

Volume 9 (1)

Macrolichens of the Ecological Reserve Paramo El Angel and the Guandera Biological Station

Macrolíquenes de los Páramos de Frailejones de la Reserva Ecológica El Angel y La Estación
Biológica Guandera

Telma Elizabeth Paredes Martínez

Herbario Nacional del Ecuador QCNE Casilla Postal 17-21-1787, telmabios@hotmail.com

February 2006

Download at: <http://www.lyonia.org/downloadPDF.php?pdfID=2.409.1>

Macrolichens of the Ecological Reserve Paramo El Angel and the Guandera Biological Station

Resumen

Los hongos liquenizados son componentes importantes del ecosistema, considerados como elementos bioindicadores del grado de madurez y estado de conservación de determinado hábitat. El estudio se realizó en los páramos de frailejones de la Reserva Ecológica El Ángel y Estación Biológica Guandera, zonas actualmente presionadas por actividades antropogénicas, por tanto valorar su estado de conservación e incrementar la información sobre la rica biodiversidad que albergan, es de suma importancia para el desarrollo de planes para su aprovechamiento y protección. Se inventarió los macrolíquenes del páramo de frailejones, determinó y comparó la riqueza de los macrolíquenes en las dos zonas de estudio. Para el análisis se trazaron seis cuadrantes de 2 x 2 m, localizados a 3700, 3800 y 3900 msnm, allí se colectaron y midieron los macrolíquenes presentes en cada cuadrante. Se realizaron cálculos de similitud, cobertura y abundancia. Se estableció que la Estación Biológica Guandera presenta mayor riqueza de macrolíquenes con 17 especies agrupadas en 8 géneros y 5 familias mientras que en la Reserva Ecológica El Ángel se registraron 13 especies pertenecientes a 6 géneros y 6 familias. También se determinó que la riqueza es directamente proporcional a la altura, siendo la zona de 3900 m.s.n.m., la de mayor riqueza en los dos lugares de estudio. En cuanto a cobertura se comprobó que los mayores porcentajes se encontraron en Guandera, siendo *Cladonia* y *Dictyonema* los mayores, esto está directamente relacionado con el mejor estado de conservación de esta zona.

Palabras claves: hongos liquenizados, terrícolas, bioindicador, similitud, cobertura.

Abstract

Liquenized fungi are important components of an ecosystem, by the role that they play inside the further, and how they benefit humans. They are grade maturity and conservation bioindicators of an habitat. This work was realized in the areas called 'páramo de frailejones' in El Angel Ecological Reserve and Guandera Biological Station, actually these reserves are intervened by human activity, so it is very important to know about the great biodiversity they have, how to assess, manage and protect them. It was collected macrolichens and diversity in 'páramo de frailejones' to make an inventory, for determine and compare the richness in the both zones. To analyze them, the area was divided in six quadrants each one with 4 square meters. It was collected and measured macrolichens in each square. It was made similarity, covering and abundance statistics; from this results it's known that Guandera Biological Station have more macrolichens richness with 17 species, eight genera and five families, while El Angel Ecological Reserve has 13 species, six genera and five families. Furthermore, it was possible to establish that the richness is proportional with the altitude and in both areas the zone with 3900 meters has most richness. About covering, It was verified that the most percentages were in Guandera, the biggest lichens were at this place with *Cladonia* and *Dictyonema* being the most abundant genus *Cladonia*, this has a whole distributions in 'páramos'

Key words: liquenized fungi, earthlings, bioindicator, similarity, covering.

Introducción

La región paramuna comprende las extensas zonas que coronan las cordilleras, entre el bosque andino y el límite inferior de las nieves perpetuas (Rangel 2000). Sus características especiales han dado origen a una variedad de organismos con adaptaciones, para tolerar las condiciones climáticas extremas de temperatura y humedad, por este motivo se considera al páramo como una de las zonas más extraordinarias con un elevado nivel de endemismo.

En los páramos habita el 15% de toda la flora endémica del país el número de especies endémicas de plantas vasculares se estima en 273 especies (León- Yáñez 2000), cifra que se modificará mediante nuevos trabajos de investigación científica que incluyan también a otros grupos de plantas no vasculares.

