Supervivencia de plántulas y crecimiento foliar de *Aechmea nidularioides* L.B.Sm. (Bromeliaceae) sobre tres tipos de forófitos en la Finca la Argentina.

Darwin Patricio Vinueza Mecias 1[1]
blg2017090@uea.edu.ec

Dr. Diego Gutiérrez del Pozo Ph.D [2]
dgutierrez@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la Vida, Carrera de Biología

Resumen

Ecuador es considerado uno de los países más ricos y biodiversos del mundo en recursos naturales. Sin embargo, su flora está amenazada por la deforestación y extracción con fines ornamentales, acelerando la pérdida de la flora y su biodiversidad asociada. En consecuencia, la sobrevivencia de la biodiversidad de los ecosistemas forestales se ha visto reducida, afectando principalmente a las plantas epífitas como las bromelias. Por ello, en este estudio se aclimataron 384 plántulas de *Aechmea nidularioides* L.B.Sm. sobre 3 distintas especies arbóreas como hospederos (Clusia sp., Citrus sp. y Dendrophorbium sp.), con el empleo de Sphagnun (musgo de venta para cultivo de orquídeas y otras plantas) y así mismo, se registró la supervivencia de las plántulas aclimatadas cada 15 días, además se midió la última hoja desarrollada y la luz ambiental que existía en cada ubicación de las plántulas aclimatadas 1 vez al mes; presentando así alfinal del experimento una tasa de supervivencia de 48% y un incremento de 1.5 cm en el tamaño medio de la última hoja. Cabe destacar que las diferentes especies de forófitos, no tuvieron un efecto aparente sobre la supervivencia y en cambio sí hubo un efecto negativo de la luz ambiental medida sobre las plántulas de los forófitos Clusia y Citrus, donde coincidieron ciertas bajadas en la supervivencia cuando aumentaba la luz ambiental. Estos resultados contribuirán a la ampliación de los conocimientos y avances en la propagación y aclimatación en ambientes naturales de estas plantas tan importantes para la flora ecuatoriana.

Palabras Clave: Forófito, Epifitas, Bromelias, Supervivencia, Intensidad luminosa, Crecimiento.

Abstract

Ecuador is considered one of the richest and most biodiverse countries in the world in termsof natural resources. However, its flora is threatened by deforestation and extraction for ornamental purposes, accelerating the loss of the flora and its associated biodiversity. Consequently, the survival of the biodiversity of forest ecosystems has been reduced, mainly affecting epiphytic plants such as bromeliads. Therefore, in this study 384 seedlings of Aechmea nidularioides L.B.Sm. on 3 different tree species as hosts (Clusia sp., Citrus sp. and Dendrophorbium sp), with the use of Sphagnun (moss for sale for the cultivation of orchids and other plants) and likewise, the survival of acclimatized seedlings every 15 days, in addition, the last developed leaf and the ambient light that existed in each location of the plants were measured. acclimatized seedlings 1 time per month; thus presenting at the end of the experiment a survival rate of 48%and an increase of 1.5 cm in the average leaf size. It should be noted that the different speciesof phorophytes did not have an apparent effect on survival and, on the other hand, there wasa negative effect of the ambient light measured on the seedlings of the Clusia and Citrus phorophytes, where certain decreases in survival coincided when the ambient light increased. These results will contribute to the expansion of knowledge and advances in the propagationand acclimatization in natural environments of these plants that are so important for the Ecuadorian flora.

Keywords: Phorophyte, Epiphytic, Bromelia, Survival, intensity bright, growth

1. INTRODUCCIÓN

Al rededor del mundo se han registrado varios lugares con una alta diversidad biológica ya que presentan un alto grado de riqueza y endemismo llamados puntos hotspot, dentro del neotrópico se han registrado siete puntos como; Mesoamérica, el Caribe, Chocó-Darién-oeste de Ecuador, Andes Tropicales, el Cerrado Brasileño, el Bosque Atlántico de Brasil y el centro de Chile (Ceballos y Ortega, 2011). Y a pesar de que el recurso forestal es uno de los más importantes con que cuenta el Ecuador y ser considerado como uno de los ecosistemas más megadiversos del mundo, se encuentra en una situación de extrema preocupación, debido principalmente a la elevada tasa de deforestación que registra el país, la mayor de Latinoamérica en relación de su superficie (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2013).

De acuerdo con el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica o MAATE (2017), Ecuador continental presenta en el año 2016 una cubierta vegetal del 50,73% del área de bosques nativos, que equivale a 12´631,198 hectáreas, de las cuales el 74% se encuentran en la región amazónicas distribuido en las provincias de Sucumbíos, Napo, Orellana, Pastaza, Morona Santiago y Zamora Chinchipe (MAATE, 2017). Indicándose en la misma referencia que para el periodo del 2014 – 2016 se perdió 122,224 hectáreas de bosque nativos y datos actualizados del MAATE y que corresponden al 2018, indica que cada año se pierde un promedio de 94,353 hectáreas de bosque en el país (Montaño, 2021), de tal manera que, estos factores dificultan la sobrevivencia de las especies existentes en estos ecosistemas forestales y en especial las plantas epifitas, componente importante de los bosques húmedos tropicales, por su contribución a la riqueza de especies y biomasa (Krömer, Garcia y Toledo, 2014)

La epifitas son plantas que han dejado atrás la asociación con la tierra usando como soporte las copas de los árboles. Ahora bien, el forófito u hospedero es utilizado por las epifitas como soporte para su crecimiento sin recibir más daño que el que pueda provocar su abundancia dentro de su ramaje (Granados, López, Hernández, M, y Sánchez, 2003).

De la misma manera las epifitas de la familia Bromeliaceae Juss. con nombres comunes como aguarongo, achupalla, barba de viejo y huaicundo; está constituida por aproximadamente 3010 especies, distribuidas en tres subfamilias: Bromelioideae (31 géneros), Pitcairnioideae (16) y Tillandsioideae (9) mientras que en Ecuador se han registrado aproximadamente 490 especies, repartidas en 17 género (Manzanares, León-Yánez, Valencia, Pitmam, Endara, Ulloa y Navarrete, 2017). En este caso las bromelias muchas de las veces son utilizadas para adornos, motivo por el cual su venta es común en los mercados locales durante todo el año por personas que las comercializan provenientes de comunidades cercanas a la ciudad, propiciando el saqueo de las poblaciones naturales y amenazando o poniendo en peligro de extinción a algunas de las poblaciones de las especies colectadas (Hernández, Rangel, López y Guerrero, 2018).

