ráquira y Villa Pinzón a través del tiempo, se ha visto afectado por la disminución de áreas naturales lo cual se traduce en pérdida de bosques y aumento acelerado de áreas para la producción de cultivos. A pesar del gran valor ecosistémico y cultural, el páramo además se ha visto influenciado de manera negativa, por el manejo irracional e insostenible de los pobladores, en actividades como agricultura, ganadería, y minería, que han puesto en peligro crítico la diversidad florística y faunística que lo caracteriza, así como la oferta de bienes y servicios ambientales que lo hace tan importante.



El inadecuado manejo de éstos cultivos específicamente de papa en áreas de páramo en Boyacá, se convierte en el principal problema ambiental que afecta el recurso hídrico, ocasionado por el indiscriminado uso de agroquímicos y tóxicos residuales en las zonas de nacimiento de agua (Avellaneda 2002), procesos que afectan de manera directa la salud humana.

Así mismo, el alquiler de la tierra para la producción de papa y forraje, el uso de insumos agroquímicos y los medios agresivos de labranza del suelo se oponen a la voluntad de protección del páramo, la biodiversidad y los recursos hídricos, adicionalmente; la política no es favorable a la agricultura en este ecosistema y se centra en la creación de áreas protegidas, libres de las actividades productivas. (Robineau *et al.*2010).

La inexistente capacitación y el desconocimiento real de los pobladores hacia la conservación y uso sostenible de los recursos naturales es un problema latente; los impactos ambientales negativos sobre el páramo son cada vez más evidentes, la población de páramo desarrolla sus actividades agropecuarias sin darle el valor al territorio que ocupan.

Ante esto, se plantea estructurar una propuesta de reconversión de los procesos de producción agrícola actuales, que vinculen a la comunidad como actor importante en su territorio, partiendo de un diagnóstico socio ambiental y teniendo en cuenta a la agroecología como una alternativa de producción y conservación en el páramo mediante el manejo sostenible tanto de los recursos naturales como de las áreas productivas, propendiendo por la recuperación estructural y funcional de este ecosistema afectado, y la realización de planes de trabajo orientados hacia la mitigación del impacto ambiental y sus consecuencias, a fin de lograr el mantenimiento de la dinámica natural del ecosistema y de su entorno.

Altieri y Nicholls (1999) plantean que cualquier proceso de conversión de sistemas de producción agropecuaria convencional hacia sistemas agroecológicos debe componerse de tres fases, las cuales fueron establecidas por Gliessman, citado por ellos:

1. Eliminación de insumos externos.
2. Sustitución de insumos químicos externos al sistema de producción
3. Rediseño de los agroecosistemas con una infraestructura diversificada y funcional, fase correspondiente a la verdadera conversión agroecológica.

Así mismo para llevar cualquier proceso de conversión de conversión hacia sistemas agroecológicos Altieri (1994), se deben realizar los siguientes procesos durante la ejecución de las tres fases: Aumento de la biodiversidad en los subsistemas vegetal y animal, aumento de la biomasa y de la materia orgánica en el suelo, disminución de los niveles de residualidad de pesticidas, establecimiento de relaciones funcionales entre los diferentes componentes del sistema y rediseño predial.

En el páramo de rabanal se cuenta con el documento “Formulación plan de manejo del macizo páramo de rabanal” en el cual se han definido objetivos, entre los cuales se encuentra la conversión de prácticas agropecuarias convencionales en sistemas productivos sostenibles menos perjudiciales al medio ambiente y más rentables desde una visión financiera, documento elaborado por el Instituto Alexander Vont Humboldt, en el cual además se advierte que las inadecuadas prácticas agropecuarias y el avance de la frontera agrícola sobre las áreas de páramo, son responsables del desecamiento de humedales, contaminación de aguas, destrucción de la biodiversidad, extinción de especies, erosión y



daño a los suelos. Proyecto Páramo Andino del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (2008).

