

- Martin R. M. 2008. Deforestación, cambio de uso de la tierra y REDD. Rev. Unasylva 230. Vol.59. 3:11.
- Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuicultura y Pesca. 2010. Proyecto Plan Tierras
- Ministerio de Ambiente del Ecuador. 2001. Primera Comunicación Nacional: República del Ecuador. Quito, Ecuador
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2009a. Inventario Nacional de Gases de Efecto Invernadero: Sector USCUS, Año 2000-2006. Proyecto GEF/PNUD/MAE Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático. Quito, Ecuador.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador. 2009b. Política Ambiental Nacional
- Ministerio de Ambiente del Ecuador. 2010. Boletín informativo Programa Socio Bosque.
- Ministerio de Ambiente del Ecuador. 2011. Estimación de la Tasa de Deforestación del Ecuador continental. Quito, Ecuador. 10 p.
- Morales, M., L. Naughton-Treves, L. Suárez (Eds.). 2010. Seguridad en la tenencia de la tierra e incentivos para la conservación de bosques. ECOLEX. Quito-Ecuador.
- Murdiyoso D., Skutsch M., Guariguata M., Kanninen M., Luttrel C., Verweij P. Et Stella O. (2008) Measuring and monitoring forest degradation for REDD. Implications of country circumstances.
- Sánchez R. 2006. La deforestación en Ecuador. CLIRSEN. 9p.
- Ortega P., S.C., A. García-Guerrero, C-A. Ruiz, J. Sabogal. Et J.D. Vargas (eds.) 2010. Deforestación Evitada. Una Guía REDD + Colombia. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial; Conservación Internacional Colombia; Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF); The Nature Conservancy; Corporación Ecológica; Fundación Natura; Agencia de Cooperación Americana (USAID); Patrimonio Natural - Fondo para la Biodiversidad y Áreas Protegidas y Fondo para la Acción Ambiental. Bogotá, Colombia. 72p.
- Palacios, W. 2005. Potencial etno-botánico de los territorios indígenas en el Ecuador. En: Bosques Latitud Cero. no.02:19-25. Loja, Ecuador.
- SENPLADES (2007) Plan Nacional de Desarrollo 2007-2010. Planificación para la Revolución Ciudadana. Quito, Ecuador.
- UICN. 2009. REDD-plus y la distribución de los beneficios. Experiencias en la conservación de bosques y el manejo de recursos en otros sectores. Disponible en http://cmsdata.iucn.org/downloads/iucn_redd_benefit_sharing_spanish.pdf. (Consultado Enero 7, 2011) 7p.
- Zambrano-Barragán C. Et D. Cordero. 2008. REDD en América del Sur. Experiencias y herramientas útiles. Quito, Ec.
- Zambrano-Barragán C. 2010. REDD en Ecuador desde la gobernanza forestal.

SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Los sistemas silvopastoriles como alternativa para la producción sostenible de bovinos en la amazonía sur ecuatoriana

José María Valarezo ¹

¹ Profesor-Investigador del Centro de Estudios y Desarrollo de la Amazonia (CEDAMAZ)
Correo electrónico: josemariavalarezo@yahoo.com

Introducción

La producción ganadera constituye uno de los rubros más importantes de la economía en la amazonía ecuatoriana, misma que se asienta en pasturas establecidas luego de un proceso de "tumba-roza y quema" del bosque, como consecuencia de lo cual, el 60 % de las fincas de la Amazonía Baja poseen el componente ganadero, actividad a la que se suma las etnias nativas, cubriendo los pastizales el 70 % del total de la superficie intervenida; sin embargo, los rendimientos son bajos, con incrementos de peso de apenas 250 g/día, y producción de leche menor a 3,5 l/vaca/día (INIAP y GTZ 1998).

Por lo general, los potreros en la Amazonía tienen rendimientos aceptables los primeros años, pero luego, debido principalmente a la utilización de monocultivos de gramíneas muy extractivas de nutrientes, y a la falta de reposición de la fertilidad del suelo, la producción disminuye considerablemente, y los ganaderos se ven obligados a ampliar el área intervenida, estableciéndose un círculo vicioso de destrucción paulatina de los recursos naturales y de la biodiversidad.

La implementación y mejoramiento de los sistemas silvopastoriles constituye una alternativa válida para incrementar la producción de leche y carne de manera sostenible, y por ende mejorar el nivel de vida de la población, razón por la cual, el CEDAMAZ se encuentra ejecutando dentro de su Plan de Investigaciones, el proyecto "Silvopasturas" para generar tecnologías adecuadas al medio para el manejo del ganado en sistemas silvopastoriles.

