



## NEWS AND VIEWS

**Espeletia pycnophylla subsp. angelensis, el ángel del norte.****Espeletia pycnophylla subsp. angelensis, the angel of the north.**Rodríguez Rebeca, Tigmasa Nahomy, García Katherine, Pazmiño Rubén y Caamaño Renzo<sup>1</sup>

DOI. 10.21931/RB/2017.02.01.10

## RESUMEN

*Espeletia pycnophylla subsp. angelensis* es una subespecie del género *Espeletia*, comúnmente conocido como frailejón, nativo de Ecuador y Colombia. Uno de sus asentamientos primarios es la Reserva Ecológica El Ángel. Al ser miembro de los frailejones domina el páramo de la reserva, y ayuda a cumplir su función esencial: captar y distribuir el agua hacia tierras bajas. Además, posee ventajas adaptativas que le permiten soportar los climas extremos del páramo, así como una alta especificidad en la altura en donde crece. Los estudios realizados sobre esta especie muestran que los frailejones son un ecosistema en sí mismos. En especial, recientes investigaciones los identifican como hogar de varias especies de artrópodos. *Espeletia pycnophylla subsp. angelensis* sufre varias amenazas relacionadas con alteraciones en el clima de su hábitat, y es de vital importancia un plan de acción para protegerlo, así como también a su hábitat.

Palabras Clave: Frailejón, El Ángel, páramo, adaptabilidad, ecosistema.

## ABSTRACT

*Espeletia pycnophylla subsp. angelensis* is a subspecies of the genus *Espeletia*, commonly known as "frailejón" native of Ecuador and Colombia. One of its primary settlements is El Ángel Ecological Reserve. Because it is a member of the "frailejones", it dominates the reserve paramo, and helps to fulfill its essential function: to capture and distribute the water to the lowlands. It also has adaptive advantages that allow it to withstand the extreme climates of the paramo, as well as a high specificity in the height where it grows. Studies of this species show that frailejones are an ecosystem in themselves. In particular, recent research identifies them as home to several species of arthropods. *Espeletia pycnophylla subsp. Angelensis* suffers several threats related to alterations in the climate of its habitat, and an action plan to protect it, as well as its habitat, is of vital importance.

Keywords: Frailejón, El Ángel, páramo, adaptability, ecosystem.

**Introducción**

La especie *Espeletia pycnophylla*, conocida comúnmente como frailejón, cubre los páramos andinos y representa una de los mayores exponentes de este tipo de ecosistemas. Estas especies de plantas sirven como indicadoras para determinar el ecosistema Rosetal caulescente y herbazal montano alto y montano alto superior de páramo, se usa esta especie por su gran abundancia en este tipo de ecosistemas. La única subespecie endémica de frailejones del Ecuador<sup>1</sup> es *E. pycnophylla subsp. angelensis*, aunque ha sido también registrada en el sur de Colombia<sup>2</sup>. La Reserva Ecológica El Ángel (REEA) está conformada en un 90% de su área por un ecosistema característicos de paramo. *E. pycnophylla* es abundante en este bioma, por lo que este ecosistema es comúnmente conocido como páramo de frailejones<sup>3,4</sup>. Este artículo de revisión presenta información relacionada a la fisiología, morfología, hábitat, y la función de *E. pycnophylla* en el ecosistema, además de las amenazas que sufre esta especie en la REEA.

**Hábitat de *Espeletia pycnophylla*: Reserva Ecológica El Ángel**

En el Ecuador, *E. pycnophylla* habita principalmente en la REEA. Esta reserva está ubicada en la provincia del Carchi, con una extensión de 1659,1 hectáreas. El área se extiende desde los 3200 a 4200 msnm, por lo que el territorio en general es páramo húmedo. La tem-

peratura varía entre 4 y 10 °C. La REEA es un recurso hídrico para la provincia del Carchi. Adicionalmente, las precipitaciones pluviales anuales abarcan un rango entre 2000 y 3000 mm<sup>5</sup>.

La flora presente en la reserva incluye: Frailejón (*Espeletia spp.*), Huesito de páramo (*Arcytophyllum nitiudum*), Romero de Páramo (*Diplostephium spp.*), Polylepis (*Polylepis spp.*), entre otras<sup>6</sup>. La presencia de *E. pycnophylla subsp. angelensis* (Fig.1) es uno de los motivos por el cual la REEA fue declarada área protegida. Además, el hecho de que esta área está constituida en su mayoría por páramo, hace indispensable la preservación de la REEA.