Dentro de la rica biodiversidad del páramo están los líquenes, organismos de alta resistencia ante las condiciones extremas y hostiles de tipo ambiental que podemos encontrar en este

ecosistema (Marcano 1994).

La distribución de los líquenes está determinada por varios factores ambientales principalmente la temperatura y la humedad (Krog 1987). La mayor diversidad liquénica está presente en la faja de páramos entre 3000 y 4000 m y en la faja montana entre 1800 y 3000 m (Marcano 1994), donde las condiciones ambientales juegan un papel importante en el desarrollo de las comunidades liquénicas. Los hongos liquenizados de esta zona crecen epifíticamente en ramas de arbustos, árboles pequeños, herbáceas y en el suelo, siendo este último sustrato más vulnerable a cambios mecánicos y químicos, estas transformaciones influyen directamente en el crecimiento de los líquenes.

En la actualidad estos organismos y todos los componentes de este ecosistema, son afectados por los impactos antropogénicos mediante procesos de sobre pastoreo, expansión de la frontera agrícola, forestación y quemadas, que colocan en peligro a la riqueza florística del páramo.

Frente a estas amenazas para la biodiversidad del páramo todo nuevo aporte científico contribuye de manera significativa en los esfuerzos para la conservación de este frágil ecosistema, más aún si se trata de hongos liquenizados, organismos poco estudiados en el país.

Métodos

La zona de estudio corresponde al páramo de frailejones de la Reserva Ecológica El Ángel (Zona 23 de Julio) y en la Estación Biológica Guandera (Anexo 1)

Se establecieron cuadrantes de 2 X 2 m y se ubicaron seis cuadrantes cada 100 m de altitud a tres rangos altitudinales (3700, 3800 y 3900 m. s. n. m.) tanto en la Reserva Ecológica El Ángel como en la Estación Biológica Guandera. También se realizaron colecciones al azar para complementar el estudio.

En cada cuadrante se colectaron las muestras en fundas de papel y se midió a los macrolíquenes para realizar el cálculo de cobertura registrando sus datos en la matriz respectiva, también se tomaron fotografías de los ejemplares más comunes. Las muestras colectadas fueron llevadas al Herbario Nacional del Ecuador (QCNE) para su respectivo secado y procesamiento.

Resultados y Discusión

En el páramo las diferencias en la distribución de calor y humedad son principalmente importantes para las fanerógamas. Pero para los líquenes es de menor importancia, puesto que están adaptados a irregulares períodos de crecimiento en latitudes elevadas.

Los líquenes tienen la capacidad de suspender su metabolismo cuando las condiciones del medio no son óptimas para su desarrollo, por esta razón su crecimiento es lento. Sin embargo, las poblaciones de líquenes han desmejorado, ya que estas zonas están usualmente influidas por regulares quemadas y los líquenes muestran especial sensibilidad al fuego (Simpman 1992).

En el trabajo realizado tanto en la Reserva Ecológica El Ángel y la Estación Biológica Guandera se recolectó un total de 426 individuos dentro de los cuadrantes y 218 individuos en colecciones al azar.

Riqueza de macrolíquenes

En La Reserva Ecológica El Ángel se registraron 13 especies pertenecientes a 6 géneros y 6 familias y en La Estación Biológica Guandera 17 especies agrupadas dentro de 8 géneros y 5 familias.

Reserva Ecológica El Ángel

En esta localidad (L1) se colectó un total de 117 individuos agrupados en 6 familias: Baeomycetaceae, Cladiaceae, Cladoniaceae, Collemataceae, Meruliaceae y Peltigeraceae.

Para la familia Baeomycetaceae se registró un género *Phyllobaeis* con la especie *Phyllobaeis imbricata*.

En la familia Cladiaceae un género *Cladia* y una especie *Cladia aggregata*.