Estos sistemas están integrados por cuatro elementos que interactúan entre sí: el ganado, los pastos, el componente arbóreo y el suelo, por lo que un programa de mejoramiento de la producción ganadera debe incluir todos estos elementos con miras a lograr su sostenibilidad.

Existen varios expertos en los diversos países del trópico húmedo en general, y de la amazonía en particular, que vienen realizando procesos de investigación para generar conocimientos científicos y tecnológicos, tendientes a la implementación de sistemas silvopastoriles adaptados a las condiciones particulares de sus ecosistemas. A continuación se presenta una breve sistematización del estado actual del conocimiento en relación a este tema.

Los sistemas silvopastoriles.

Los sistemas silvopastoriles se refieren a sistemas y tecnologías del uso del suelo y manejo de ganado en los cuales leñosas (árboles, arbustos, palmas, etc.) se utilizan en el mismo sistema de manejo que los pastos y el ganado, estableciéndose relaciones ecológicas y económicas entre los diferentes componentes (ver ejemplo en la figura 1).

El propósito de estos sistemas es lograr un sinergismo entre los animales, los pastos, los árboles y el suelo, para mejorar la productividad y sostenibilidad, así como beneficios ambientales y no comerciales; tienen una base científica multidisciplinaria e involucra la participación de los campesinos en su identificación, diseño y ejecución (Burley y Speedy 1998).

La diferencia fundamental con los actuales sistemas ganaderos constituye la inclusión de los árboles en el sistema, con la finalidad de obtener biomasa de calidad para la alimentación del ganado, aunque también sus objetivos pueden ser otros como: reponer la fertilidad del suelo, la producción de frutas, madera, atenuar el estrés climático y diversificar los ingresos (Zelada 2003)

En las actuales condiciones, la producción ganadera extensiva genera una baja rentabilidad, pero la introducción de árboles y arbustos puede ayudar a intensificar la producción animal y aumentan las perspectivas de retorno económico a mediano o largo plazo (Dubois et al. 1996).



Figura 1. Sistema silvopastoril en el Rancho Don Bosco. Macas, Morona Santiago.

Especies forrajeras, arbóreas o arbustivas, utilizadas en sistemas silvopastoriles en la Amazonía.

Para que una especie arbórea o arbustiva forrajera forme parte de los sistemas silvopastoriles, debe ser palatable, rica en nutrientes (proteínas, minerales) y fácilmente digeribles, tener una buena producción de biomasa (hojas y ramas) y capacidad para regenerar su follaje. Los bovinos pueden comer directamente el follaje de los árboles y arbustos en las praderas, en estos casos, se debe podar los brotes terminales para que las hojas y frutos estén al alcance de la boca de los animales; también pueden estar fuera de los potreros y las ramas transportadas al establo (Dubois et al. 1996).

En un informe realizado por Vera y Riera (2002), se resumen las gramíneas, leguminosas y árboles multiuso que forman parte de los sistemas silvopastoriles de la RAE, de la siguiente manera:

- a. **Gramíneas:** marandú *Brachiaria brizantha*, y saboya enano *Panicum maximum*.
- b. **Leguminosas arbustivas:** mata ratón, made-ro negro *Gliricidia sepium*, flemingia *Flemingia macrophylla* y leucaena *Leucaena leucocephala*.
- c. **Leguminosas herbáceas (rastreras):** mani forrajero *Arachis pintoi*
- d. **Árboles multiuso:** capirona *Calyeophyllum spruceanun*, cedro *Cedrela odorata*, sangre de árbol *Caryodendron orinocense*, sangre de drago *Croton lechleri*, sangre de gallina *Otoba parvifolia*, guarango *Parkia multiflora*, guayaba *Psidium guajava*, y cítricos *Citrus spp.*

Interacciones entre los elementos del sistema silvopastoril

Las relaciones que ocurren en un sistema silvopastoril son múltiples y se las puede resumir tal como se observa en la Figura 2.

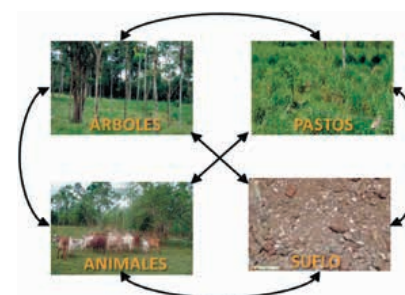


Figura 2. Esquema de las interacciones entre los árboles, el pasto, los animales y el suelo.