El inicio al proceso de reconversión de actividades agrícolas convencionales hacia la agroecología vincula a los actores del páramo de rabanal en un esquema de capacitación en el cual se promuevan los principios agroecológicos, como base para la conservación de la biodiversidad en el páramo y la protección del ecosistema.

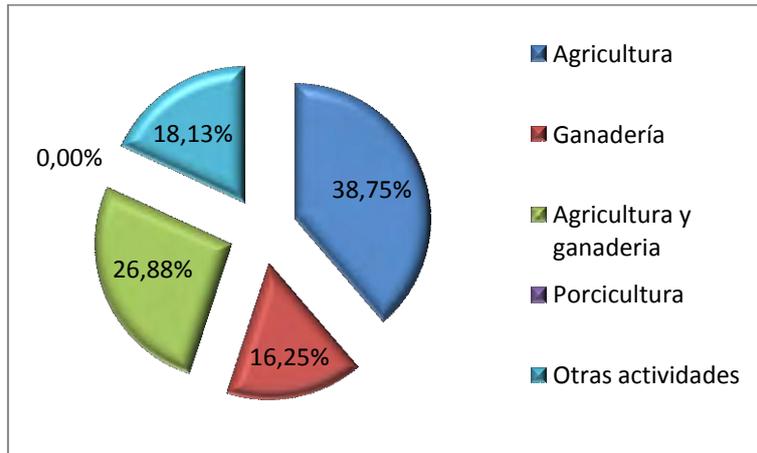
### **Metodología**

La metodología para la elaboración de la propuesta participativa dentro del proyecto de investigación se desarrolla a partir de análisis del entorno en cada uno de los sectores objeto de estudio: vereda Montoya sectores Matanegra y San José de Gacal del Municipio de Ventaquemada Boyacá Colombia. Se desarrolló una encuesta semiestructurada, con el propósito de realizar una caracterización socioambiental y económica de los pobladores campesinos, se ejecutaron 160 entrevistas con pobladores correspondientes a los dos sectores del área objeto de estudio, por medio de visitas finca a finca con el fin de hacer un análisis ambiental del predio.

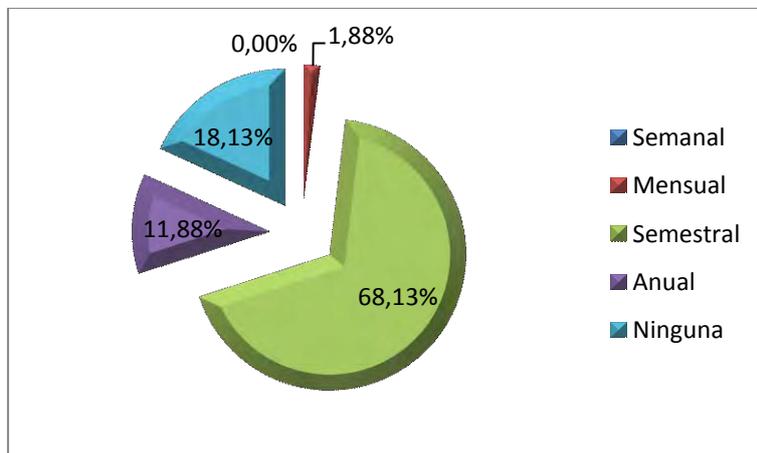
Posterior a ésta caracterización se escogió un grupo de pobladores a los cuales se aplicó la metodología adaptada MESMIS (Maser, *et al.* 1999) y en conjunción con la propuesta de estandarización y ponderación de indicadores del nivel de sustentabilidad de Sarandón, (2002). Se evaluó análisis de calidad del suelo y salud del cultivo en cada uno de los predios analizados. La conversión agroecológica del sistema sólo se logra con la participación activa de los campesinos que requieren de un cambio en su actitud frente al ambiente, ya que se encuentran aferrados al sistema convencional de producción agrícola haciéndolo cada vez más intensivo con el fin de aumentar la producción y el rendimiento económico, sin importar la afectación humana y ambiental. Se realizaron capacitaciones a los pobladores, en temáticas de identificación de impactos ambientales, recolección y propagación de semillas, huertas caseras, estrategias agroecológicas, agroecosistemas, producción de abonos orgánicos, elaboración de caldos trofobióticos, cercas vivas, cultivo de papa y especies representativas de la zona, especies nativas, bosques de leña y técnicas de cultivos amigables con el medio ambiente; estas actividades lograron que la comunidad entendiera la importancia de la agroecología y la conservación, en la sostenibilidad ambiental y el beneficio social en la actividad agrícola; bajo el esquema de manejo adecuado de los recursos naturales en el páramo de Rabanal.