En anteriores experimentos realizados como parte de los proyectos de graduación de alumnos de la UEA y empleando especies del género Aechmea (Mamallacta, 2018; Moina, 2018), ya fueron aclimatadas plántulas de bromelias del mismo género en ambientes naturales del CEIPA (Napo) y siguiendo una metodología similar a la que se va a desarrollar en el siguiente

proyecto de investigación. Es por eso que se pretende dar seguimiento y evaluar la aclimatación plántulas de *Aechmea nidularioides* L.B.Sm. en tres distintos tipos de árboles hospederos (forófitos) aplicando el método propuesto y probar si es suficientemente efectivo también para estas condiciones ambientales de Finca la Argentina (Pastaza) y sobre diferentes especies de forófitos u hospederos.

Así, ante lo expuesto, y aclimatando plántulas en ramas de tres especies de árbol forófito en la Finca la Argentina, queremos responder la siguiente pregunta:

¿Sobre cuál especie arbórea usada como forófito, las plántulas de bromelia muestran el mayor porcentaje de supervivencia y crecimiento? Además, el desarrollo de esta investigación nos permitirá conocer con la especie *A. nidularioides* si la intensidad luminosa tuvo un papel adicional en la supervivencia de esta aclimatación en ambientes naturales; para de esta manera a la vez poder evaluar la efectividad del método propuesto que ya ha sido realizado con otras especies (Mamallacta, 2018; Moina, 2018)

2. MATERIALES Y MÉTODOS

El área de estudio para esta investigación se encuentra ubicado en las coordenadas 167550E y 9838264S, Zona 18, Bosque húmedo pie montano de la Provincia de Pastaza, con precipitaciones de 2203mm anuales y temperaturas medias de 22,3 ºC. (Guevara et al, 2013) Cantón Pastaza, km 3½ vía Puyo-Tena, Finca la Argentina, (Figura 1-2)

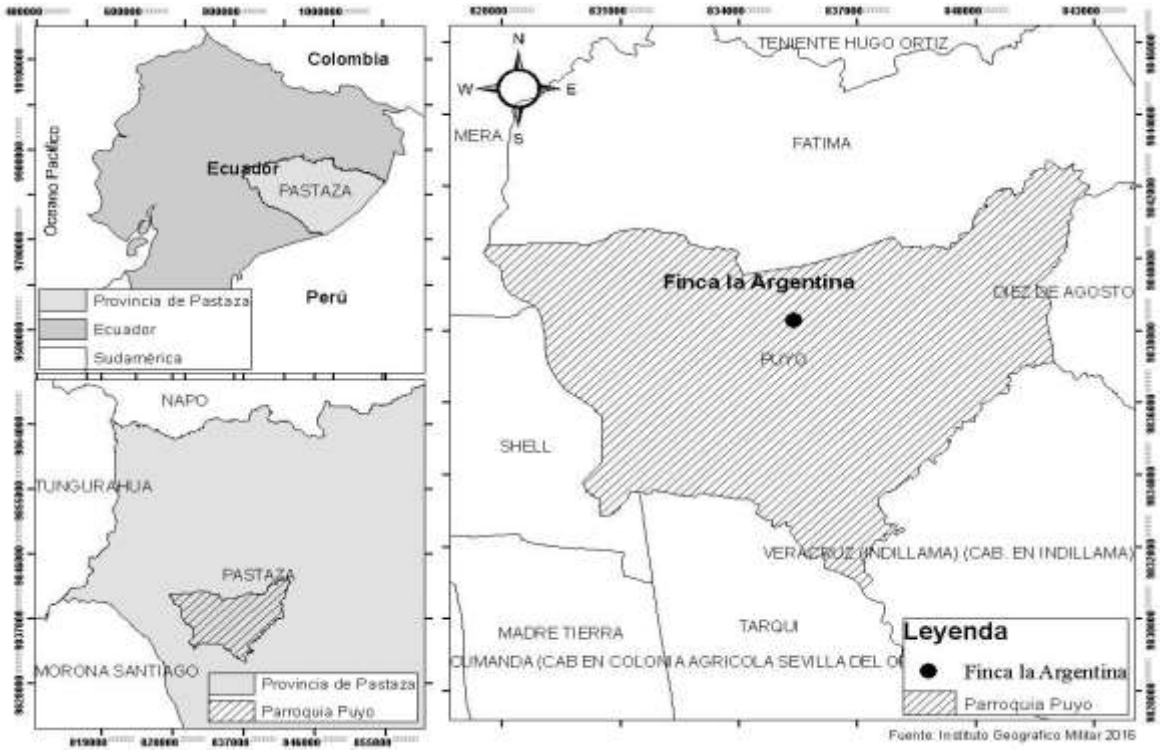


Figura 1-2: Mapa de ubicación para pruebas en forófitos con *A. nidularioides* en Finca la Argentina, Pastaza, 2022.

Elaborado por: Patricio Vinueza

El Tipo de Investigación experimental describe y evalúa la supervivencia de plántulas y el crecimiento foliar, tomando en cuenta las variables exp erimentales como: por una parte, las Variables dependientes: número de plántulas supervivientes y crecimiento foliar,y por la otra las variables independientes: especie de forófito y luminosidad. De esta manerase evalúa la aclimatación de *A. nidularioides* sobre 3 diferentes especies de forófito

arbóreos: *Citrus* × *limon* (L.) Osbeck; *Clusia* (C.) Linnaeus y *Dendrophorbium* (K.) Bull.) durante varios meses.

La planta de bromelia que fue origen de las semillas, estaba localizada en las coordenadas 178034,6E y 9841473N, Comunidad de Jatucc Pacha, Finca del Gringo, sobre una rama de bambú-(Poaceae) que había sido cortada. Como el ejemplar que fue origen de las semillas se encontraba en proceso de fructificación fue trasladada a un nuevo hábitat para su sobrevivencia, se hizo seguimiento de los frutos tipo bayas hasta que estén completamente maduros para su colecta y próxima germinación.