Interacciones entre los árboles y los animales

Entre los árboles o arbustos y los animales se establecen una serie de interacciones, las mismas que pueden ser directas o mediadas a través del suelo o las pasturas. Entre las directas se pueden citar la protección contra las inclemencias del clima, y el aporte en fitomasa comestible; por su parte, los animales pueden producir efectos detrimentales sobre los árboles y arbustos, sobre todo en sus estadios juveniles.

Entre las interacciones mediadas por el suelo se anotan la provisión de nutrientes, vía las excretas que depositan los animales y el efecto de compactación por pisoteo, el cual puede afectar el crecimiento de los árboles y arbustos, por otra parte, éstos protegen a los animales contra el viento, los excesos de temperatura y de radiación, y pueden ejercer también efectos sobre el crecimiento y la calidad del forraje cosechado por los animales en pastoreo (Zelada 2003)

Interacciones entre los árboles y las pasturas

Cuando los árboles o arbustos y las especies herbáceas comparten el mismo terreno, pueden presentarse entre ellos relaciones de interferencia y de facilitación; la competencia por radiación solar, agua y nutrientes, así como las posibles

relaciones alelopáticas entre componentes, son manifestaciones de interferencia; en cambio, la fijación y transferencia de nutrientes, y el efecto de protección contra el viento que pueden ejercer los árboles son ejemplos de relaciones de facilitación.

La magnitud de las interacciones entre las leñosas perennes y pasturas, así como de individuos dentro de cada una de estas categorías, depende de la disponibilidad de factores de crecimiento en el medio (luz, agua, nutrientes), los requerimientos específicos y las características morfológicas de los componentes, la población de plantas y su arreglo espacial, y el manejo al que están sometidos (Zelada 2003).

Interacciones entre los árboles y el suelo

En sistemas silvopastoriles, la presencia de los árboles pueden contribuir a mejorar la productividad del suelo, y por ende favorecer el desarrollo del estrato herbáceo; siendo los mecanismos más importantes: la fijación de nitrógeno, el reciclaje de nutrientes, la mejora en la eficiencia de uso de nutrientes, el mantenimiento de la materia orgánica y el control de la erosión; pero, en muchos sistemas de plantación, donde se usan especies herbáceas como cobertura, más aún si estas son leguminosas, estos mecanismos pueden funcionar en sentido inverso (Zelada 2003).

Interacciones entre los animales y las pasturas

En la mayoría de los sistemas ganaderos, los animales obtienen de las pasturas la mayor parte de los nutrientes que requieren, pero, por el acto de pastorear, los animales afectan directamente a las pasturas, tanto por la defoliación selectiva que ejercen, como por el pisoteo; además, pueden haber efectos indirectos a través del suelo, como son la compactación, el retorno de nutrientes y la dispersión de semillas por medio de las excretas de animales. Estos factores afectan, en los sistemas silvopastoriles, no sólo a la pastura, sino

también al componente arbóreo (Pezo e Ibrahim 1999).

Principales sistemas silvopastorilesb recomendados para la Amazonía ecuatoriana

Existen diferentes formas de combinar las árboles y arbustos con las pasturas y los animales, muchas de ellas muy ingeniosas, lo que ha dado lugar a diferentes tipos de sistemas silvopastoriles, entre los que se puede citar: bancos de proteína, cercas vivas, pasturas en callejones y árboles y arbustos no forrajeros en potreros; además, se incluye el pastoreo en plantaciones de árboles maderables o frutales, las barreras vivas y las cortinas rompevientos. La decisión de cual de estas opciones implementar en la finca, depende de diversos factores: los objetivos del productor respecto a la siembra de árboles y especies forrajeras, el tamaño de la finca, su localización,

topografía, disponibilidad de mano de obra y otros recursos económicos (Pezo e Ibrahim 1999). A continuación se describen brevemente cuatro sistemas silvopastoriles, que son más utilizados en la amazonía.