### **Resultados y discusiones**

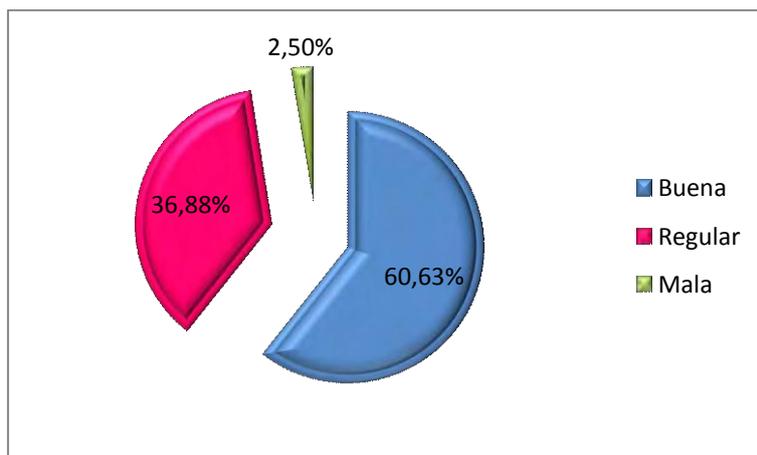
Los resultados obtenidos de la tabulación de datos producto de las 160 encuestas semiestructuradas aplicadas, muestran respecto al análisis económico, ambiental y social lo siguiente:



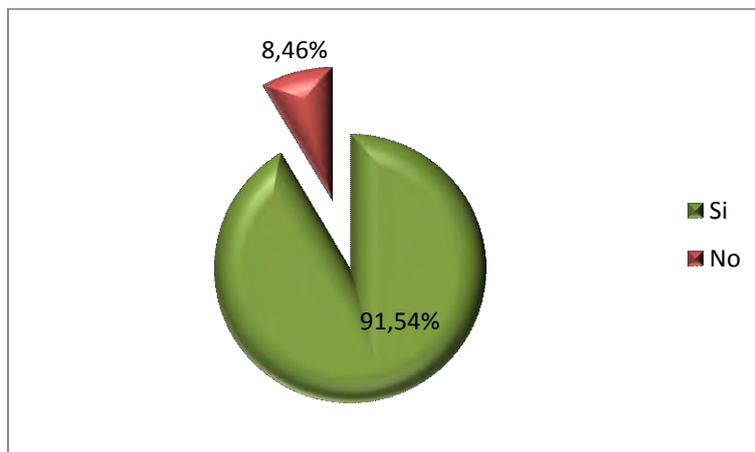
**FIGURA 1.** Principal actividad económica, sectores Matanegra y San José del Galcal.