El páramo es un ecosistema natural que se encuentra entre el límite continuo del bosque y el de las nieves perpetuas, en la alta montaña tropical húmeda.<sup>10</sup> El páramo es un factor importante para la biodiversidad existente en el Ecuador<sup>8</sup>. El país posee el mayor número de páramos respecto a su extensión total, cubriendo alrededor de un 6% del territorio<sup>9</sup>. El cuidado de los páramos es importante puesto que sus suelos cumplen la función de captar y distribuir el agua hacia tierras bajas. Además, la frialdad característica del páramo ralentiza la descomposición de materia orgánica, funcionando como una esponja de agua del ecosistema. Finalmente, esta materia orgánica hace que el suelo del páramo sea un sumidero de carbono que contribuye a la reducción de la acumulación de gases tóxicos en la atmósfera y de los efectos del cambio climático<sup>11</sup>.

<sup>1</sup> Universidad de Investigación de Tecnología Experimental Yachay Tech, Urququi, Ecuador.

Correspondencia: renzo.caamano@yachaytech.edu.ec



Figura 2. *Espeletia pycnophylla* ssp. *angelensis* Cuatrec. (Asteraceae)

### ***Espeletia pycnophylla* subsp. *angelensis*: descripción fisiológica y morfológica**

*E. pycnophylla* subsp. *angelensis* es una roseta caulescente, perenne, de hojas densamente pubescentes, obovadas, oblongas, sésiles e de inflorescencias desnudas. *E. pycnophylla* es la única especie perteneciente al género *Espeletia* (Fig. 2), registrada en los páramos colombianos y ecuatorianos, además de ser considerada el último evento de especialización de la subtribu *Espeletiinae*<sup>12</sup>.

La subtribu *Espeletiinae* contiene 142 especies agrupadas en ocho géneros, encontrándose entre ellos el género *Espeletia* que agrupa 62 especies que se distribuyen desde la Sierra Nevada de Venezuela, El Macizo, el Nudo de Pastos y la Cordillera Central y Oriental de Colombia y el norte de Ecuador, además de lugares apartados como<sup>13</sup>.

El grupo de los *Espeletias* posee absorción eficiente de nutrientes para estar presentes en zonas de bajas temperaturas. Por eso es que la morfología de la planta debe ser eficiente en el manejo de su presupuesto de agua, nutrientes y carbono<sup>14</sup>.

Las plantas del género *Espeletia* están compuestas por un 73.5 % de necromasa (hojas y estructuras muertas de reproducción). Únicamente el 26% de la planta está compuesta por biomasa, dividiéndose entre raíces y ramas (Fig. 3). Esta parte de la planta son importantes para su supervivencia. La raíz subdesarrollada indica que la planta no explota el suelo para obtener nutrientes, debido a que obtiene los nutrientes de la lluvia. La planta produce todo el año hojas denominadas “siempre verdes”, que son hojas jóvenes y finas, dispuestas verticalmente y en forma de roseta dando como resultado una fotosíntesis eficiente y canalización de nutrientes hacia las raíces<sup>14</sup>.

La capa de hojas muertas es una característica común de esta especie y de la flora de los Andes, que se forma de manera gradual y es indispensable para la supervivencia de las estas plantas. Esta capa es considerada una capa aislante para que el agua almacenada en la médula no se congele, funcionando también como una reserva de nutrientes y centro de gravedad aumentando su estabilidad e impidiendo que la planta se vuelque. Inclusive, el volcamiento es una de las principales causas de muerte<sup>15,16,17</sup>.

En el caso de *E. pycnophylla* subsp. *angelensis* existe un óptimo de tolerancia altitudinal (nivel intermedio del factor), donde la abundancia de los individuos es máxima y disminuye cuasi-simétricamente hacia ambos lados del gradiente (Fig. 4). A 3500 msnm se establece una zona en la cual la cantidad de agua y nutrientes es elevada y la escorrentía es menor. En estas condicio-

nes, la semilla de la *E. pycnophylla* subsp. *angelensis* tiene mayor probabilidad de germinar. Esto hace que la densidad poblacional promedio sea mayor y por lo tanto la competencia por nutrientes también lo sea, causando una altura menor. Adicionalmente, esta especie desarrolló una estrategia de reclutamiento en la que únicamente las semillas con mayor probabilidad de germinar son las que caen. Al existir una zona escasamente poblada, esta estrategia les permite obtener un mayor dominio sobre el área, con respecto a otras especies<sup>18</sup>.