Cladoniaceae fue la familia más abundante, se registró un género *Cladonia* con cuatro morfoespecies que corresponden a *Cladonia* sp. 1, *Cladonia* sp. 2, *Cladonia* sp. 3 y *Cladonia* sp. 6.

La Familia Collemataceae con un género *Leptogium* con dos morfoespecies: *Leptogium* sp. 1 y *Leptogium* sp. 2

Para Meruliaceae un género *Dictyonema* y una especie *Dictyonema glabratum*. Para la familia Peltigeraceae un género *Peltigera* con cuatro morfoespecies: *Peltigera* sp. 1, *Peltigera* sp. 2, *Peltigera* sp. 3 y *Peltigera* sp. 4,

Estación Biológica Guandera

Para esta Localidad (L2) se colectó 308 individuos en total, pertenecientes a cinco familias: Baeomycetaceae, Cladiaceae, Cladoniaceae, Meruliaceae y Parmeliaceae. (Tabla 2)

La familia Baeomycetaceae registró dos géneros: *Baeomyces* y *Phyllobaeis* cada uno con una especie: *Baeomyces rufus* y *Phyllobaeis imbricata*.

Para la familia Cladiaceae se determinaron dos géneros: *Cladia* con una especie *Cladia aggregata* y *Cladina* con una morfoespecie.

Cladoniaceae con un género *Cladonia* y diez morfoespecies: *Cladonia* sp. 1, *Cladonia* sp. 2, *Cladonia* sp. 3, *Cladonia* sp. 4, *Cladonia* sp. 5, *Cladonia* sp. 6, *Cladonia* sp. 7, *Cladonia* sp. 8, *Cladonia* sp. 10, *Cladonia* sp.11.

Meruliaceae con un género *Dictyonema* y una especie *Dictyonema glabratum*. Y la familia Parmeliaceae con dos géneros *Hypotrachyna* y *Usnea* cada uno con una morfoespecie.

El páramo de frailejones de la Estación Biológica Guandera es más rico en especies de macrolíquenes que el de la Reserva Ecológica El Ángel, posiblemente este fenómeno se deba a que la Reserva Ecológica El Ángel es sometida a quemas más frecuentes en relación a la Estación Biológica Guandera factor que indudablemente afecta a los macrolíquenes.

Cabe enfatizar que el 99 % de los especímenes recolectados corresponden al sustrato terrícola. En este tipo de sustrato los cambios en la densidad de la vegetación, inundaciones, acumulación de humus, detritus y piedras, la composición química y el Ph juegan un papel muy importante en el desarrollo de los individuos y las comunidades (Brodo 1973).

Hale (1983) concluyó que aproximadamente el 60 % de la variación en las comunidades de líquenes se debe a factores de sustrato mientras el 40% al microclima, por lo tanto las quemas frecuentes del páramo del Ángel afectan directamente a las poblaciones de líquenes que a diferencia de algunas plantas vasculares no han desarrollado un mecanismo de protección.

El crecimiento de los líquenes es lento ya que tienen la capacidad de suspender su metabolismo y está directamente influenciado por las condiciones del medio, los macrolíquenes colectados en Guandera fueron de tamaño mucho más grandes que los de El Ángel lo que revela el mejor estado de conservación del páramo de frailejones de Guandera, además solamente en El Ángel se pudo registrar a *Peltigera* sp. que es indicadora de hábitats alterados (Umaña & Sipman 2002), se la encuentra en zonas totalmente abiertas muy expuestas a la luz, en sitios donde ha existido desbroce o quemas y *Peltigera* incursiona como colonizadora en el nuevo hábitat.

Distribución altitudinal de macrolíquenes del páramo de frailejones

En el estudio se analizaron tres rangos altitudinales a 3700, 3800 y 3900 m en cada localidad. En las dos zonas la distribución de las especies es muy variable la mayoría de especies comparte su distribución en los tres rangos altitudinales. No se observa una marcada distribución para una determinada especie en cada localidad, pudiendo encontrarse en la Localidad 1, en un solo rango altitudinal y la misma en especie, en la Localidad 2 en los tres rangos.