**FIGURA 2.** Producción agrícola, sectores Matanegra y San José del Galcal.



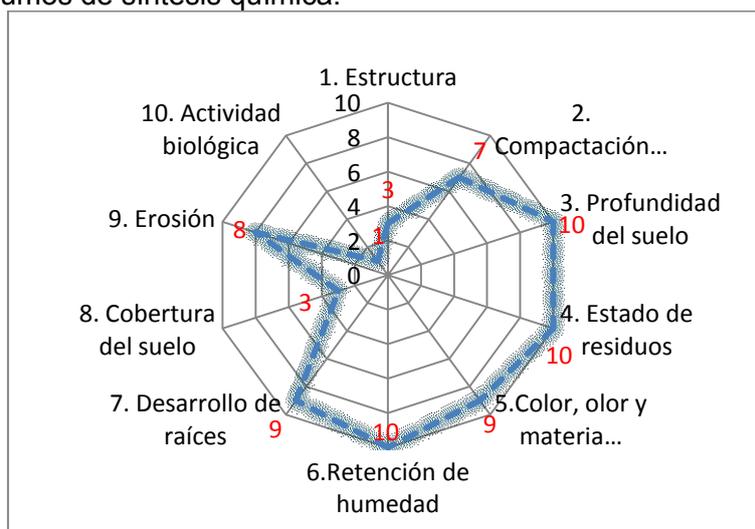
**FIGURA 3.** Estado de la economía del sector agrícola, Matanegra y San José del Galcal.



**FIGURA 4.** Uso de agroquímicos por parte de los agricultores, sectores Matanegra y San José del Gacal.

Las personas encuestadas consideran que participar en el proyecto permitirá mejorar la forma de producción, así como su alimentación, impactando en menor medida el ecosistema de páramo, manejando adecuadamente los recursos naturales, cuidando su salud además de aprender cómo realizar e implementar prácticas agroecológicas con el propósito de establecer huertas dentro del concepto de diversificación de cultivos, asociado a un manejo agroecológico del suelo que permita prevenir impactos sobre el mismo.

Teniendo en cuenta la evaluación de calidad del suelo y salud de cultivos, se analizaron 12 predios pero se tomó como base para mostrar éstos resultados, un predio ubicado muy cerca a las laguna verde del páramo de Rabanal (Figura 5), ésta finca presenta un sistema agroecológico ideal para profundidad del suelo, estado de residuos, color y olor de la materia orgánica, retención de humedad, desarrollo de raíces y erosión; paralelamente se encontró que en cuanto a los parámetros de estructura y actividad biológica del suelo los niveles no son óptimos para un sistema agroecológico; este último generado por la aplicación de insumos de síntesis química.

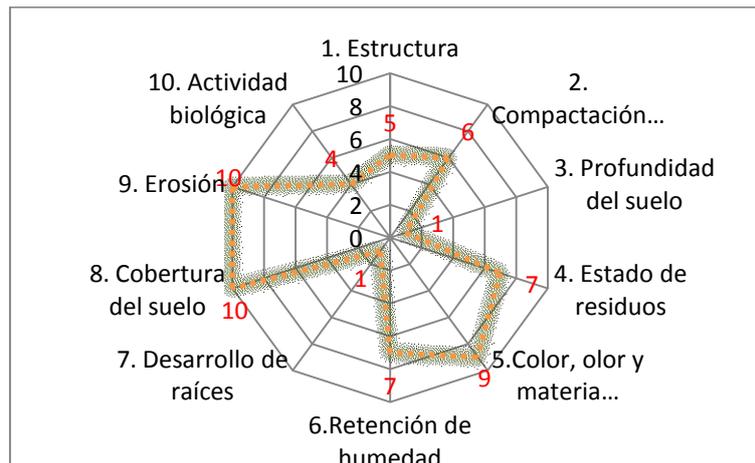


**FIGURA 5.** Calidad del suelo predio páramo de Rabanal.

En cuanto a salud del cultivo de papa (Figura 6), se resalta que existen barreras vivas conformadas por especies nativas como el chusque, tilo, aguadijas, cucharo, uvo y siete cueros; esto reflejado en el diagrama de ameba en la diversidad vegetal y natural

circundante. De otra parte, la incidencia de enfermedades y la competencia por malezas del cultivo se encuentra en nivel medio-bajo, este resultado se relaciona con la aplicación de sustancias para el control de malezas, plagas y enfermedades. En lo concerniente a la resistencia o tolerancia del cultivo a las condiciones climáticas, se demostró un bajo nivel debido al empobrecimiento de la actividad biológica de los suelos.