### **Interacción de *Espeletia pycnophylla* subsp. *angelensis* con el ecosistema**

Aunque los páramos son ambientes inhóspitos dominados por plantas secas y muertas, varios estudios demuestran que *E. pycnophylla* subsp. *angelensis* es de vital importancia para otras especies que allí habitan<sup>19</sup>. Muchos animales que habitan en este ecosistema, usan a las plantas de esta subespecie como fuente de comida y protección.

El tallo de *E. pycnophylla* subsp. *angelensis* por estar cubierta de hojas secas y viejas, es considerado el refugio perfecto para macro-artrópodos. De acuerdo a un estudio realizado por Smithers et al. XX, existen los huéspedes permanentes y visitantes que utilizan las plantas como refugio durante la noche. El estudio demuestra que la distribución de estos huéspedes, así como su abundancia varía conforme la edad de la planta. Smithers encontró a grupos de macro-artrópodos como Arañas (*Araneae*), Coleópteros (*Coleoptera*) y Orugas (*Lepidoptera larvae*). *Araneae* fue encontrado en mayor cantidad en la parte superior de la cubierta de hojas secas, junto a una gran cantidad de otros invertebrados, lo que proveía una gran concentración de presas para ellos. Los dípteros (moscas) en cambio se encontraron en los frailejones de 1 metro de altura y los Pseudoscorpionidae (falsos escorpiones) se encontraron en mayor abundancia en el centro de la cubierta de hojas secas.

En adición a su función de hábitat, *Espeletia* aporta de distintas maneras al ecosistema. Su establecimiento natural de evita la erosión de los páramos causada por el sobre enfriamiento y el descongelamiento. Sus raíces ayudan a estabilizar el suelo, contribuyendo con el aporte de materia orgánica e impidiendo que se acumulen sedimentos en los ríos. Sus flores son atractivas para aves e insectos polinizadores. Debido a su mecanismo de canalización del agua de la lluvia, contribuye a las nacientes de los ríos y su mecanismo de aprovechamiento de O<sub>2</sub> y CO<sub>2</sub> le convierten en una planta perfecta para combatir el calentamiento global<sup>10</sup>.



### Procesos que transforman el páramo e influyen la especie.

El suelo de los páramos actúa como esponja haciendo que en invierno sean capaces de absorber agua y en verano abastecer ante escasez de lluvias<sup>21</sup>. Adicionalmente, el páramo puede almacenar CO<sub>2</sub> atmosférico, controlando así el calentamiento global<sup>22</sup>. El páramo está amenazado por el avance y la mala práctica de la actividad agropecuaria, la cacería, la pesca ilegal, el turismo descontrolado, la apertura de carreteras, el incremento de la temperatura del aire, las lluvias frecuentes e intensas y los períodos secos más largos. Estas amenazas han provocado la pérdida de la cobertura vegetal, erosión del suelo, contaminación del agua, pérdida y desplazamiento de la fauna silvestre, disminución de la población de venados, alteración de caudales en las fuentes de agua y estrés de la vegetación<sup>7</sup>. El cambio climático es la amenaza más peligrosa debido al alto índice de vulnerabilidad con respecto a los bosques de la Cordillera Occidental de los Andes, los venados, y, principalmente los frailejones. Como se describió anteriormente Espeletia cumple un papel fundamental en los servicios ecosistémicos que brinda el páramo, por lo tanto, la amenaza a esta especie afecta directamente a su equilibrio. Según el plan de manejo de la REEA<sup>7</sup> los daños al páramo afectan a la especie entre el 71 y 100% de su población, los efectos que provocan estos daños, necesitan de 6 a 20 años para revertirse y han reducido la población de frailejones en un 30% en los últimos diez años. Es necesario un plan de acción mediante la legislación especial para proteger los ecosistemas de tipo páramo<sup>23</sup>.

### Conclusiones

*Espeletia pycnophylla* habita en el Ecuador, concentrándose mayormente en la Reserva Ecológica El Ángel que es una de las reservas más importantes país por su característica de páramo. El páramo es fundamental para la biodiversidad gracias a su participación en el ciclo del agua y su contribución a disminuir los efectos del cambio climático. De esta región es endémica la subespecie *Espeletia pycnophylla subsp. Angelensis*. Se pudo ver que, al ser parte del género *Espeletia, susp. angelensis* ha logrado adaptarse de manera impresionante a los ambientes extremos del páramo, a través de técnicas como reclutamiento de semillas, sobre enfriamiento y yema nocturna. Estudios demuestran que esta subespecie es única con respecto al crecimiento en función de la gradiente altitudinal y que es el hogar de varios macro artrópodos



