

DISTRIBUCIÓN VERTICAL DE EPÍFITAS (FAMILIA BROMELIACEAE) EN UN BOSQUE HÚMEDO MONTANO BAJO (bh MB) EN LA RESERVA NATURAL BUENAVISTA, MUNICIPIO DE SIBUNDOY PUTUMAYO.

Yulieth Viviana Castillo Rodríguez, Mónica Denir Lombana Luna,
Keila Ortiz Canamejoy, Yuri Rosero Mora.
Universidad de Nariño, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas;
Departamento de Biología.

RESUMEN

Se realizó un estudio sobre la Distribución vertical de Epífitas de la Familia Bromeliaceae en un Bosque Húmedo Montano Bajo, ubicado en la Reserva Natural Buenavista en el Municipio de Sibundoy Putumayo; donde se registraron un total de 1044 individuos, pertenecientes a esta familia, representados en tres especies *Tillandsia complanata* Benth, *Tillandsia compacta* Griseb, y *Guzmania sibundoyorum* L. B. Smith, además de una morfoespecie que se encuentra en proceso de identificación. En este trabajo se realizó una breve descripción de la Familia Bromeliaceae, así como de cada una de las especies encontradas. Los índices de Densidad, Frecuencia y Dominancia obtenidos a través de este estudio permiten inferir que, *Tillandsia complanata* presentó la mas alta densidad (54.78%), la mayor frecuencia con un porcentaje de 92%, distribuyéndose altamente en la mayoría de las unidades muestrales (hospederos), consolidándose a la vez como la especie más dominante (0.30); esto debido principalmente a sus características morfológicas y fisiológicas así como por su interacción con los diferentes componentes del Bosque. Según el índice de Diversidad de Shanon - Wiener se obtuvo un valor de 0.86, demostrando que existe en la zona una Baja diversidad en cuanto a especies Epífitas de la Familia Bromeliaceae. De acuerdo a la prueba de bondad de ajuste (Modelo de Distribución de Probabilidad) se determinó que las especies de la familia Bromeliaceae siguen un patrón de distribución agregado; por último y de acuerdo a la prueba de Anova se determinaron las alturas preferenciales por cada una de las especies registradas, encontrándose que *Guzmania sibundoyorum* L. B. Smith prefiere alturas entre los 0.8 m. a 21 m. con 234 individuos, *Tillandsia complanata* entre 0 a 21 m. con 267 individuos, *Tillandsia compacta* de 0 a 15 m. con 26 individuos y la Morfoespecie 1 de 0 a 15 m. con 26 individuos.

Palabras claves: Distribución vertical, Diversidad, Bromeliaceae epífitas, Hospedero, Preferencia altitudinal

INTRODUCCION

Los diferentes tipos de bosque colombianos han desarrollado las más grandes comunidades epifíticas del mundo; estas comunidades son microecosistemas dependientes de los árboles del bosque y alcanzan los valores más altos de biomasa en estas zonas (LINARES, 1999). La transformación del paisaje natural ha alcanzado tales niveles de intensidad en algunas regiones, que ecosistemas completos o tipos de vegetación o hábitats enteros se encuentran amenazados de desaparición (ANDRADE, 1992).

Las Bromeliaceae son consideradas como un constituyente importante para el bosque por su constitución y diversidad, su desarrollo en el hábitat natural cumple una función ecológica de vital importancia, ya que por sus características morfológicas tienen la capacidad de absorber y retener nutrientes minerales de la lluvia y el polvo, manteniendo la humedad del ambiente y convirtiéndose en importantes reservorios de agua. Por consiguiente suministran condiciones adecuadas de hábitat y alimento para una gran variedad de microfauna y de otros organismos (como los anfibios) que utilizan estos sitios para el desarrollo de sus primeras etapas de crecimiento (CHAPARRO, 1993).

Las Bromeliaceae epífitas constituyen de acuerdo a su distribución vertical, la zona activa desde el piso hasta la copa de los árboles, puesto que en ella se presenta un

alto ingreso de nutrientes y mineralización, dicha distribución en el hospedero puede ser el resultado de un requerimiento e interacción por parte de las Bromeliaceae con algunos factores ambientales como la intensidad de la luz, cantidad de precipitación y grado de humedad de un determinado hábitat dentro del bosque (RIOS, 1995: citado por MUÑOZ y RODRÍGUEZ, 2000). La distribución vertical es a menudo una consecuencia de la competencia interespecífica, hacia los factores mencionados (MENDEZ, 1988).

Dicha distribución, también puede verse afectada por la naturalidad del hospedero; es más evidente la preferencia por ciertas partes de un árbol (horquetas altura, ciertos diámetros de rama) que por una especie de árbol en particular. Factores importantes son la durabilidad y capacidad de humedecerse de la corteza, el pH y las características químicas, como la presencia de fenólicos (COXSON Y NADKARNI, 1995), la edad también es un factor importante, de hecho los árboles maduros son mejores anfitriones, además la polinización y dispersión de semillas por diferentes agentes influyen en la ubicación final de la nueva generación de plantas (DEJEAN *et al*, 1995).

Teniendo en cuenta las implicaciones ecológicas mencionadas se realizó un estudio sobre la diversidad y distribución vertical de Bromeliaceae epífitas en un bosque húmedo montano bajo (bh-MB), en la Reserva Natural Buenavista, municipio de Sibundoy, Putumayo, analizando si existe preferencia altitudinal de este tipo de plantas sobre los tallos de los hospederos registrados. Además el conocimiento de la forma como se distribuyen las Bromeliaceae epífitas permite evaluar las diferentes relaciones interespecíficas, así como aquellas que se establezcan con los diversos componentes del bosque.

OBJETIVOS.

OBJETIVO GENERAL.