En la Reserva Ecológica El Ángel se registró a 3700 m 6 especies, en el rango de 3800 m 8 especies y a 3900 m 11 especies. Para la Estación Biológica Guandera a 3700 m 9 especies, en 3800 m 13 especies y a 3900 m 14 especies, la diferencia entre el número de especies para cada rango no es muy grande pero si se puede observar una tendencia a encontrar mayor número de especies a mayor altura es decir a 3900 m.

[IMAGE]

Figura 1: Riqueza de macrolíquenes a diferente altura en la Reserva Ecológica El Ángel

y

[IMAGE]

Figura 2: Riqueza de macrolíquenes a diferente altura en la Estación Biológica Guandera

En los dos lugares de estudio el mayor número de especies se registró en las zonas más altas a 3900 msnm confirmándose lo que menciona Marcano, (1994) que los hongos liquenizados son más comunes a medida que incrementa la altitud y la mayor diversidad líquénica está presente en la faja de páramos de 3000 a 4000 m. Otra causa para que la riqueza sea mayor a 3900 msnm, es que las zonas más altas no son muy afectadas por las quemas ya sea por el difícil acceso o por barreras naturales como pendientes, quebradas, lagunas, como es el caso de El Ángel, en donde estos

elementos actúan como verdaderos cortafuegos evitando el impacto sobre la vegetación.

Índice de Similitud

El muestreo se realizó en la formación vegetal de Páramo de frailejones en las dos Localidades. Se debe tomar en cuenta que las dos reservas guardan diferencias. La primera de ubicación geográfica El Ángel se encuentra en el flanco Este de la Cordillera Occidental y Guandera está en el flanco Oeste de la Cordillera Real (oriental). Esto determina que sus factores microclimáticos sean considerados diferentes.

Además La Reserva Ecológica El Ángel mayoritariamente está formada por páramo de frailejones y aislados parches de bosque montano alto. En cambio la Estación Biológica Guandera está formada por Bosque montano alto que llega hasta más o menos los 3600 m y en un cambio brusco de vegetación, se puede encontrar al páramo de frailejones, esto está influyendo directamente en la cantidad de humedad, la cual es más alta para Guandera. También se debe tomar en cuenta el hecho de la frecuencia de quemadas, que se mencionó anteriormente.

La ubicación geográfica de las Reservas determina una mayor exposición a luz del sol durante el día, este es el caso de la Estación Biológica Guandera. La mayor presencia de luz influye en la distribución de los organismos y para los macrolíquenes resulta ser especialmente importante ya que son fotófilos.

La humedad es otro elemento importante para el desarrollo de las comunidades líquénicas, se debe considerar que en Guandera es donde el nivel de humedad es más elevado debido a la presencia del bosque.

Estos factores climáticos como humedad, temperatura y luz determinan la formación de ambientes apropiados para el mejor desarrollo de los macrolíquenes, esto ayuda a explicar porque el Índice de Similitud es de 45% lo que demuestra que menos de la mitad de las especies se encuentran en las dos zonas, existiendo una marcada diferencia entre los lugares de estudio. Siendo Guandera el lugar de mayor riqueza, además esta zona no está muy presionada por las quemadas a diferencia de El Ángel

Son 7 especies las que comparten El Ángel y Guandera: *Phyllobaeis imbricata*, *Cladia aggregata*, *Cladonia* sp. 1, *Cladonia* sp. 2, *Cladonia* sp. 3, *Cladonia* sp. 6 y *Dictyonema glabratum*.

Solamente en la Reserva Ecológica el Ángel se encontró a: *Leptogium* sp. 1 y sp.2 y a las cuatro morfoespecies de *Peltigera*. En la Estación Biológica Guandera se registró a *Baeomyces rufus*, *Cladonia* sp. 4, *Cladonia* sp. 5, *Cladonia* sp. 6, *Cladonia* sp. 7, *Cladonia* sp. 8, *Cladonia* sp. 10, *Cladonia* sp. 11, *Hypotrachyna* sp. y *Usnea* sp.