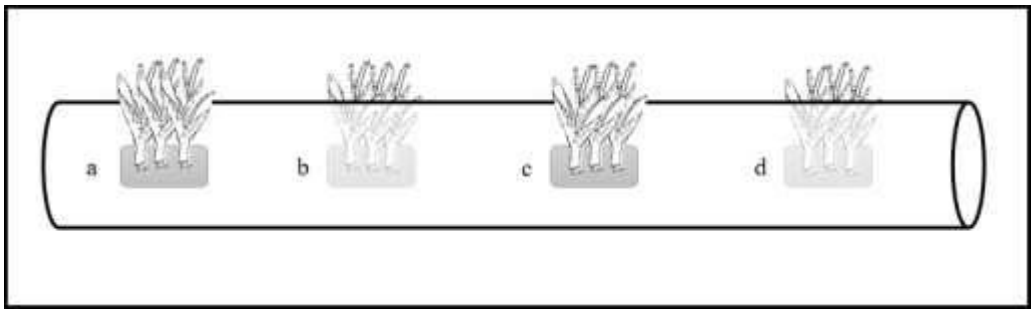
Para el método de germinación se extrajo las semillas y se las lavó con agua y refregando suavemente con los dedos las semillas sobre una capa de papel cartón hasta retirar completamente la pulpa, una vez sin pulpa se las sumerge sobre una cantidad mínima de H_2O_2 al 10% por 10 minutos para debilitar la testa de las semillas y la membrana que tiene la semilla. se sembró sobre papel cartón en cajas plásticas de techo transparente colocándolas de forma que contacten bien con la superficie de papel y reciban luz natural durante 56 días, como se explica en anteriores trabajos desarrollados por el Docente Diego Gutiérrez del Pozo Ph,D. En ambientes naturales del Ceipa con las especies *A. napoensis* y *A. retusa* para las tesis de Mamallacta, 2018 y Moina, 2018, todo ello fue adaptado en su origen del capítulo de libro de Gutiérrez y Asanza (2016).

Después de 50 días de germinación, se procedió a la siembra de las plántulas germinadas sobre el papel cartón, debe ser realizado cuidadosamente con la ayuda de una tijera y manipulación de las manos hasta obtener el número de repeticiones necesarias para plantarlas. Para adherirlo o sujetarlo a la rama se necesitará el empleo de Sphagnun (musgo de venta para cultivo de orquídeas y otras plantas) y un alambre de sujeción

Así mismo, se eligió 3 especie de árboles y 3 individuos similares de cada especie, de las cuales se tomó en cuenta 3 ramas horizontales de cada árbol al azar, de manera que tenga un desarrollo paralelo al suelo, donde se sembraron las plántulas usando musgo y una piola en agrupaciones de 3 individuos en 4 repeticiones, dos al lado derecho y otros dos al lado izquierdo en cada rama dando un total de: 3 forófitos x 3 repeticiones de forófito x 3 ramas x 4 ubicaciones derecha/izquierda x 3 plántulas = 324 plántulas de *A. nidularioides* en cada

forófito (Figura 2-2).

Figura 2-2: Ubicación horizontal de plántulas de Aechmea sobre ramas de forofitos.



Nota. Los grupos de 3 plántulas se adaptaron en 4 localizaciones de cada rama como seobserva en la figura donde la toma de los datos se realizó en dirección del tallo hacia lahoja, con el siguiente orden: (a) posición uno derecha, (b) posición dos izquierda, (c) posición tres derecha y (d) posición cuatro izquierda.

Por otra parte, para el seguimiento del experimento se contó el número de plántulas sobrevivientes cada quince días, y a partir de los 7 ½ meses; de aquellas plantas que sobrevivieron se midió la última hoja extendida una vez cada mes con un calibrador durante 210 días, además se tomó datos de la intensidad luminosa una vez cada mes con el empleo de la Aplicación "Luxometro" usando el sensor de luz incorporado al celular donde se esperó 10 segundos a que se estabilice la medida y se realizó una captura de pantalla con el dato. Como no es un método altamente fiable, se tomó medidas de 10:00 AM a 12:00AM en cada rama y en cada ubicación (2 en la derecha y 2 en la izquierda= 4 medidas por cada rama) mensualmente.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Al analizar los porcentajes de supervivencia al final del tiempo de este experimento, no hubo diferencia aparente en la supervivencia observada en cada 1 de los 3 ejemplares que fueron usados a modo de repetición, en el caso de la evaluación del forófito Clusia (Figura 3-3a), con valores en la supervivencia de 67% en Clusia 1 y 3, y 64% en Clusia 2

En el caso del forofito del género Citrus (Figura 3-3b), hubo una cierta variabilidad, pero no fue muy aparente, mostrando valores de supervivencia del 86% para la repetición 1, 81% Citrus 2 y 75% para Citrus 3.

Además, en los datos obtenidos de luminosidad donde presentaron similitud los hospederos de Clusia y Citrus durante los primeros 210 días, pero a partir de los 240 días existe una diferencia de 949 lux y 803 lux al final del experimento (Figura 3-6a).

En cambio, las plántulas ubicadas en el forófito Dendrophorbium (Figura 3-3c), no tuvieron éxito en su supervivencia. Durante los primeros 30 días presentaban valores de supervivencia normal, sin embargo, a los 45 días la repetición del forófito Dendrophorbium número 3 sufrió una caída del árbol con muerte de sus plántulas. En el caso de las repeticiones de los forófitos 1 y 2 no hubo sobrevivencia de las plántulas aclimatadas, más allá de los 120 a 124 días. Se piensa que, al estar expuestos a una media de luminosidad mayores a 20,000 lux, donde las repeticiones 1 y 2, entre los 120 y 124 días las plántulas tuvieron una pérdida total en la sobrevivencia (Figura 3-3b), estos forófitos se encontraban ubicados en potreros para alimentarganado bobino por lo que se encontraban totalmente expuestos al sol.

En otros estudios similares (Marín *et al.,* 2008) donde dichos autores aclimataron cuatro especies de bromelias epífitas, durante 24 meses de seguimiento en tres bosques sucesionales premontanos en Costa Rica, se logró obtener el 14,8% de supervivencia de plántulas el primer año. Por otra parte, Mamallacta (2018), aclimató la especie de bromelia *A. napoensis* sobre ramas obteniendo un valor del 48 % de sobrevivencia a los 356 días, además, Moina (2018) realizo otro estudio de aclimatación sobre la bromelia *N. moorena* donde obtuvoun resultado de 25% de supervivencia a los 309 días, sin embargo, en el presente estudiose obtuvo mejores resultados con un total del 48% de supervivencia de plántulas de *A. nidularioides* a los 435 días. (Figura 3-4).