Determinar la Diversidad y Distribución vertical de epífitas de la familia Bromeliaceae sobre los tallos de los hospederos en un bosque húmedo montano bajo (bh-MB), en la Reserva Natural Buenavista, municipio de Sibundoy, Putumayo.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

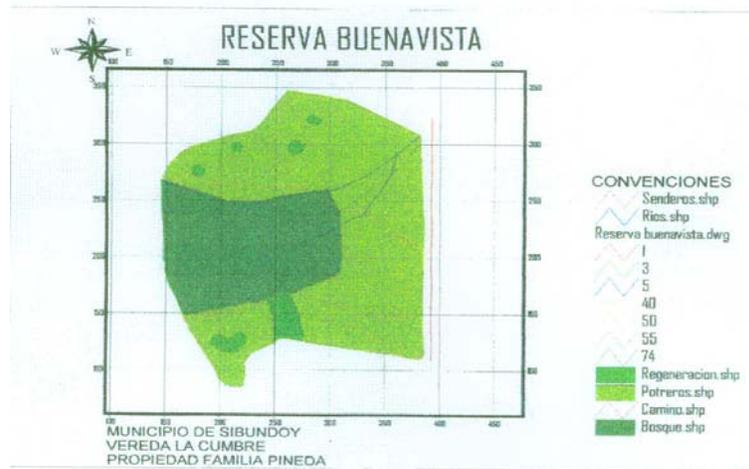
- Conocer la diversidad y abundancia de epífitas de la familia Bromeliaceae sobre los tallos de los hospederos en la zona de estudio.
- Determinar la preferencia altitudinal de epífitas de la familia Bromeliaceae sobre los tallos de los hospederos.

METODOLOGIA

FASE 1: AREA DE ESTUDIO.

Localización. Esta investigación se llevó a cabo en la Reserva Natural Buenavista ubicada en el municipio de Sibundoy, departamento del Putumayo; que cubre una extensión aproximada de 8 ha. y se encuentra entre los 2.200 y 2.400 m.s.n.m, la humedad relativa es del 80% con precipitación de 1.600.m.m anuales y una temperatura promedio de 16 °C.

Mapa 1: Ubicación de la Reserva Natural Buenavista



Fuente: Fundación Opción Putumayo

Vegetación del Área de estudio. La Reserva Natural Buenavista se encuentra en la zona de vida Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB); es un predio dedicado en su mayoría a la conservación, y en mínima escala al mantenimiento de ganado vacuno. Se caracteriza por presentar bosque secundario intervenido, rastrojo y pastizales. Predominan especies arbóreas, arbustivas y herbáceas, entre las que se destacan Cancho (*Brunellia tomentosa*), Motilón dulce (*Hyeronima macrocarpa*), Encinos (*Weinmania sp*), Pelotillo (*Viburnum pichinchense*), Mate (*Clusia sp*), Chaquilulo (*Cavendishia bracteata*), abundante vegetación epífita y helechos arbóreos (*Alsophyla conjugata*). (Fundación Opción Putumayo)

FASE II. TRABAJO DE CAMPO.

Para el estudio de la diversidad y distribución vertical de epífitas de la Familia Bromeliaceae, se evaluó un total de 0.1 ha, en donde se muestrearon aleatoriamente 50 árboles hospederos.

Esta metodología se ajustó, de acuerdo a los trabajos realizados por: LINARES, 1999; RODRIGUEZ & PANTOJA, 2004; HIGUERA, et al, 2004; ISAZA, et al, 2004; BETANCUR & JARAMILLO, 1995, relacionados con la distribución de plantas epífitas (Familia Bromeliaceae).

Estratificación vertical de Bromeliaceae.

En cada unidad muestral (árbol) se contabilizaron los individuos de Bromeliaceae (por especies) registrando su altura a lo largo de la longitud total del hospedero. Los datos obtenidos se agruparon en intervalos de clase que permitieron determinar el hábitat de preferencia de las especies de Bromeliaceae dentro de cada uno de los hospederos.

Toma de datos.

De cada hospedero se tomó los siguientes datos:

- Estimación de la altura total de la planta.
- Numero de individuos por especie.

- Diámetro (DAP) medido a 1.3 m desde la superficie del suelo, mayor o igual a 2.5 cm.
- Se tuvo en cuenta características morfológicas como: Textura del tronco, color de la madera, de las flores y de otros órganos (tallo), presencia del exudado o látex, y la presencia de algún aroma u olor característico para su posterior identificación.

De cada ejemplar de Bromeliaceae se tomaron los siguientes datos:

- Altura a lo largo del árbol hospedero
- Número de individuos por especie a cada una de las alturas registradas
- De igual manera, para su identificación, se colectaron tres ejemplares de cada especie encontrada y se anotaron características morfológicas como:

Color de la flor, hojas y fruto, tipo de inflorescencia, color y posición de las brácteas.

Tipo de hoja, lámina foliar, base, ápice, márgenes, superficies y textura.

Para el caso en el cual los individuos se encontraban en las ramas del hospedero, se tuvo en cuenta la altura con respecto al suelo y además se determinó la distancia para cada bromelia con respecto al tronco.

FASE III: TRABAJO DE LABORATORIO

El material colectado en campo después de su herborización se identificó en el herbario PSO de la Universidad de Nariño por comparación y utilizando diferentes claves taxonómicas.

ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.

Para determinar la diversidad de plantas epífitas de la familia Bromeliaceae sobre los tallos de los hospederos se tuvo en cuenta la información obtenida dentro de la fase de campo y la fase de identificación; de esta manera se calcularon algunas variables e índices relacionados a continuación:

- **Densidad Absoluta:** MATTEUCCI & COLMA, (1982), la definen como el número de individuos (N) en un área (A) y se estima a partir del conteo del número de individuos en el área dada.

$$D = N/A$$

- **Densidad Relativa:** hace referencia a la comparación de individuos de una especie determinada en relación con el total de individuos del lugar muestreado (MATTEUCCI & COLMA, 1982). Se expresa:

$$D_r = \frac{\text{Número de individuos de una especie} \times 100}{\text{Total de individuos}}$$

- **Frecuencia:** la frecuencia (Fi) es la probabilidad de encontrar uno o más individuos o especies en una unidad muestral particular. Se expresa como el porcentaje del número de unidades muestrales en las que la especie aparece (mi) en relación con el número total de unidades muestrales (M) (MATTEUCCI & COLMA, 1982).

$$F_i = (m_i/M) \times 100$$

- **Frecuencia relativa:** hace referencia a la frecuencia de una especie (Fi) con relación a la frecuencia total de todas las especies (Fi) (RAMÍREZ, 1995).

$$Fr = \frac{Fi}{\sum Fi} \times 100$$

- **Índice de dominancia:** la dominancia es una indicación de la abundancia relativa de una especie; se considera dominante a aquella categoría vegetal que es más notable en la comunidad, puede estimarse con base en cualquiera de las variables de la abundancia (MATTEUCCI & COLMA, 1982).