Figura 3. Dibujo de *Espeletia pycnophylla* y sus partes

y otros insectos. Todo el género de las *Espeletia*, así como también su hábitat, está en peligro debido a la actividad del hombre, y a los efectos del cambio climático como temporadas secas o lluvias torrenciales. Es necesario un plan de acción para proteger a esta especie endémica de la región andina y al páramo que es uno de los ecosistemas representativos del sector. Finalmente, se requieren más estudios sobre *subsp. angelensis* y su papel biológico en el páramo, además de campañas para incentivar el cuidado y la visita de su hábitat la Reserva Ecológica El Ángel.

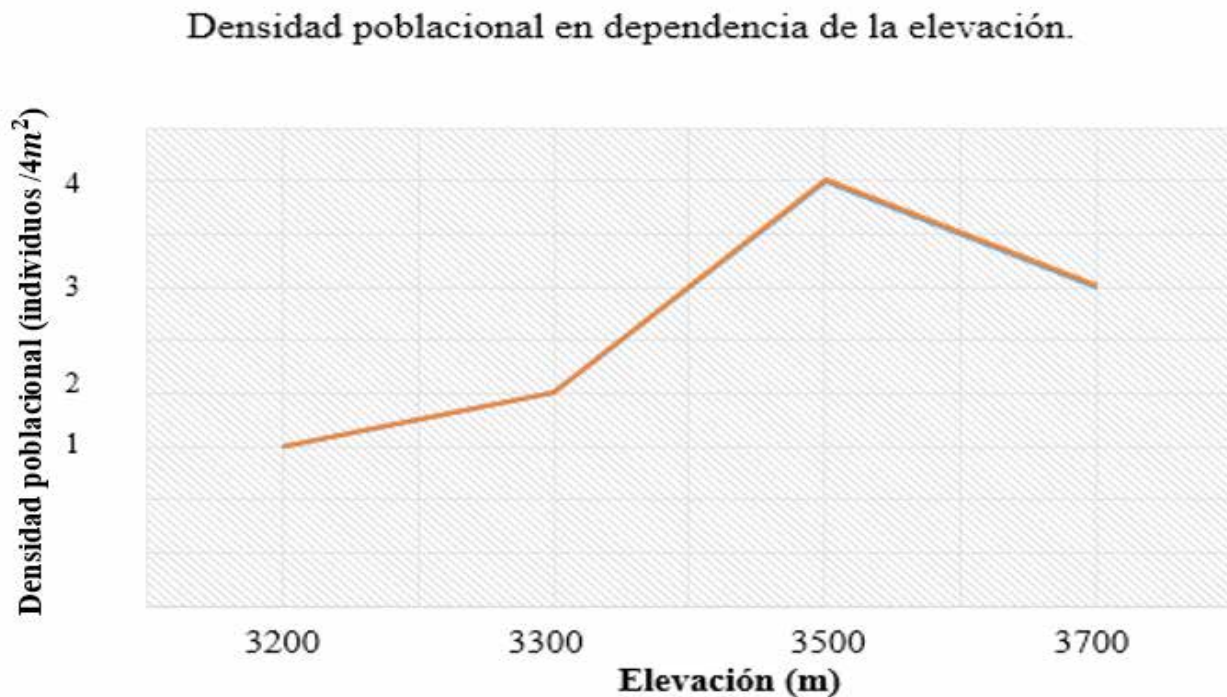


Figura 4. Variación coenoclínica de la densidad poblacional promedio de *E. pycnophylla ssp. Angelensis*<sup>18</sup>