Bancos de proteína

Una alternativa viable para mejorar la alimentación del ganado, es el establecimiento de bancos de proteína, que son áreas en las cuales las leñosas perennes o las forrajeras herbáceas se cultivan en bloques compactos y de alta densidad, con miras a maximizar la producción de biomasa de buena calidad nutritiva, para que reciba este nombre, el follaje debe tener más del 15 % de PC (que significa??), si además tiene altos niveles de energía digerible (más del 70 % de digestibilidad) se lo conoce como banco energético proteico (Pezo e Ibrahim 1999). En la Figura 3, se presenta un ejemplo de este tipo de banco.



Figura 3. Banco de proteína de gliricidia (*Gliricidia sepium*) en EL PADMI, CEDAMAZ/UNI.



Figura 4. Banco de proteína de quiebra barriga *Trichantera gigantea* y mani forrajero *Arachis pintoi*, en El Padmi, Zamora Chinchipe.

Para establecer un banco forrajero se prefieren especies capaces de persistir bajo un régimen de podas o defoliaciones frecuentes e intensas, que muestren una alta tasa de rebrote, que presenten una buena proporción de hojas y una calidad nutritiva aceptable, con un alto contenido de nitrógeno y buena palatabilidad para el ganado, con ausencia de taninos u otros metabolitos tóxicos (Ivory 1990). En la figura 4 se muestra un ejemplo de un banco de proteínas.

Entre las leñosas perennes con potencial de ser utilizadas en bancos de proteína en el trópico húmedo destacan varias especies de *Erythrina*: *E. fusca*, *E. berteriana*, *E. cocleada* y *E. poeppigiana*, madero negro *Gliricidia sepium*, clavelón *Hibiscus rosa-sinensis* y amapola *Malva viscosa arborea*, la morera *Morus* spp. y *Trichantera gigantea*, son especies que por su calidad nutritiva califican para bancos energético-proteicos (Romero et al. 1993).

Si los bancos de proteína van a ser utilizados bajo corte deben establecerse cerca de las áreas donde se suplementa el ganado, para reducir costos del acarreo y facilitar la devolución de las excretas; si se va a utilizar para pastoreo, deberán buscarse terrenos adyacentes a los potreros, e incluso

pueden estar dentro de ellos, cubriendo hasta un 20-25 % de la superficie del mismo.

Cuando los bancos forrajeros van a ser manejados bajo corte, se recomienda establecer las leñosas con distanciamientos relativamente cortos, como de 0.8 - 1.0 m x 0.25 - 0.50 m; en cambio, si se usará bajo pastoreo /ramoneo debe ampliarse la distancia entre surcos para facilitar el acceso y desplazamiento de los animales, así como prevenir los daños pos pisoteo (Atta-krah 1993).

Cercas vivas.

La siembra de leñosas perennes para la delimitación de los potreros o propiedades, es una práctica tradicional en las zonas tropicales (ver figura 5). En los últimos tiempos ha tomado gran relevancia económica y ecológica, porque su establecimiento puede significar un ahorro de hasta el 46 % frente a las cercas convencionales y, sobre todo, porque constituye un mecanismo para disminuir la presión sobre el bosque para la obtención de postes y leña, contribuye a la introducción de árboles en las fincas, con los respectivos beneficios para la ganadería y el ambiente.



Figura 5. Cerca viva de laurel costeño y porotillo. Finca Estefanía. Chimbutza, cantón Yantzaza. Zamora Chinchipe

Las leñosas utilizadas como cercas vivas, a más de delimitar los potreros y facilitar el manejo del ganado, cumplen otros propósitos adicionales, así: algunas son forrajeras como el madero negro *Gliricidia sepium* y la eritrina *Erythrina berteroana*; otras son frutales como el marañón *Anacardium occidentale*; y, otras son maderables como el cedro *Cedrela odorata*, teca *Tectona grandis*, caoba *Swietenia macrophylla* y guachapelí *Diplysa robinoides* (Pezo e Ibrahim 1999).

Para establecer una cerca viva con leguminosas arbóreas que son palatables para el ganado, generalmente se utilizan estacas de 5 a 15 cm de diámetro, y de 2 a 2,5 m de largo, para que los brotes queden fuera del alcance del ganado. Cuando se introducen especies maderables, hay que tener especial cuidado en la protección de los plantones.

Las estacas se dejan dos semanas bajo sombra para su cicatrización, luego se colocan en posición vertical para que acumulen reservas

en la base, para favorecer el enraizamiento. Antes de plantarlos, la parte inferior del estacón se corta como un cono invertido tipo "punta de lápiz", mientras que la parte superior se corta en bisel para que escurra el agua de lluvia. Para la siembra, los estacones se entierran de 20 a 40 cm; la distancia de siembra varía, pero generalmente es de 1 a 2 m, y el alambre debe colocarse, de preferencia, 3 a 6 meses después de la siembra (Pezo e Ibrahim 1999).