Según ORTIZ & SOLARTE (1996), el Índice de dominancia (C) se expresa como la relación existente entre el número de individuos de cada especie (ni) sobre el número total de individuos del lugar muestreado (n).

$$C = (ni/n)^2$$

- **Índice de diversidad de Shanon - Wiener (H')**: Da preferencia a las especies dominantes (LUDWING, 1988).

$$H' = -\sum (pi \cdot \ln pi)$$

Donde:

Pi = ni/N es una relación de riqueza
ni = número de individuos encontrados
N = número total de individuos.

Este índice oscila entre los valores de 0 a 5 y de acuerdo al valor obtenido para este índice la diversidad puede ser Alta, Media o Baja en una comunidad (ROLDAN, 1989) (Tabla 1).

Tabla 1. Estandarización para el índice de diversidad.

ESTANDARIZACIÓN	VALOR INDICE DE DIVERSIDAD
Alta	3.0-5.0
Media	1.0-3.0
Baja	<1.0

Fuente: Roldán, 1989.

Para determinar la distribución que adquieren los individuos muestreados en la zona se aplicó una prueba de bondad de ajuste (Modelo de Distribución de Probabilidad), utilizando el programa estadístico Statgraphics plus 5.1.

Finalmente se determinó la preferencia altitudinal de Bromeliaceae epífitas sobre el tallo del hospedero a través de un análisis de varianza ANOVA, utilizando el programa estadístico Statgraphics plus 5.1.

RESULTADOS Y DISCUSION

En la investigación, se registraron un total de 1044 individuos, pertenecientes a Bromeliaceae epífitas, representados en tres especies *Tillandsia complanata* Benth, *Tillandsia compacta* Griseb, *Guzmania sibundoyorum* L. B. Smith y una morfoespecie

que se encuentra en proceso de identificación. En este trabajo se realiza una breve descripción de la Familia Bromeliaceae, así como de cada una de las especies encontradas.

Descripción de la familia Bromeliaceae

La familia Bromeliaceae agrupa varias plantas terrestres o epífitas, de hojas arrosetadas, con la nerviación paralela, simples, enteras o más o menos aserrado-espinosas, generalmente con reservorios basales de agua; inflorescencias en espigas, racimos o cabezuelas, simples o ramificadas y subtendidas por brácteas conspicuas por lo general coloridas, algunas veces flores solitarias; flores trímeras, sépalos por lo general verdes y herbáceos o petaloides, libres o unidos, pétalos libres o parcialmente unidos, coloreados, a veces con un par de escamas que funcionan como nectarios, estambres en 2 series de 3, libres o algunas veces unidos a los pétalos, ovario tricarpelar, súpero o ínfero, con pocos a numerosos óvulos; fruto en baya o cápsula trilocular, algunas veces como en el género *Ananas* (Piña) es múltiple y carnoso, en los frutos capsulares las semillas son aladas o plumosas. (VARGAS, 2002).

Es una familia consistente en cerca de 59 géneros con aproximadamente 2400 especies principalmente de distribución tropical. La mayor parte son epífitas, siendo después de las Orquídeas la familia botánica con mayor número de especies con este hábito; se les encuentra en todos los tipos de vegetación, desde el nivel del mar hasta los páramos, en algunos casos sobre superficies inertes como líneas eléctricas. (VARGAS, 2002)

Descripción e ilustración de las especies de Bromeliaceae

Las especies de Bromeliaceae epífitas encontradas en la Reserva Natural Buenavista fueron descritas teniendo en cuenta diferentes fuentes bibliográficas así como aquellas recolectadas a partir de esta investigación.

- ***Tillandsia complanata* Benth.**

Las hojas en una densa roseta, alcanzan de 30-40 cm, largas o raramente largas, en su mayor parte excediendo a la inflorescencia, rayadas, manchadas con púrpura oscuro especialmente hacia la base, abruptamente agudas o sub-obtusas, de 3-5 cm de ancho, oscuramente acentuadas; vainas elípticas o completamente ovaladas, escapos ascendentes, 1-2 m.m de diámetro encima de la base achatada, las Brácteas del escapo son numerosas, erectas, usualmente lanceoladas, agudas o acuminadas, glabras o sub-glabras; brácteas florales erectas, imbricadas, elípticas, obtusas, 15-25 m.m de largo, excediendo los sépalos, coriáceas o sub-coriáceas, lisas o prominentemente nerviosas, frecuentemente rosas o púrpuras; (SMITH, 1957, RONDON, 1996: citado por RODRIGUEZ Y MUÑOZ, 2000) presentan varias inflorescencias axilares, péndulas, delgadas y simples, con un pedúnculo delgado de hasta 20 cm, cubierto de brácteas, flores moradas o rojas, se encuentran hasta los 3400 m, (VARGAS, 2002) (Fotografía 1).

Fotografía 1: *Tillandsia complanata* Benth. Reserva Natural Buenavista.



Fuente: este estudio.