Por otra parte, en el crecimiento del tamaño medio de la última hoja no hubo una variación aparente, en el caso del forófito Clusia obtuvo un incremento del 1,5 cm y el forófito Citrus

obtuvo 1,5 cm. (Anexo 1). En estudios realizados por León y Paredes (2019), con otra especie de bromelia del género pitcairnia donde también se midió el incremento medio foliar. Durante aproximadamente un mes y medio de experimentación tampoco encontraron aumentos significativos superiores a 0,2 cm lo cual no concuerda con este trabajo. Sin embargo, en su caso el tiempo de experimentación fue muy breve en comparación con los 210 días donde se midió el crecimiento de la última hoja con otra especie de bromelia. No obstante, a los 45 días León y Paredes (2019), presenta un incremento medio foliar de 0,2 cm desde el día 0, mientras que en nuestro estudio a los 45 días presenta un incremento de 0,7 cm a partir de la fecha de inicio del muestreo (Figura 3-5).

Figura 3-3: Porcentaje de sobrevivencia en la repetición 1,2 y 3 del género Clusia,Dendrophorbium y Citrus. Los datos son medias de las cuatro ubicaciones en cada rama.

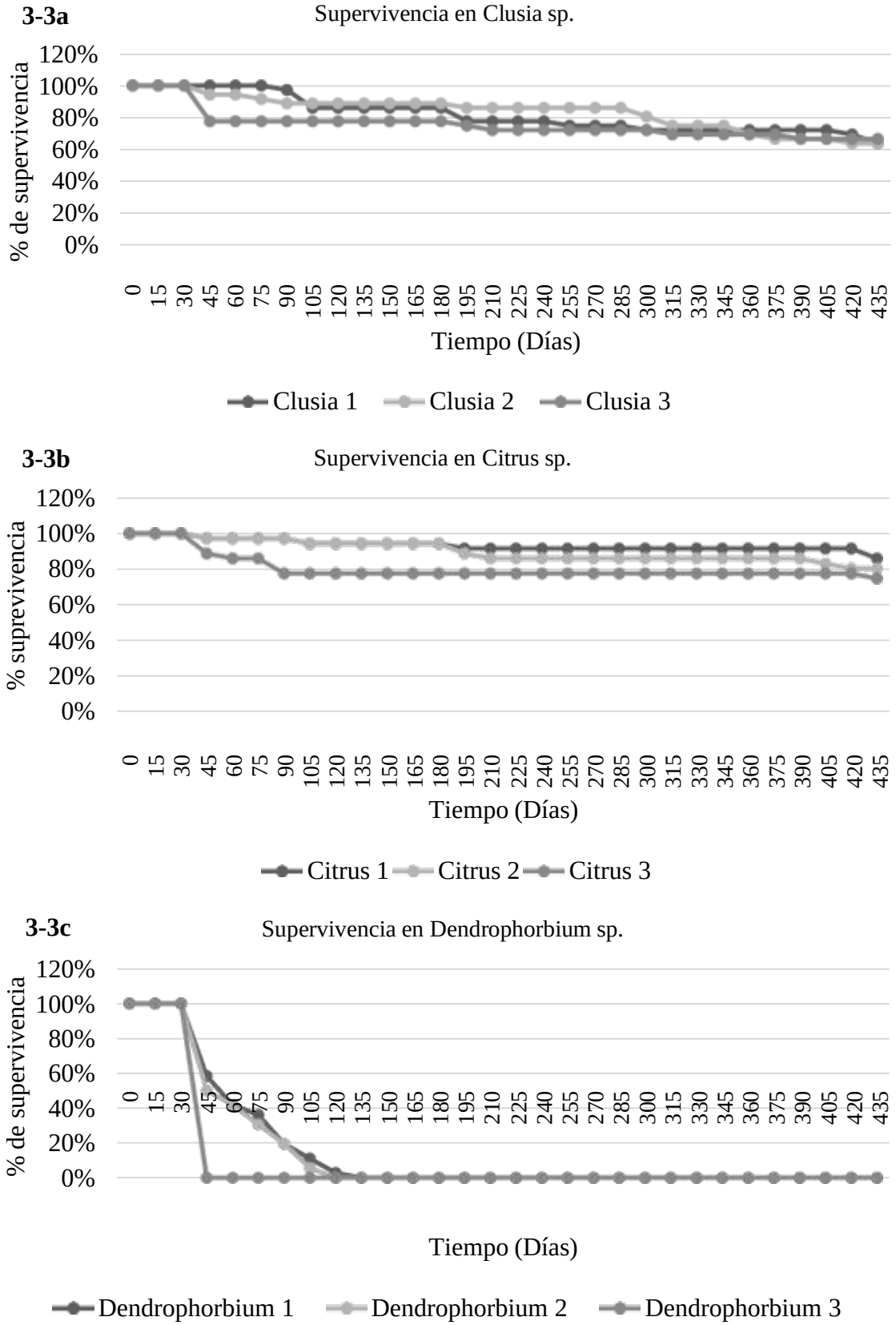


Figura 4-3: Porcentaje de supervivencia global con datos que son medias del totalde plántulas colocados sobre los distintos géneros usados como forófito.