Pasturas en callejones

El cultivo en callejones es un sistema silvopastoril, en el cual se establecen bandas o hileras de leñosas perennes, preferentemente leguminosas de rápido crecimiento, con siembra de pastos en los callejones (Atta-Krah 1993). Dentro de estos sistemas se puede encontrar los manejados bajo corte y los manejados bajo pastoreo/ramoneo.

En los sistemas de callejones manejados bajo esquemas de "corte y acarreo", por lo general se siembran gramíneas de crecimiento erecto

y alta producción de biomasa, entre hileras de leguminosas arbóreas o arbustivas; pero también se puede sembrar otras leñosas forrajeras no leguminosas como a morera *Morus* spp. o la amapala *Malva viscosus arboreus*.

En los sistemas manejados bajo pastoreo/ramoneo, las leguminosas arbóreas o arbustivas proveen un forraje de calidad obtenido mediante el ramoneo, que complementa a la vegetación herbácea que crece entre las hileras de las leñosas, y que es pastoreada por los animales, a más de mejorar la calidad del suelo.

Árboles en pasturas

Cuando se establece un pastizal a partir de un bosque natural, se deja una densidad poblacional de 60 a 80 árboles/ha, y una sombra de 25 a 30% para el pasto y los animales. En lugares donde hay que realizar una siembra de árboles, hay que hacerlo a una distancia de 10 x 12 m (Vera y Riera 2002).

Literatura Citada

- Argel P y Mas B. 1995. Evaluación y adaptación de leguminosas arbustivas en suelos ácidos infértiles de América Tropical. En: D.O. Evans y L.T. Szott (eds). Nitrogen fixing trees for acid soils. Proceedings of a workshop held in CATIE, Turrialba. pp. 215-227.
- ATTA-KRAH, a. 1993. Trees and shrubs as secondary components of pastura. En: Proceeding 17th International Grassland Congress. February 8-23. 1993. Palmerston North, New Zealand and Rockhampton, Australia. pp. 2045-2052.
- Benavides J. 1994. La investigación en árboles forrajeros. In: J.E. Benavides (ed). Árboles y arbustos forrajeros en América Central. CATIE. Serie Técnica. Informe Técnico No. 236. Vol.1. Turrialba, Costa Rica. pp 3-28.
- Bronstein G.E. 1984. Producción comparada de una pastura de *Cynodon nlemfuensis* asociada con árboles de *Erythrina poeppigiana* y sin

árboles. Tesis Mg.Sc. CATIE. Turrialba. Costa Rica. 110 p.

- Burley y Speedy A.W. 1998. Instituto Forestal de Oxford (OFI). South Parks Road, Oxford OX1 3RB. Reino Unido. In Agroforestería para la Producción Animal en Latinoamérica. pp. 13-25.
- Botero J., Ibrahim M., Bouman B., Andrade H. y Camargo J. 1999. Exploración de opciones silvopastoriles sostenibles para el sistema ganadero de doble propósito en el trópico húmedo. In. Actas de la IV semana científica. CATIE, Costa Rica. pp. 248-251.
- Castellon J. L. 1994. Metodología de evaluación de árboles y arbustos forrajeros en México. In Resúmenes del taller internacional sobre sistemas silvopastoriles en la producción ganadera. Matanzas, Cuba. pp 40.
- Dubos J., Viana V. y Anderson A. 1996. Manual Agroforestal para la amazonía. Río de Janeiro: REBRA. 228p.
- Eras V.H, Maza H. y Valarezo J. 2004. Alternativas agroforestales para el trópico húmedo de la región amazónica ecuatoriana. Tomo II. Universidad nacional de Loja-CEDAMAZ. 53p.
- Hernández I.; Pino, E.; Hernández R.; y Simon L. 1994. Estudio preliminar sobre el uso de cercas vivas en las fincas campesinas. En: Taller internacional: sistemas silvopastoriles en la producción ganadera. Resúmenes. Matanzas, Cuba. pp 47.
- Ibrahim M., Carnero A.; Camargo J. y Andrade H. 1994. Sistemas silvopastoriles en América Central: experiencias de CATIE. Turrialba. Costa Rica. pp. 147-159.
- INIAP. 2001. Lineamientos básicos para la investigación en agroforestería. Memorias del Taller de planificación. Santo Domingo de los Sáchiras.
- Ivory D. 1990. Major characteristics agronomic features and nutritional value of shrubs and