- ***Tillandsia compacta* Griseb.**

Planta acaule, con hojas arrosetadas, liguladas, ampliamente redondeadas y apiculadas, planas, manchadas con un púrpura oscuro, borde liso; vainas ampliamente ovadas, pálidas marrones o moradas; escapo curvo, con numerosas brácteas densamente imbricadas, verticales, escondiendo al escapo, de color rojizo hacia el ápice; inflorescencia extravagante, densa por lo menos hacia el ápice; brácteas florales primarias excediendo a las espigas; espigas sésiles, verticales a divergentes, ovadas o lanceoladas; brácteas florales verticales, imbricadas, ampliamente ovadas y agudas, excediendo los sépalos; flores sub sésiles, lilas o violetas (SMITH, 1957, RONDON, 1996: citado por RODRIGUEZ Y MUÑOZ, 2000) (Fotografía 2).

Fotografía 2: *Tillandsia compacta* Griseb. Reserva Natural Buenavista



Fuente: este estudio.

- ***Guzmania sibundoyorum* L. B. Smith**

Esta planta llega a medir 70 cm de alto; las hojas de 31 cm de largo por 3.5 cm de ancho se disponen en roseta y son de superficies glabras, brillantez, de color verde claro y con rayas de color marrón más notorias hacia la base. La inflorescencia rodeada por brácteas de color rojo, es un fascículo axilar trifloro. Flores tubulares, blancas gamopétalas con 6 estambres. (Fotografía 3)

Fotografía 3: *Guzmania sibundoyorum* L. B. Smith. Reserva Natural Buenavista



Fuente: este estudio

- **Morfoespecie 1.**

Hojas arrosetadas, triangulares, cortas, muy rígidas de color gris a rojo que alcanzan entre 25 y 40 cm de longitud y 3 cm de ancho (Fotografía 4)

Fotografía 4: Morfoespecie 1. Reserva Naturla Buenavista



Fuente: este estudio

Hospederos Registrados

La Reserva Natural Buenavista se encuentra en la zona de vida Bosque Húmedo Montano Bajo (bh-MB); es un predio dedicado en su mayoría a la conservación, y en mínima escala al mantenimiento de ganado vacuno. Se caracteriza por presentar bosque secundario intervenido, rastrojo y pastizales. Se registraron especies arbóreas, y arbustivas, entre las que se destacan: Mate *Clusia sp*, Guayusa *Hedyosmum translucidum* Cuatr, Palo Rosa *Gaiadendron punctatum* (Ruiz & Pav). G.Don, *Roupala pachypoda* Cuatr, Quina *Cinchona pitayensis* Wedd, *Solanum sp*, Cancho *Brunnellia sibundoya* Cuatr, *Palicourea andrei* Standl, *Sessea graciliflora* Bitter, *Palicourea angustifolia* H.B.K, *Solanum asperolanatum* R&P, Charmolán *Geissanthus sp*, Canelón *Drimis granatensis*, Medio comino - Naranja *Nectandra aff. Globosa*, Crespo - Pilche *Prunus muris* Cuatr; los cuales alcanzan alturas entre los 3.16 m hasta los 20 m, cuyas copas forman un dosel cerrado en la mayor parte del área, siendo evidentes los claros en pocas áreas de toda la zona.

El bosque se caracteriza por presentar gran abundancia de Bromeliaceae con una estratificación vertical, distribuida desde el suelo hasta el dosel a lo largo de toda la longitud de los troncos y las ramas de los hospederos, encontrándose en alturas desde los 17 cm hasta los 20 m.

Determinación de diversidad de Bromeliaceae epífitas en la zona de estudio.

Para obtener una visión general sobre la abundancia, diversidad, importancia ecológica y distribución actual de la población de Bromeliaceae epífitas en la Reserva Natural Buenavista, se analizaron las siguientes variables e índices ecológicos.

Tabla 2. Variables ecológicas para las especies de Bromeliaceae epífitas de un Bosque húmedo montano bajo (bh mb) en la Reserva Natural Buenavista, Municipio de Sibundoy Putumayo

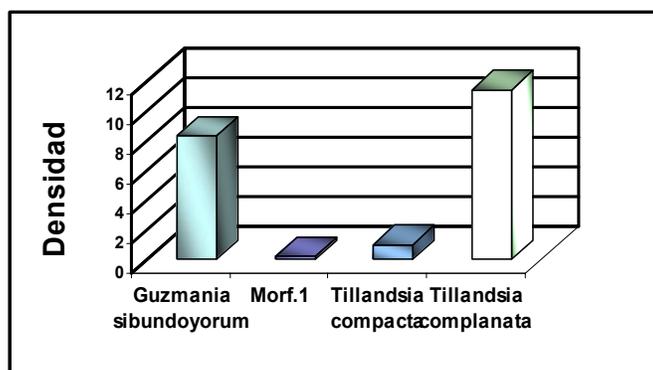
Especie de Bromeliaceae	Nº ind. por especie	Densidad (Ind/h)	Densidad Relativa (%)	Frecuencia (%)	Frecuencia Relativa (%)	Índice de Dominancia	Diversidad de Shanon
<i>Guzmania sibundoyorum</i> L.B.Smith	415	8.3	39.75	86	38.05	0.158	0.36
<i>Morfoespecie 1</i>	8	0.16	0.76	10	4.42	5.8×10^{-5}	0.037
<i>Tillandsia compacta</i>	49	0.98	4.66	38	16.8	2.2×10^{-3}	0.14
<i>Tillandsia complanata</i>	572	11.44	54.78	92	40.70	0.30	0.33
Índice de Diversidad							0.86

Fuente: Esta Investigación.

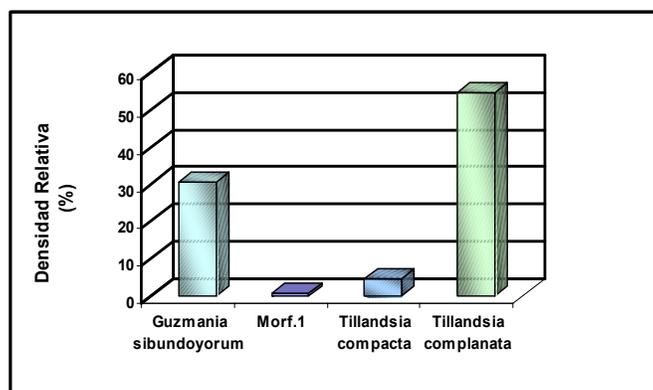
Densidad:

En la zona de estudio *Tillandsia complanata* presentó el mayor número de individuos por área 11.44 individuos que equivalen al 54.78%, en segundo lugar se encontró *Guzmania sibundoyorum* con 8.3 que equivalen al 39.75% seguido por *Tillandsia compacta* 0.98 (4.66%) y *Morfoespecie 1* con 0.16 individuos por área (0.76%). (Gráficas 1 y 2)

Gráfica 1. Densidad de las especies de Bromeliaceae epífitas.