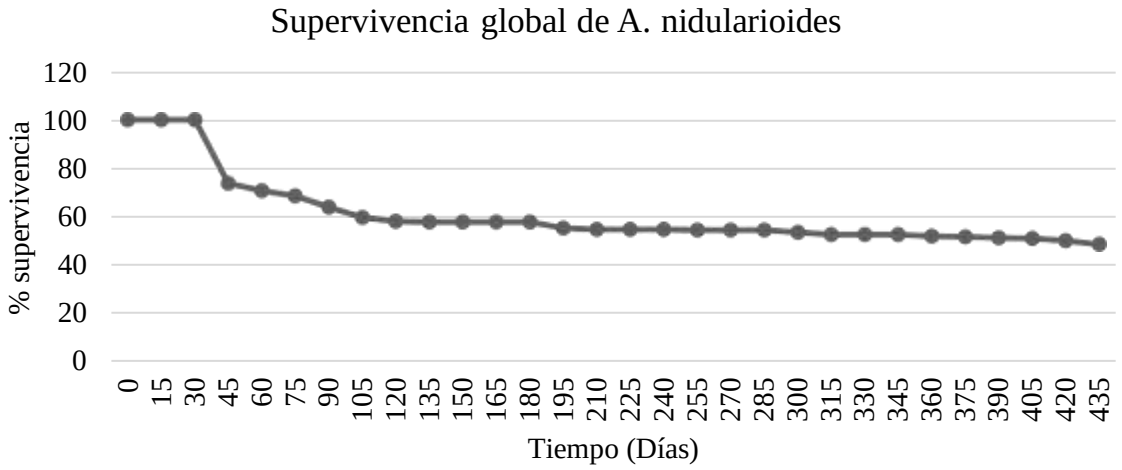
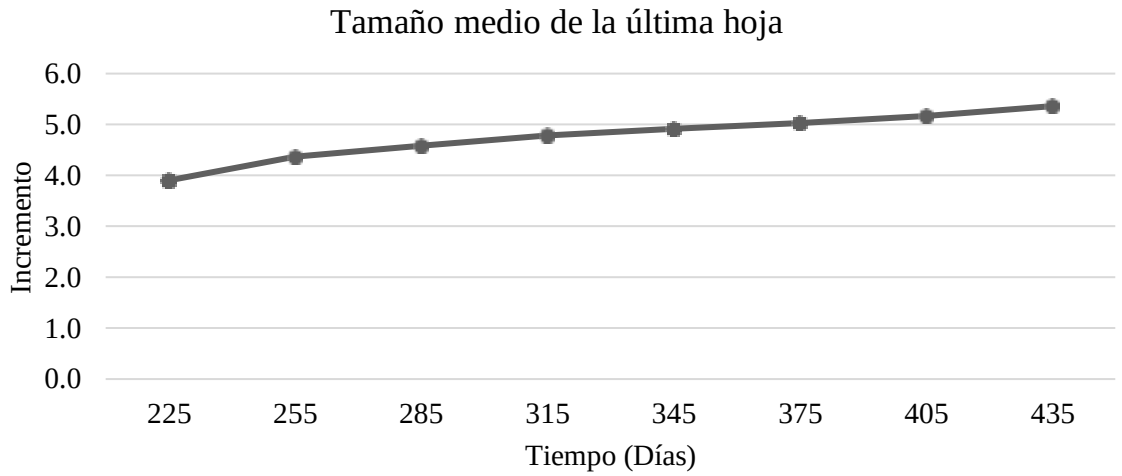
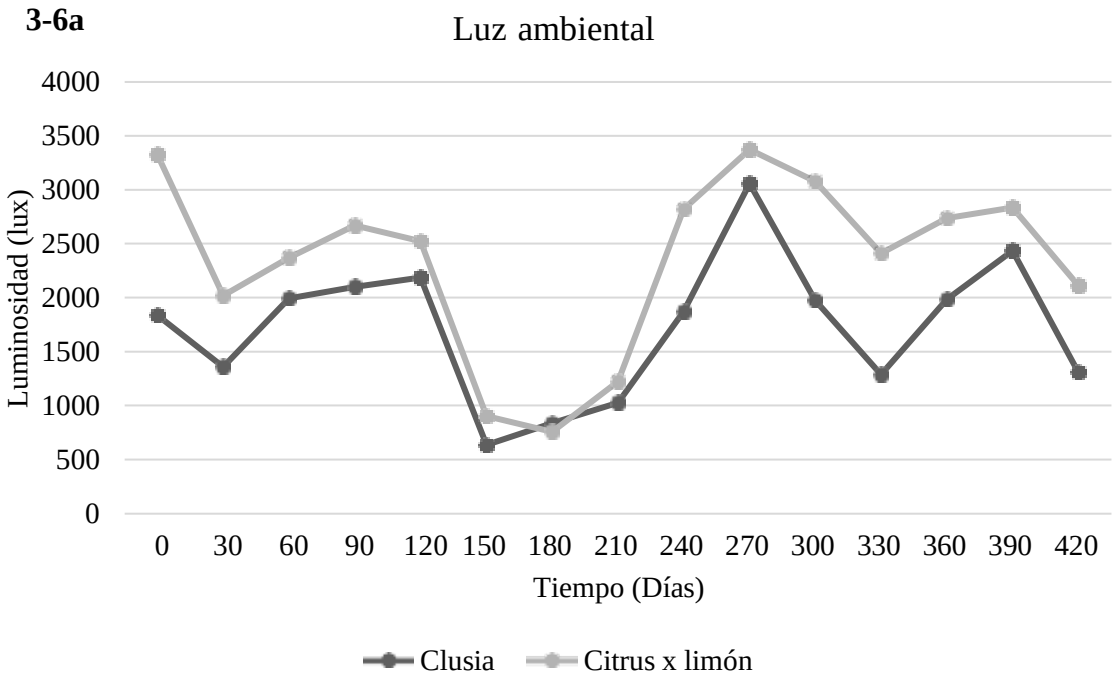