- tree fodders. En: C. Devendra. Shrubs and tree fodders for farm animals. Proceedings of a Workshop held in Dempsar, Indonesia, July 24-29 de 1989. Ottawa, Canadá. IDRC. pp. 22-38.
- Kang B. 1993. Alley cropping: past achievements and future directions. *Agroforestry Systems*. 23: 141-155.
- Nieto C. 2001. Propuestas para un proceso de investigación aplicada en agroforestería en el Ecuador. En: III Congreso Agroforestal Ecuatoriano. 22-23 nov. 2001. 7p.
- Pezo D. e Ibrahim M. 1996. Sistemas silvopastoriles: una opción para el uso sostenible de la tierra en sistemas ganaderos. En: 1er. Foro internacional sobre pastoreo intensivo en zonas tropicales. Veracruz-México. Morelia, México. 39p.
- Pezo D. e Ibrahim M. 1999. Sistemas silvopastoriles. Segunda Edición. Colección de módulos de enseñanza agroforestal. CATIE. Costa Rica. 263 p.
- Romero F., Montenegro J., Peso D., y Borel R. 1993. Cercas vivas y bancos de proteína de Eritrina berteriana manejados para la producción de biomasa comestible en el trópico húmedo de Costa Rica. pp. 205-210.
- Vera A. y Riera L. 2002. Informe del Programa silvopastoril de la estación Napo-Payamino de INIAP. Mecanografiado. 8 p.
- Zelada E. 2003. Diseño, implementación y manejo de subsistemas silvopastoriles. Maestría en Agroforestería del Trópico Húmedo. Módulo 4. Unidad 3. UNL. 39 p.

ARTICULOS DE INVESTIGACIÓN

DIVERSIDAD FAUNÍSTICA

Patrones de diversidad de Anuros en el ecosistema páramo del Parque Nacional Podocarpus

David Veintimilla¹, Karen Salinas¹ y Nikolay Aguirre^{2*}

¹ Investigadores del proyecto MICCAMBIO

² Profesor del Área Agropecuaria y de Recursos Naturales Renovables, y director del proyecto MICCAMBIO. Correo electrónico: nikoaguirrem@yahoo.com

* Autor para la correspondencia.

Resumen

Este trabajo muestra la diversidad de Anurofauna en el ecosistema páramo del Parque Nacional Podocarpus. El propósito del estudio fue el de establecer una línea base de la diversidad de anuros para conocer los posibles impactos del cambio climático sobre la diversidad de anfibios. Para el muestreo se identificaron tres hondonadas aledañas a las cimas que conforman la zona piloto del proyecto MICCAMBIO y se emplearon las técnicas de Relevamientos por Encuentro Visual y Remoción Rastrillo Azadón con recorridos diurnos y nocturnos. La Anurofauna registrada fue de 108 individuos pertenecientes a cinco especies, dos géneros y una familia. El género *Pristimantis* es el más diverso, mientras que las especies más dominantes son *Pristimantis* grp. *orcesi* y *Pristimantis* grp. *myersi*. La especie establecida como bioindicadora es *Pristimantis* grp. *orcesi*, la cual servirá para monitorear a largo plazo los impactos del cambio climático sobre la diversidad del páramo. El estado de conservación de las especies registradas aún no ha sido definido por tratarse de especies nuevas para la ciencia, con excepción de *Pristimantis* *percultus* categorizada En Peligro (EN) por la UICN.

Palabras clave: anuros, Parque Nacional Podocarpus, *Pristimantis*, bio-indicador

Abstract

This research shows the anurans diversity within the paramo at the Podocarpus National Park, with the purpose of establishing a data base to get to know potential impacts of climate change over the anurans. The work was developed around three hollows near the pilot area of the MICCAMBIO project. The methods used were **** and ****, with diurnal and nocturnal surveys. The anurans registered were 108 individuals, belonging to five species, two genus and one family. The genus *Pristimantis* was the most diverse, and the most dominant species were *Pristimantis* grp. *orcesi* and *Pristimantis* grp. *myersi*. The bioindicator species was *Pristimantis* grp. *orcesi*, which is propose to be use to monitoring a long period climate change.

Key words: anurans, Podocarpus National Park, *Pristimantis*, Bio-indicators