Es preciso destacar la existencia de una huerta casera compuesta por diferentes especies vegetales nativas, tales como maíz, cebolla, rubas, nabos y habas; destinados para consumo.



**FIGURA 6.** Salud del cultivo predio páramo de Rabanal.

Teniendo en cuenta los resultados obtenidos frente a la caracterización socioeconómica ambiental se observó que los pobladores de los sectores Matanegra y San José del Galcal de la vereda Montoya en el Municipio de Ventaquemada centran su actividad económica en la agricultura de papa principalmente, en la cual se utilizan productos agroquímicos para el control fitosanitario del cultivo. Es importante resaltar la poca diversidad que tienen en sus predios lo cual impide a la población tener acceso a alimentos que podrían cultivar en su finca perdiendo así seguridad y soberanía alimentaria.

Teniendo en cuenta el análisis frente a calidad del suelo, y salud del cultivo, se pudo evidenciar que no obstante los suelos de área de páramo tienen un porcentaje de materia orgánica importante, la biota del suelo ha sido afectada por la aplicación de productos de síntesis química, responsables de pérdida de biodiversidad. De igual manera se observó sanidad en el cultivo de papa atribuida al manejo químico fitosanitario que realizan los campesinos. Se evidencia la poca diversidad vegetal en los predios del estudio, la riqueza faunística y florística presente en el ecosistema de páramo deben ser protegida de actividades contaminantes; analizados cada uno de los predios se comprueba la necesidad de implementar prácticas menos contaminantes frente al recurso hídrico, suelo y vegetación nativa, prácticas relacionadas con el manejo agroecológico de cada uno de los predios.

### Referencias bibliográficas

- Altieri, M. 1994. Bases agroecológicas para una producción agrícola sustentable. *Agricultura Técnica*. 54(4): 371-386.
- Altieri, M., & Nicholls, C. 1999. Cultivos de Cobertura y Utilización de Mulch. CP: Altieri, M. A. *Agroecología: bases científicas para una agricultura sustentable*. Editorial Nordan Comunidad, Montevideo. Capítulo 10. Pp: 203-215.
- Masera, O., Astier, M., & López, S. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. Munidi- Presa. GIRA, UNAM, México, D.F. 160 pp.



- Avellaneda, C. 2002. Alteración del Páramo de Chontales en Boyacá por ganadería y aplicación de plaguicidas en papa. CP: Jaramillo, C.A. et al. (eds.). Memorias Congreso Mundial de páramos, CAR, IDEAM y Conservación Internacional, vol. II. Pp: 812-818.
- Etter, A. 1998. Mapa general de ecosistemas de Colombia. Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad. Tomo I. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, Colombia.
- Etter, A., & Van Wyngaarden, W. 2000. Patterns of landscape transformation in Colombia, with emphasis in the Andean Region. 29:432-439. CP. Arvey, A.C. y Sáenz, G.J. 2007. Evaluación y conservación de biodiversidad en paisajes fragmentados de Mesoamérica.
- MINISTERIO DE AMBIENTE, VIVIENDA Y DESARROLLO. 2004. Guía Ambiental para el Cultivo de papa, Dirección de desarrollo social y sostenible. Federación de producción de papa. 56 pp.
- Proyecto Paramo Andino (PPA). 2008. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C
- Robineau O., Chatelet, M., Souldard, C., Michel, D., & Posner, J. 2014. Análisis de las prácticas productivas en el área circundante del páramo de Rabanal: aportes para la conservación de los recursos naturales y modalidades de aplicación de estas prácticas. Avances en investigación para la conservación de los páramos andinos, CONDESAN. 19 pp.
- Sarandón, S. 2002. El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. CP: Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable (Sarandón SJ, ed). Ediciones Científicas Americanas. Pp: 393-414.
- Van der Hammen, T. 2002. Diagnóstico, cambio global y conservación. Congreso Mundial de Paramos. Memorias Tomo I. Pp: 60-71.