Gráfica 2. Densidad Relativa de las especies de Bromeliaceae epífitas.

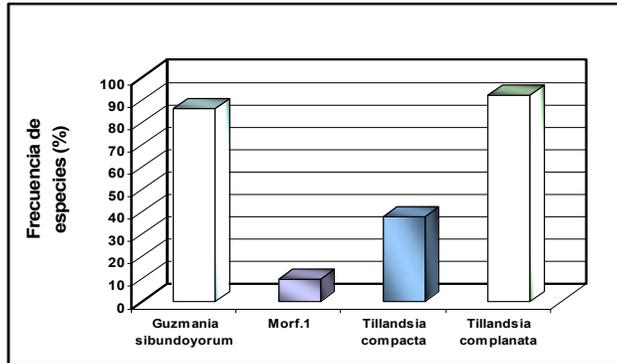


De acuerdo a los datos obtenidos *Tillandsia complanata* presentó la más alta densidad, esto, debido principalmente a su fenología y a los mecanismos efectivos de dispersión, presenta un gran número de flores que abren en épocas secas, la larga duración de sus botones coloridos atraen polinizadores como los colibríes, quienes dispersan y dependen de esta epífita durante la mayor parte del año (JANSEN, 1967). Por otra parte y debido a la morfología de sus semillas aladas presenta una alta dispersión por el viento. Su amplia distribución en la Reserva se refleja por su presencia tanto en los claros de bosque como en las zonas de dosel cerrado, al igual que en ambientes secos y sombríos.

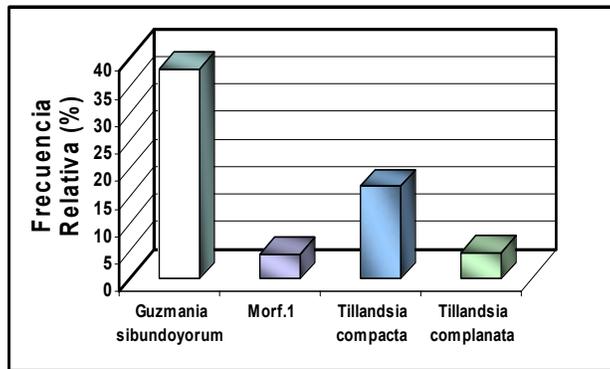
Frecuencia

En cuanto a la frecuencia, *Tillandsia complanata* presenta un porcentaje de 92% seguido por *Guzmania sibundoyorum* con un 86%, *Tillandsia compacta* 38% y por último *Morfoespecie 1* 10%, lo que indica que *Tillandsia complanata* y *Guzmania sibundoyorum* se distribuyen regularmente en la mayoría de las unidades muestrales (hospederos). *Tillandsia complanata* se encontró en 45 hospederos y *Guzmania sibundoyorum* en 43 hospederos. (Gráficas 3 y 4).

Gráfica 3. Frecuencia de las especies de Bromeliaceae epífitas.



Gráfica 4. Frecuencia de las especies de Bromeliaceae epífitas.

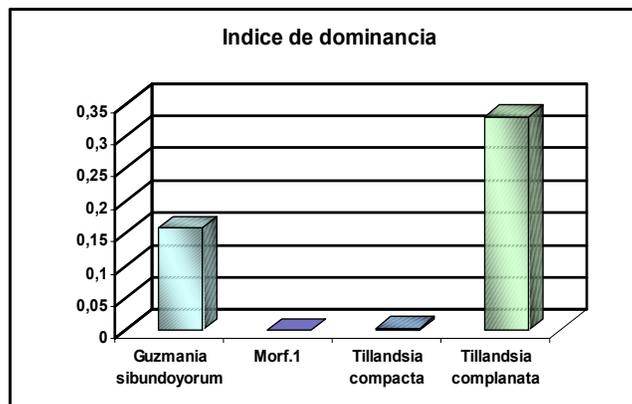


La frecuencia de 40.70% de *Tillandsia complanata* y de 38.05% de *Guzmania sibundoyorum* confirman la dominancia de estas dos especies sobre las demás; es decir sobre *Tillandsia compacta* con 16.8% y *Morfoespecie 1* con 4.42%, lo cual posiblemente se ve reflejado en las estrategias adaptativas de dichas especies como respuesta a las condiciones de su entorno.

Dominancia

En cuanto a la dominancia *Tillandsia complanata* presenta un valor de 0.30, por tanto es la especie más abundante en las áreas muestrales, seguido por *Guzmania sibundoyorum* con 0.158. Entre las menos abundantes se encuentran *Tillandsia compacta* con 2.2×10^{-3} y *Morfoespecie 1* con 5.8×10^{-5} .

Gráfica 5. Índice de Dominancia.



Tillandsia complanata es la especie más notable dentro de la zona lo cual se comprueba por su alto valor de densidad, lo cual permite considerar a esta especie como la más dominante en el área de estudio, ésta se distribuye a lo largo de los troncos y en las ramas abarcando la totalidad de las alturas registradas, además se encuentra ocupando todo tipo de ambientes (sombrios, secos, luminosos, húmedos, con abundante o poca hojarasca, etc.) lo cual determina su alto grado de competitividad. Estas características permiten establecer que esta especie modifica sus hábitos para abarcar una variedad más amplia de recursos, siendo ésta una de las condiciones propuestas por PRICE, 1971 en KREBS, 1985, que permiten determinar que una especie pueda alcanzar la dominancia.