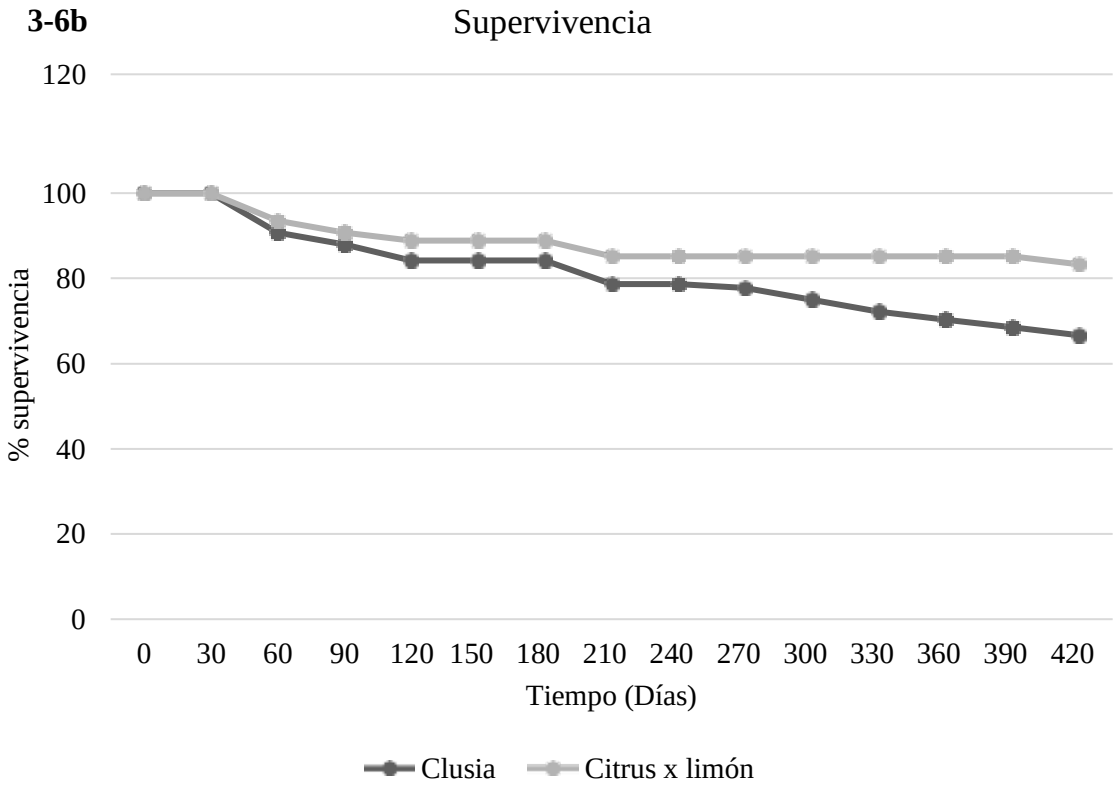
Figura 5-3: Porcentaje de incremento global con datos que son medias del total deplántulas colocados sobre los distintos géneros usados como forófito.



Cabe necesario mencionar que la siembra de las plántulas de *A. nidularioides.* se realizó el mes de Julio del 2019 donde la ciudad de Puyo presentaba temperaturas altas por temporada de verano y al comparar los datos de luminosidad a lo largo del tiempo con los porcentajes de supervivencia (Figura 6) se observa que entre los 30 y 60 días hubo una subida en la luminosidad ambiental, lo que coincidió con una bajada en la supervivencia de las plántulas tanto en Clusia como en Citrus, también en torno a los 180 a 210 días, existió otra subida en la luminosidad y así mismo se pudo apreciar un fenómeno similar.

Figura 6-3: Comparación de % luminosidad (6a) y supervivencia (6b) en las repeticiones 1,2 y 3 de los géneros Clusia y Citrus. Los datos son medias de las cuatro ubicaciones que existían en cada rama.





4. CONCLUSIONES

- El método de aclimatación desarrollados en otros experimentos anteriores continúa demostrando buenos valores de supervivencia, con un 48% de plántulas de *A. nidularioides* que sobrevivieron después de 435 días de seguimiento.
- Ni los porcentajes de supervivencia, ni el crecimiento medio de las hojas de las plántulas aclimatadas mostraron diferencias significativas en ninguno de los forófitos empleados, pero sí se pudo apreciarse un efecto de la luz ambiental medida en cada ubicación.
- Los altos niveles de luminosidad que alcanzaron en el forófito de Dendrophorbium fueron la causa más probable de la muerte del 100% de las plántulas aclimatadas y así mismo, el éxito de aclimatación que hubo sobre los forófitos Clusia y Citrus, donde se piensa que estas especies presentaron un gran número de ramas y hojas evitó el paso directo y permanente de la luz natural, de tal manera que mantuvo más sombra y humedad.
- En el caso de la luminosidad qué recibieron las plantulas aclimatadas sobre Clusia y Citrus, se pudo apreciar un efecto negativo cuando la luz ambiental de forma natural tenía ascensos en sus valores en dos momentos del estudio, y esto coincidió con bajadas en los porcentajes de supervivencia.

REFERENCIAS

Baena, M., Jaramillo, S., y Montoya, J. (2013). Material de apoyo a la capacitación en conservación in situ de la diversidad vegetal en áreas protegidas y en fincas. Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos, Cali, Colombia.

Bravo-Velásquez, E. (2014b). La agrobiodiversidad y la erosión genética. *La biodiversidad en el Ecuador,* (121-124). Cuenca, Ecuador: Editorial Universitaria Abya-Yala.

Ceballos, G. y Ortega-Baes, P. (2011). La sexta extinción: la pérdida de especies y poblaciones en elNeotrópico, (95-108). Chile: Editorial Universitaria

De Camino, R. (2015). ¿Especies nativas o exóticas? Ése es el dilema. *Revista mensual sobre la actualidad ambiental*. *Ambientico, 141*, 7-8. Costa Rica.

Fernández-Fernández, D., Tobar-Suárez, F., Garzón-Santomaro, C., Yánez-Muñoz, M., Mena-Jaén, J. y González-Romero, D. (Eds.), (2018). Bromeliaceae Juss. *Orquídeas y bromelias de la provincia de el Oro: Una guía de identificación para los principales géneros y especies del páramo al manglar*. Publicación Miscelánea N° 9. Serie de Publicaciones GADPEO INABIO, 329. Quito, Ecuador.

Granados-Sánchez, D., López-Ríos, G., Hernández-García, M. y Sánchez-González, A. (2003). Ecología de las plantas epífitas. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*,*9*(2),101-111.

Guevara, J., Mogollón, H., Cerón, C., Josse, C. y PMV. (2013). Bosque siempreverde piemontano del Norte de la Cordillera Oriental de los Andes. *Sistema de Clasificación de los Ecosistemasdel Ecuador Continental. Ministerio del Ambiente del Ecuador*. 108-110. Quito, Ecuador.

Gutierrez, D. y Asanza, M. (2016). Bromeliaceae conpotencial de biocomercio en la región amazonica ecuatoriana: Poder de germinación y reintroducción del genero Aechmea en ambientes naturales del Napo. *Experiencias con Biocomercio en la REE*. En prensa.

Gutiérrez, D., Asanza, M. y Jalca, I. (2017). Manejo y rescate de orquídeas en la Alta amazonia ecuatoriana. Hacia un listado de orquídeas epifitas del entorno del CIPCA. *Memorias II Jornada Iberoamericana en saludo al día del medio ambiente-Ecuador*. Congreso llevado a cabo por la Universidad Estatal Amazónica-Red Iberoamericana de Medio Ambiente, Puyo, Ecuador.