Abundancia

En relación a la abundancia en los dos lugares se determinó que el género más abundante fue *Cladonia* en la Reserva Ecológica El Ángel con el 50 % y en la Estación Biológica Guandera con 63% y la especie más abundante en las dos zonas corresponde a *Cladonia* sp. 6.

En los neotrópicos hay cerca de 250 especies de Cladoniaceae de las cuales 47 corresponden solamente a páramos siendo el número de especies mayor en esta zona si se compara con el bosque andino y las tierras bajas tropicales (Ahti, 1992) En el estudio se colectaron 11 especies de *Cladonia*, no se puede hablar de una cifra baja ya que según Ahti, 1992 el páramo de pajonal presenta menor número de especies de *Cladonia*. Es importante mencionar que el segundo más abundante en la Reserva Ecológica El Ángel como se puede observar en el gráfico es *Peltigera* con el 34 %, indicadora de habitats alterados.

[IMAGE]

Figura 3: Géneros de macrolíquenes en la Reserva Ecológica El Ángel

y

[IMAGE]

Figura 4: Géneros de macrolíquenes de La Estación Biológica Guandera

Cobertura

Los líquenes se caracterizan por presentar un crecimiento lento debido a que en circunstancias no favorables del medio suspenden su metabolismo y entran en una fase de latencia. Esto sucede hasta que los factores ambientales permitan su desarrollo normal, entonces en su estado seco,

recuperan humedad y otra vez retoman su ciclo de vida normal, esta capacidad adaptativa de los hongos liquenizados determina que su tamaño se extienda pocos milímetros o centímetros, dependiendo de la especie, cada año. El tamaño de sus talos revela la madurez de estos organismos y también constituyen indicadores del estado del ecosistema.

En el estudio se midió a los individuos presentes en cada cuadrante, se obtuvo un promedio por cada género y se calculó el porcentaje de cobertura de los líquenes terrícolas, en relación al total del área muestreada con lo que se pudo demostrar que la Estación Biológica Guandera se encuentra en mejor estado de conservación ya que los individuos que se encontraron en esta Localidad presentaron mayores porcentajes de cobertura frente a los de la Reserva Ecológica El Ángel los cuales fueron de tamaños menores y presentaron signos de quema.

[IMAGE]

Figura 5: Cobertura de macrolíquenes de la Reserva Ecológica El Ángel

y

[IMAGE]

Figura 6: Cobertura de macrolíquenes de la Estación Biológica Guandera

Los macrolíquenes que mayores coberturas presentaron son: En El Ángel *Cladonia* sp con 51,5 %, seguido de *Peltigera* sp. con el 11% y en la Estación Biológica Guandera: *Dictyonema glabratum* con 68,34 % y *Cladia* sp. con el 62,37 %. Se puede observar en los gráficos una clara diferencia en los porcentajes de cobertura para las dos localidades.

En la Estación Biológica Guandera los porcentajes fueron más altos pudiendo llegar hasta el 68.34%, esto indica que estos macrolíquenes no han sido afectados por las quemadas y el pastoreo, están formando comunidades grandes que cubren el suelo del páramo protegiéndolo de la erosión y ayudando en la captación de agua.

Colecciones al azar

Se realizaron colecciones al azar de macrolíquenes en las dos Localidades para complementar el estudio. Se colectó en diferentes sustratos y hábitats que son parte del páramo de frailejones: parches de bosque, humedales y zonas rocosas. (Tablas 4 y 5).

Las colecciones al azar muestran la necesidad de ampliar los estudios liquenológicos en el páramo de frailejones y otros tipos de páramo, solamente en estas colecciones se registraron 14 Géneros de macrolíquenes, diferentes a los analizados en los cuadrantes.

Los géneros encontrados son: *Leptogium*, *Leprocaulon*, *Thamnolia*, *Lobaria*, *Pseudocyphellaria*, *Sticta*, *Pannaria*, *Alectoria*, *Bulbotrix*, *Everniastrum*, *Oropogon*, *Bunodophoron*, *Stereocaulon*, *Umbilicaria* y *Dibaeis*.