A diferencia de esta especie *Tillandsia compacta* y la Morfoespecie 1, presentan un bajo índice de dominancia, ya que generalmente se distribuyen en alturas menores a los seis metros, con densidades muy bajas sobre los hospederos, siendo estas características indispensables para determinar a una categoría vegetal como dominante (MATTEUCCI & COLMAN, 1982). De acuerdo a las observaciones realizadas en campo se puede inferir que *Tillandsia compacta* es una especie que no busca competir por ampliar su recurso, aparentemente ocupa un lugar determinado en el hospedero donde recibe grandes cantidades de materia orgánica a diferencia del resto de especies, lo cual le permite acumular abundantes cantidades de agua y a la constituirse en un reservorio que alberga gran cantidad de fauna asociada.

Diversidad

En cuanto al Índice de Diversidad de Shannon se obtuvo un valor de **0.86**, que al ser comparado con la tabla de estandarización para este índice, citada por Roldán 1989, se puede deducir que en la zona existe una **Baja** diversidad en cuanto a especies de bromeliaceae, ya que en este sitio sólo se encontraron cuatro especies y dos de estas representadas con una cantidad abundante de individuos (*Tillandsia complanata* y *Guzmania sibundoyorum* L. B. Smith).

Este bajo índice posiblemente está relacionado con el uso que anteriormente se le dio al bosque ya que muchas especies arbóreas se utilizaban para extracción de leña y madera, la comunidad aledaña le daba usos energéticos a estas especies afectando la diversidad vegetal de la zona, razón por la cual hoy en día le brindan características de bosque secundario en regeneración (Comunicación oral, Rafael Pineda).

Distribución vertical de las especies de Bromeliaceae epífitas.

Se analizó la distribución vertical de las especies de Bromeliaceae epífitas, colectándose un total de 1044 ejemplares presentes en los 50 hospederos evaluados, representados en 415 individuos pertenecientes a la especie ***Guzmania sibunduyorum***, 8 a la **Morfoespecie 1**, 49 a ***Tillandsia compacta*** y 572 a ***Tillandsia complanata*** (Anexo 1).

Para analizar cómo se distribuyen las cuatro especies de Bromeliaceae epífitas se utilizó el programa estadístico Statgraphics plus 5.1, en donde se relacionaron valores representados por el N° de individuos de las especies de Bromeliaceae presentes en cada uno de los 50 hospederos (Anexo 1), encontrando valores comprendidos en un rango desde 1,0 hasta 58. Es decir que en cada árbol no se presentaron ni menos de 1 individuo ni más de 58 individuos por especie de Bromeliaceae. Los datos presentan una **Media = 9,24; desviación típica = 9,45 y varianza = 89,3**. Lo cual explica que se encuentra un promedio de 10 Individuos por especie de Bromeliaceae por hospedero. Al realizar el **Test de Bondad de Ajuste** se obtuvo un **Chi-cuadrado = 12.0889 con 21 g.l.** **P-Valor = 0,937187**, con lo cual se concluye que como el p-valor es inferior a

0.10, se rechaza que los datos proceden de una distribución normal con un nivel de confianza del 99%.(Tabla 3)

Tabla 3. Prueba de Bondad de Ajuste para Especies de Bromeliaceae

Contraste Chi-cuadrado				
	Límite Inferior	Límite Superior	Frecuencia Observada	Frecuencia Esperada
menor o igual	-1,6366	-1,6366	0	14,12
	2,86223	2,86223	26	14,12
	6,22648	6,22648	33	14,12
	9,23894	9,23894	14	14,13
	12,2514	12,2514	9	14,13
	15,6156	15,6156	8	14,12
	20,1145	20,1145	11	14,12
	mayor	20,1145	12	14,12

Chi-cuadrado = 54.8589 con 5 g.l. P-Valor = 1.39558E-10

Ya que los datos no se ajustan a una distribución normal se aplicó el índice de Poisson para determinar si las Bromeliaceae epífitas siguen un patrón de distribución aleatorio, encontrándose un p-valor inferior a 0.01, por tanto también se rechaza que las Bromeliaceae epífitas siguen una distribución de Poisson (aleatoria) con un nivel de confianza del 99%.(Tabla 4).

Tabla 4. Prueba de Bondad de Ajuste para Especies de Bromeliaceae (Distribución de Poisson)

Contraste Chi-cuadrado				
	Límite Inferior	Límite Superior	Frecuencia Observada	Frecuencia Esperada
menor o igual	3,5	3,5	38	2,02
	4,5	4,5	6	3,33
	5,5	5,5	9	6,16
	6,5	6,5	6	9,49
	7,5	7,5	6	12,52
	8,5	8,5	5	14,46
	9,5	9,5	3	14,84
	10,5	10,5	4	13,71
	11,5	11,5	3	11,52
	12,5	12,5	2	8,87
	13,5	13,5	3	6,30
	14,5	14,5	2	4,16
	15,5	15,5	3	2,56
	mayor	15,5	23	3,06

Chi-cuadrado = 814,534 con 12 g.l. P-Valor = 0,0

De igual manera ya que las especies de Bromeliaceae no se ajustan a una distribución aleatoria se realizó una prueba Binomial Negativa para determinar si las Bromeliaceae epífitas siguen un patrón de distribución agregado, encontrándose un P.Value superior a 0.10, por tanto no se rechaza que las Bromeliaceae epífitas se distribuyen de manera agregada sobre los hospederos evaluados con un nivel de confianza de al menos un 90% (Tabla 5).