Hernández-Meneses, E., Rangel_Estrada, S., López-Peralta, M., y Guerrero-Hilario, A. (2018). Germinación, viabilidad y regeneración in vitro de plantas de *Vriesea heliconioides* (kunth)hook. Ex walp. *Revista Fitotecnia Mexicana, 41*(2), 99-106. México.

León, J. y Paredes, M. (2019). *Morfología y desarrollo de utricularia asplundii (lentibulariaceae) y pitcairnia hitchcokiana (bromeliaceae) bajo dos intensidades lumínicas*. (Proyecto previo la obtención del Grado Académico de Ingeniera Ambiental). Universidad Estatal Amazónica (UEA), Puyo, Ecuador

Krömer, T., García-Franco, J., y Toledo-Aceves, T. (2014). Epífitas vasculares como bioindicadores de la calidad forestal: impacto antrópico sobre su diversidad y composición: *Hongos y plantas terrestres*, 29, 605-623.

Mamallacta, L. (2018). *Aclimatación de Aechmea napoensis* L.B. Sm. & M.A. Spencer *(Bromeliaceae) en ambientes seminaturales del CIPCA*. (Proyecto previo la obtención del Grado Académico de Ingeniera Ambiental). Universidad Estatal Amazónica (UEA), Puyo, Ecuador.

Manzanares, J. (ed). (2002). Joyas de la Selva. Bromeliaceae del Ecuador, Parte I, Bromelioideae. Imprenta Mariscal, Quito, Ecuador

Manzanares, J., León-Yánez, S., Valencia, R., Pitmam, N., Endara, L., Ulloa, C., y Navarrete, H. (Eds). (2017). *Bromeliaceae.* Libro Rojo de Plantas Endémicas del Ecuador. Publicaciones del Herbario QCA, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito.

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2013). Sistema nacional de control forestal.Presentado a la SENPLADES por el Ministerio del Ambiente para su actualización y priorización. Recuperado de https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2015/07/CONTROL-FORESTAL.pdf

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (2017). *Deforestación del Ecuadorcontinental periodo 2014-2016 Quito, Ecuador.* Recuperado de http://reddecuador.ambiente.gob.ec/redd/wp-content/uploads/2019/12/Anexo-5.-Informe- de-Deforestaci%C3%B3n-Ecuador-Continental-periodo-2014-2016.pdf.

Marín, A. C., Wolf, J. H., Oostermeijer, J. G. B., & Den Nijs, J. C. (2008). *Establishment of epiphyticbromeliads in successional tropical premontane forests in Costa Rica. Biotropica*, 40(4), 441-448.

Martin, A. (2020). *Caracterización de especies: familias orchidaceae y bromeliaceae presentes en las zonas verdes de la UPTC sede Tunja para implementar una colección viva en el jardín botánico Boyacá*. (Trabajo de grado modalidad investigación para optar el título de licenciada en ciencias naturales y educación ambiental). Universidad pedagógica y tecnológica de Colombia. Tunja, Colombia.

Moina, D. (2018). *Aclimatación en ambientes naturales, poder de germinación y vigor de las semillasen 4 especies de la subfamilia Bromelioideae nativas del alta amazonia ecuatoriana*. (Proyecto previo la obtención del Grado Académico de Ingeniera Ambiental), Universidad Estatal Amazónica (UEA), Puyo.

Montaño, D. (2021). *Nuevo estudio: en los últimos 26 años Ecuador ha perdido más de 2 millones de hectáreas de bosque*. Recuperado de: https://es.mongabay.com/2021/03/nuevo-estudio- en-los-ultimos-26-anos-ecuador-ha-perdido-mas-de-2-millones-de-hectareas-de-bosque/

Mondragón, D., y Villa-Guzmán D. (2008). Estudio etnobotánico de las bromelias epifitas en la comunidad de Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca México. *Polibotánica*, (26), 175-191.

Noguera-Urbano, E. A. (2017). Endemism: differentiation of the concept, methods and applications. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.), 33*(1), 89-107.

Ramírez Morillo, I. (2016). Bromelias. *Biodiversidad y Desarrollo humano en Yucatan*, (4), 183-184. Recuperado de https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Sitios/Biodiversidad/pdfs/Cap4/12%20Bromelias.pdf

UICN, (Abril del 2016). Declaración Mundial de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) acerca del Estado de Derecho en materia ambiental. *Congreso Mundial de Derecho Ambiental de la UICN*. Conferencia llevado cabo por la Comisión Mundial de Derecho Ambiental de la UICN, Rio de Janeiro, Brasil.

Guzmán-Jacob, V. (diciembre 2013). *Diversidad de macroartrópodos asociados a tres especies de tillandsia (bromeliaceae) en Tlalnelhuayocan, Veracruz*. (Tesis para obtener el grado de maestría en ecología trópical). Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz.

Bravo-Velásquez, E. (2014a). La riqueza biológica de la flora y fauna ecuatoriana. *La biodiversidad en el Ecuador*, (49-77). Cuenca, Ecuador: Editorial Universitaria Abya-Yal

Anexos:

Anexo 1: Tamaño medio de la última hoja desarrollada. Los datos son medias de lasrepeticiones 1, 2 y 3 de los géneros Clusia y Citrus que existían en cada rama y dentro de cada ubicación

Tamaño medio de la última hoja			
Forófito	Inicio 18/02/2021 (cm)	Final 16/09/2021 (cm)	**Incremento foliar (cm)**
Clusia 1	4,1	6,0	1,9
Clusia 2	4,2	5,7	1,5
Clusia 3	3,3	4,4	1,1
Media	**3,9**	**5,4**	**1,5**
Citrus 1	3,9	5,7	1,8
Citrus 2	3,6	4,9	1,3
Citrus 3	4,1	5,6	1,5
Media	**3,9**	**5,4**	**1,5**

Marco teórico

Antecedentes

La pérdida de la diversidad florística en el mundo es una realidad en estos días, considerando que se enfrentan a una sociedad humana que intenta desarrollarse aún a partir de la explotación poco sostenible y sin considerar el valor ecológico, económico y/o cultural de la diversidad biológica. Teniendo en cuenta que cuando una especie vegetal se extingue el recurso natural se degrada y el problema radica en que esta situación es irreversible (Bravo-Velásquez, 2014). A pesar de eso las bromelias han sido consideradas en Ecuador como especies de plantas ornamentales debido a su alta resistencia a plagas y sus llamativas flores que las hace atractivas para el comercio ilegal (Mamallacta, 2018)

Clasificación taxonómica de Familia Bromeliaceae

Las bromelias son plantas monocotiledóneas con un solo cotiledón, pertenecientes a la clase de las Liliopsida y al orden Poales (Tabla 1) de distribución neotropical (Guzmán-Jacob, 2013). Esta familia se divide en tres subfamilias: Pitcairnioideae, Tillandsioideae y Bromelioideae que se diferencian por su forma de vida, posición del ovario, tipo de fruto, morfología de la semilla y margen de las hojas. El género aechmea se coloca dentro

de la subfamilia bromelioideae (Manzanares, 2002).