En la Reserva Ecológica El Ángel se registró mayor número de colecciones al azar esto se debe a que éste ecosistema alberga a varias formaciones vegetales que están incluidas dentro del páramo de frailejones: los parches de bosque, humedales y almohadillas o tapetes (Suárez et. al., 2004). Mucho más extensas y numerosas que en Guandera, también la distribución altitudinal de El Ángel es mayor que Guandera, ya que existen zonas que sobrepasan los 4000m de altura.

Conclusiones

Es posible utilizar a los hongos liquenizados como bioindicadores del estado de conservación del páramo, en base a sus tamaños, abundancia y la presencia de determinadas especies. Esto se comprobó con los macrolíquenes colectados en la Estación Biológica Guandera donde fueron más abundantes y presentaron mayores tamaños.

La riqueza de macrolíquenes aumenta proporcionalmente a la altitud es decir que en zonas más altas existe mayor número de macrolíquenes, diversidad que posiblemente es debido a que las zonas más altas son de difícil acceso y están protegidas por barreras naturales como quebradas y lagunas que son importantes para el mantenimiento de la humedad.

Los hongos liquenizados son afectados por las quemadas particularmente los terrícolas que son más sensibles, por esta razón la cobertura de estos fue menor en la Reserva Ecológica El Ángel en donde se observó mayor disturbación del hábitat debido a estas prácticas.

Agradecimientos

Mi reconocimiento especial al Herbario Nacional del Ecuador (QCNE), Corporación Grupo Randi Randi con su proyecto de Manejo Colaborativo de Recursos Naturales en Cuencas Andinas en el Norte del Ecuador (Manrecur III) financiado por el Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (IDRC) de Canadá, Fundación Jatun Sacha, Dr. Jaime Aguirre, Dr. Robert Lucking, Dr. Gohn Thor, a Germán Toasa y Jorge Contreras por las fotografías.

Referencias

- Brodo, I. 1973. Substrate ecology. En: Ahmadjian, V. & M. Hale (eds.) 1973. *The lichens*. Academic Press New York. Pp. 401-407
- Hale, M. E. 1983. *The Biology of lichens*. Edward Arnold publishers. Londres. Pp 190
- Krog, H. 1987. Altitudinal zonation of tropical lichens. *Bibl. Lichenol.* 25: 379 - 384
- León - Yáñez, S. 2000. La flora de los páramos ecuatorianos. En: José, C., P. A. Mena y G. Medina (Eds.) 2000. *La biodiversidad de los páramos*. Serie Páramo 7: 5 - 21. GTP/Abya- Yala. Quito.
- Marcano, V. 1994. *Colección Flora Líquénica de los Andes Venezolanos*. Vol.I. Introducción al estudio de los líquenes y su clasificación. FUNDACITE Mérida, pp. 15, 33.
- Rangel, J. O. 2000. *Colombia Diversidad Biótica III. La región de vida paramuna de Colombia*. Universidad Nacional de Colombia. Primera Edición. Editorial Unibiblos. Bogotá, Colombia. pp. 3.
- Suárez, D., M. A. Chinchero & C. Gavilanes. 2004. Caracterización de la Flora y Vegetación del Territorio de la Asociación 23 de Julio dentro de la Reserva Ecológica El Ángel. Página 27, 28 en: Suárez, D. (Ed.). 2004. *Caracterización de la Diversidad Biológica del territorio de la Asociación Trabajadores Agrícolas 23 de Julio dentro de la Reserva Ecológica El Ángel*. Corporación Grupo Randi Randi, Proyecto MANRECUR III/IDRC. Quito
- Umaña, L. & H. Sipman. 2002. *Líquenes de Costa Rica*. Editorial INBio. Costa Rica. pp. 9-11, 21, 23, 25.

Anexo

[IMAGE]

Anexo 1. Ubicación geográfica de las Zonas de Estudio.

Anexo 2. Macrolíquenes comunes del Páramo de Frailejones.

[IMAGE]

Foto 1

[IMAGE]

Foto 2

[IMAGE]

Foto 3

[IMAGE]

Foto 4