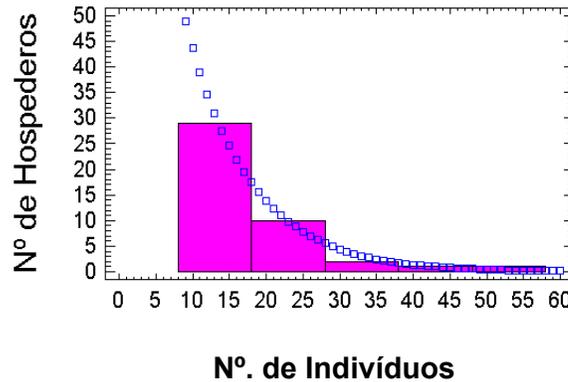
Tabla 5. Prueba de Bondad de ajuste para Especies de Bromeliaceae (Distribución Binomial Negativa, Agregada)

Contraste Chi-cuadrado				
	Límite Inferior	Límite Superior	Frecuencia Observada	Frecuencia Esperada
menor o igual		1.5	14	12.23
	1.5	2.5	12	10.91
	2.5	3.5	12	9.73
	3.5	4.5	6	8.67
	4.5	5.5	9	7.73
	5.5	6.5	6	6.90
	6.5	7.5	6	6.15
	7.5	8.5	5	5.49
	8.5	9.5	3	4.89
	9.5	10.5	4	4.36
	10.5	11.5	3	3.89
	11.5	12.5	2	3.47
	12.5	13.5	3	3.09
	13.5	14.5	2	2.76
	14.5	15.5	3	2.46
	15.5	16.5	4	2.19
	16.5	18.5	5	3.70
	18.5	20.5	2	2.94
	20.5	22.5	5	2.34
	22.5	25.5	0	2.64
	25.5	29.5	3	2.37
	29.5	35.5	2	2.03
mayor			2	2.05

Chi-cuadrado = 12.0889 con 21 g.l. P-Valor = 0.937187

Gráfica 6. Histograma de frecuencias para la distribución de Bromeliaceae epífitas.

HISTOGRAMA PARA ESPECIES DE BROMELIACEA



De acuerdo a el Histograma es posible evidenciar que las especies de Bromeliaceae epífitas presentaron una distribución agregada, encontrando que se presentaron de 6 a 18 individuos en 30 hospederos (árboles); de 18 a 28 en 10 hospederos; de 29 a 38 en 5 hospederos y de 39 a 58 en menos de 5 hospederos aproximadamente.

Este tipo de distribución vertical de las bromelias epífitas, se explica probablemente debido a que éstas pueden afectarse directamente por las características del hospedero (dureza, rugosidad, edad del árbol, disponibilidad de agua, luz y temperatura) y el tipo de sustrato (corteza- humus). (URIBE, 1985, URIBE 1981, GARCIA 1987). De hecho y con respecto a este último factor, se observó claramente que la mayor parte de las especies encontradas en esta zona crecen directamente sobre el sustrato y unas pocas especies como es el caso de *Tillandsia complanata* se desarrolla sobre el humus acumulado en las ramas; esta situación se debe posiblemente a que dentro de las fisuras de la corteza existe un microclima favorable para la germinación de semillas , además de otras características como textura , relieve, capacidad para retener agua y la composición química, (URIBE 1985).

Teniendo en cuenta las observaciones realizadas en campo la mayor parte de los individuos se encontraban albergados en especies de árboles cuyos troncos presentan valores de CAP mayores a 1m, como es el caso de *Clusia sp*, *Drimis granatensis*, *Prunus muris*, además se caracterizaban por presentar troncos rugosos y abundante epifitismo de musgos, helechos, orquídeas, las cuales le brindan un mayor soporte y a su vez se convierten en una competencia directa para las bromelias bien sea por la cantidad de luz, nutrientes, humedad relativa o espacio.

Las bromelias epifitas presentan adaptaciones anatómicas, morfológicas y fisiológicas que les permiten establecerse y colonizar sitios específicos en el hospedero, además de otorgarles una habilidad competitiva y una capacidad de adaptación ante las diferentes fluctuaciones de los factores ambientales que se presentan. Es así como las especies características del dosel presentan hojas pequeñas dispuestas en roseta, suculentas, con cutícula gruesa, que permiten que las especies puedan sobreponerse a las diferencias de humedad y pérdida de agua por transpiración y desecamiento a causa de las elevadas temperaturas. Este es el caso de *Tillandsia complanata* y *Guzmania sibundoyorum* L. B. Smith, quienes también se encuentran en alturas superiores a los 18 m, a diferencia de *Tillandsia compacta* y Morfoespecie 1, que al presentar un mayor tamaño con gran peso suelen encontrarse en alturas menores a los 9 m buscando obtener unas condiciones más estables y acordes a sus características.

Determinación de la preferencia altitudinal de cada especie de Bromeliaceae epifitas sobre el tallo del hospedero

Se realizó una prueba de Anova para determinar si existe asociación entre la altura del hospedero y las Especies de Bromeliaceae (Tabla 6 y 7). Además para determinar la preferencia altitudinal se contabilizaron los individuos de Bromeliaceae y se registró su altura a lo largo de la longitud total del hospedero, agrupando los datos en 7 intervalos de clase que oscilan entre los 3,1 y 21 m de altura (Tabla 8, Gráfica 7).

Tabla 6. Anova para altura promedio según especies.

Análisis de la Varianza				
Fuente	Sumas de cuad.	Gl	Cuadrado Medio	Cocier
Entre grupos	414,807	3	138,269	18,04
Intra grupos	1493,03	195	7,65654	
Total (Corr.)	1907.83	198		

P. Valor 0.00

De esta manera se tomó como variable dependiente la altura y como independiente la especie, y a través de este análisis se comprobó que existe diferencia significativa entre las alturas medias de un nivel de especie a otro para un nivel de confianza del 95%, ya que el **F-ratio**, que en este caso es igual a **18.0589** y el **p-valor = 0,00** es inferior a **0,05**.