Anexo 2:

Clasificación taxonómica de la especie de estudio

Categoría	Nivel taxonómico
Reino	Plantae
Subreino	Tracheobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Subclase	Commenlinidae
Orden	Poales
Familia	Bromeliaceae
Subfamilia	Bromelioideae
Género	Aechmea
Especie	*A. nidularioides*

Fuente: Naturalista, 2021 (Descripción taxonómica de la especie en estudio)

Elaborado por: Vinueza Patricio

Crecimiento y hábitat

Las bromelias son una familia tropical americana, con excepción de un solo taxón, *Pitcairnia feliciana*, que habita en África. Se las puede localizar en casi todos los ecosistemas del neotrópico. Sin embargo, en ciertos ecosistemas como son los bosques montanos y húmedos presentan un mayor número de especies, las cuales presentan características fisiológicas que les han permitido conquistar ambientes altamente estrictos desde el punto de vista hídrico y nutricional (Mondragón y Villa, 2008)

Las Bromelias son plantas epífitas o terrestres, siempre presentan raíces reducidas y adventicias, las hojas tienen una parte basal ancha que abraza el tallo y una lámina delimitada. Estas presentan diversos tipos de epífitismo presentados a continuación:

- **Facultativas**: Son aquellas especies cuyos individuos pueden desarrollar su ciclo de vida completo ya sea en el suelo o en otra planta
- **Accidentales:** Son aquellas especies cuyo hábitat generalmente es terrestre.
- **Hemiepífitas**: Son aquellas plantas que, aunque crecen sobre un forófito, tienen conexión con el suelo al menos en una etapa de su ciclo de vida.

  Estas se clasifican como:

  - **Primarias;** inician su ciclo de vida sobre la corteza de otra planta y luego generan raíces que alcanzan el suelo.

- **Secundarias;** estas plantas inician su desarrollo en el suelo y posteriormente llegan a ser completamente dependientes de las ramas o los tallos de otra planta, debido a que sus tallos mueren progresivamente de abajo hacia arriba perdiendo su conexión con el suelo (Martin, 2020)

Endemismo de bromelias

Dado que las plantas están distribuidas geográficamente y su área natural determinada por factores ambientales y biológicos lo cual en conjunto diferencia a los ecosistemas, regiones biogeográficas, etc. Cabe mencionar que atendiendo a su distribución se habla de especies nativas (autóctonas o indígenas) que crecen en áreas biogeográfica donde se han adaptado a las condiciones químicas (salobridad, acidez, alcalinidad) del suelo y de la misma manera a las condiciones físicas (temperatura, vientos, regímenes de lluvia) considerándose así como plantas originarias, por otra parte, las plantas introducidas son aquellas que crecen fuera de su sitio de distribución original debido al cultivo o introducción humana, muchas de estas plantas exóticas cultivadas atraen fauna silvestre causando un desequilibrio al reproducirse sin límites y convirtiéndose en plagas invasoras (De Camino-Ronny, 2015), y dentro de las nativas tenemos a las "endémicas" que proviene del griego "endēmios = nativo" que fue transferido por Candolle (1820) para señalar taxones nativos que se distribuyen en un lugar y no en otro. Por lo cual cabe señalar la importancia del endemismo desde la necesidad de conocer y proteger los atributos biológicos e historia evolutiva que representan los taxones endémicos y sus patrones biogeográficos integrando un espacio temporalmente (Noguera-Urbano, 2017). Cabe mencionar que la familia Bromeliaceae está conformada por casi 3086 especies en 56 generos (Ramírez,2016) para Ecuador el botánico José M. Manzanares, originario de España reporta 490 especies de las cuales 172 especies son endémicas y equivalen a un 35.1% de las especies ecuatorianas (Fernández-Fernández et al, 2018)

Especie de estudio

A. Nidulariodes, planta epifita de tamaño medio-grande que se distribuye en los bosques lluviosos de tierras bajas y bosque lluvioso montano bajo de la amazonia, **Planta en floración** alcanza de 30-60 cm de largo, **follaje** numeroso desplegado, **láminas de hojas** de 63 cm de largo, 4 cm de ancho con márgenes serrados con espinas, su **inflorescencia** 15 cm de largo, 8 cm de ancho ramificada, con 15 a 20 espigas, sus **brácteas primarias** son abiertas, corácea, ovalada de 8.5 cm de largo y 5.5 cm de ancho, sus **brácteas florales** 30mm de largo, 25mm de ancho, **fruto** tipo baya, **ovario** ínfero de 10 mm de largo

(Manzanares, 2002)

Estrategias de conservación in situ y ex situ

La conservación in situ consiste en proteger los ecosistemas naturales manteniendo las poblaciones de las especies que los componen (Baena, Jaramillo y Montoya, 2013) al mismo tiempo la conservación ex situ es una alternativa biológica indispensable para mantener en resguardo a la diversidad vegetal. Donde se puede lograr varios objetivos como; preservar muestras representativas de la diversidad genética y mantener en resguardo a especies amenazadas frente a una posible extinción in situ. Además de proveer suficiente germoplasma para establecer y reintroducir poblaciones (Bravo-Velásquez, 2014)

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: UICN

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza son un grupo de expertos internacionales qué ofrecen valores cuantitativos para clasificar especies según su probabilidad de extinción, otorgando en función de estos resultados unas categorías de amenaza según la especie evaluada (Gutiérrez, Asanza y Jalca. 2017) con el objetivo de promover el estado de derecho en materia ambiental como base legal para la justicia ambiental, destacando que la humanidad coexiste con la naturaleza y que toda forma de vida depende de la integridad de la biosfera y de la interdependencia de los sistemas ecológicos (UICN, 2016).