## Referencias bibliográficas

- Sierra, R. (Ed.). (1999). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN/GEF-BIRF y EcoCiencia. Quito, Ecuador.
- Hofstede et al. (2014). Los páramos Andinos ¿Qué sabemos? Estado de conocimiento sobre el impacto del cambio climático en el ecosistema páramo. UICN, Quito, Ecuador.
- Jørgensen, P.M. & S. León-Yáñez (eds.). (1999). Catalogue of the vascular plants of Ecuador. Monogr. Syst. Bot. Missouri Bot. Gard. 75: i–viii, 1–1182.
- Ministerio del Ambiente (2012). Sistema de clasificación de los ecosistemas del Ecuador continental. Quito: Subsecretaría de Patrimonio Natural.
- Registro guardaparques REEA 2009-2013 tomado de: Ministerio del Ambiente (2015). Plan de manejo de la Reserva Ecológica El Ángel. Quito: Subsecretaría de Patrimonio Natural
- The UICN Red List of Threatened Species, Tirira (2011).
- Ministerio del Ambiente (2015). Plan de manejo de la Reserva Ecológica El Ángel. Quito: Subsecretaría de Patrimonio Natural
- Lutyn, J. (1999). Páramos: A checklist of plant diversity, geographic distribution, and botanical literature. *Memoirs of the New York Botanical Garden* 84: 1-278.
- Medina, G. & P. Mena. 2001. Los páramos del Ecuador. Pp. 1-23 En: Mena, P., G. Medina & R.G.M. Hofstede (eds.). *Los Páramos del Ecuador*. Proyecto Páramo y Abya Yala, Quito.
- Llambí, D., Soto-W, A., Céleri, R., De Bievre, B., Ochoa, B. & Borja, P. (2012). Páramos Andinos: Ecología, hidrología y suelos de páramo. Proyecto páramo andino.
- Podwojewski, P. & J. Poulenard. 2000a. La degradación de los suelos de los páramos. *Serie Páramo (Suelos)* 5: 27-36.
- Cuatrecasas J. 1986. Speciation and radiation of the Espeletinae in the Andes. Pp. 267–303. En: Vuilleumier F, Monasterio M (eds.). *High altitude tropical biogeography*. Oxford University Press. New York, U. S. A.
- García, N., Calderón, E. & Galeano, G. (2005). Libro rojo de plantas de Colombia. Vol 2: Palmas, frailejones y zamias. Instituto Humboldt: Bogotá.
- Monasterio, M. & Sarmiento, L. (1991) Adaptive radiation of *Espeletia* in the cold Andean Tropics. *Tree*, 6: 387-391
- Ramsay, P. M. (2001) Diurnal temperature variation in the major growth forms of an Ecuadorian páramo plant community. In: Ramsay, P.M. (Ed.), *The Ecology of Volcán Chiles: high-altitude ecosystems on the Ecuador-Colombia border*, pp. 101–112. Plymouth: Pebble & Shell.
- Smith, A.P. (1979) Function of the Dead Leaves in *Espeletia schultzei* (Compositae) an Andean Caulescent Rosette Species. *Biotropica*, 11: 43–47.
- Beck, E. (1994) Cold tolerance in tropical alpine plants. In: Rundel, P.W., Smith, A.P. and Meinzer, F.C. (Eds.) *Tropical Alpine Environments: Plant Form and Function*, pp. 77–110. Cambridge: Cambridge University Press.
- Benavides-Martínez, Iván F., Burbano-Martínez, Diana L., Urbano-Apráez, Sandra M., & Solarte-Cruz, María E.. (2007). Efecto del gradiente altitudinal sobre aspectos autoecológicos de *Espeletia pycnophylla ssp. angelensis* cuatrec (Asteraceae) en el páramo El Infiernillo (Nariño-Colombia). *Actualidades Biológicas*, 29(86), 41-53. Recuperado Diciembre 10, 2016, desde [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0304-35842007000100004&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0304-35842007000100004&lng=en&tlng=es).
- Lutyn, J.L. (1999) Páramos: a checklist of plant diversity, geographical distribution, and botanical literature, New York: New York Botanical Garden Press.
- P.M. Ramsay (ed.). (2001). Macro-arthropod communities of the giant rosette plant, *Espeletia pycnophylla* subsp. *angelensis*. En *The Ecology of Volcán Chiles: high-altitude ecosystems on the Ecuador-Colombia border*. Plymouth: Pebble & Shell. Pp. 169-175.
- Greenpeace. (2009) Cambio climático: futuro negro para los páramos. Colombia. recuperado el 3 de diciembre del 2016 desde: [http://www.greenpeace.org/colombia/Global/colombia/informes/informe\\_todo3.pdf](http://www.greenpeace.org/colombia/Global/colombia/informes/informe_todo3.pdf).
- Hofstede, R., Segarra, P. & Mena, P. (Eds) (2003). *Los páramos del mundo*. Proyecto Atlas Mundial de los Páramos. Quito, Ecuador: Global Peatland initiative/NC.IUCN/ EcoCiencia
- Hofstede, R., & Mena, P. (2000). Los beneficios escondidos del páramo: servicios ecológicos e impacto humano. II conferencia electrónica sobre usos sostenibles y conservación del ecosistema páramo en los Andes: Los páramos como fuente de agua, mitos, realidades, retos y acciones. Lima, Peru;

Recibido: diciembre 2016

Aprobado: febrero 2017