Para determinar las medias que son significativamente diferentes unas de otras, se realizó una Prueba de Rangos Múltiples

Tabla 7. Contraste Múltiple de Rango para Altura promedio según Especies

Método: 95,0 porcentaje Duncan			
Especies	Frec.	Media	Grupos homogéneos
Morfoespecie 149		0,516122	X
Tillandsia comp50		1,1362	X
Guzmania sibund50		2,9596	X
Tillandsia comp50		4,1516	X
Contraste			Diferencias
Morfoespecie 1 - Guzmania sibundoyo			*-2,44348
Morfoespecie 1 - Tillandsia compact			-0,620078
Morfoespecie 1 - Tillandsia complan			*-3,63548
Guzmania sibundoyo - Tillandsia compact			*1,8234
Guzmania sibundoyo - Tillandsia complan			*-1,192
Tillandsia compact - Tillandsia complan			*-3,0154

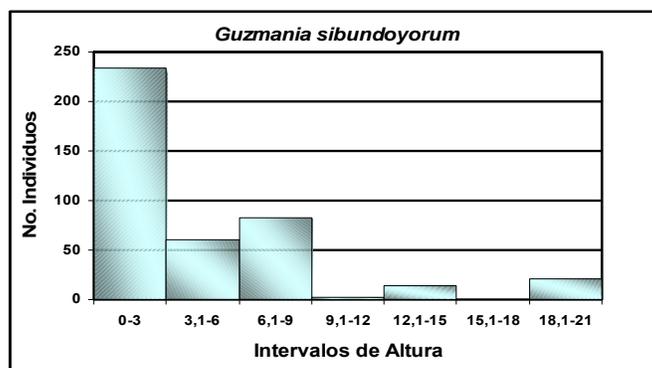
* indica una diferencia significativa.

Con los datos presentes en la tabla 8, se puede determinar que entre *Morfoespecie 1 -Guzmania sibunduyorum*, *Morfoespecie 1-Tillandsia complanata*, *Guzmania sibunduyorum-Tillandsia compacta*, *Guzmania sibunduyorum-Tillandsia complanata* , *Tillandsia compacta - Tillandsia complanata* existen diferencias estadísticamente significativas a un nivel de confianza de 95% además se identifican 3 grupos homogéneos (*Morfoespecie 1*, *Tillandsia compacta* y *Guzmania sibunduyorum*) según la alineación del signo X en la columna, lo cual forma un grupo de medias entre las cuales no hay diferencias estadísticamente significativas.

Tabla 8. Distribución de las alturas de los individuos de la especies de Bromeliaceae sobre los hospederos.

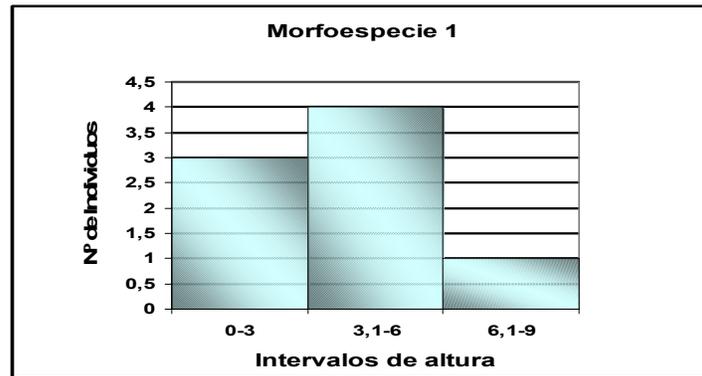
Intervalos de altura	Frecuencia de individuos de Guzmania sibunduyorum	Frecuencia de individuos de Morfoespecie 1	Frecuencia de individuos de Tillandsia compacta	Frecuencia de individuos de Tillandsia complanata
0-3	234	3	26	150
3,1-6	61	4	21	267
6,1-9	83	1	0	107
9,1-12	2		0	28
12,1-15	14		2	0
15,1-18	0			0
18,1-21	21			20

Gráfica 7. Distribución de las alturas de los individuos de la especie *Guzmania sibunduyorum* sobre los hospederos.



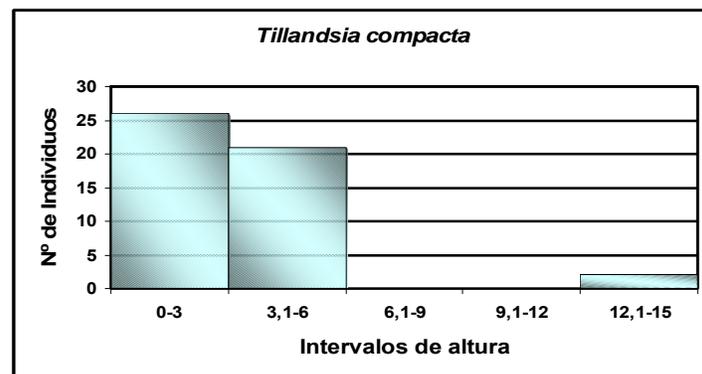
Según la gráfica es posible analizar que los individuos pertenecientes a la especie ***Guzmania sibunduyorum*** se encuentran en un rango de altura que oscila entre los 0.8 y 21m, encontrándose que la mayoría de individuos de esta especie (234) prefieren alturas que oscilan entre 0-3m y pocos individuos (21) se encuentran entre los 18.1 y 21m de altura.

Gráfica 8. Distribución de las alturas de los individuos de la *Morfoespecie 1* sobre los hospederos.



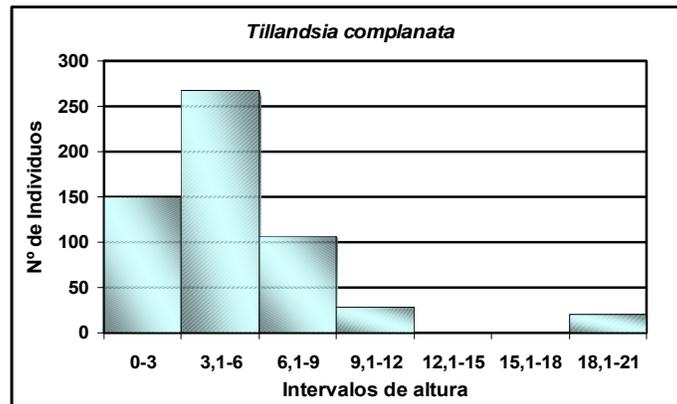
Según la gráfica es posible los individuos pertenecientes a la ***Morfoespecie 1*** se encuentran en un rango de altura que oscila entre los 0.1 y 9m, encontrándose que la mayoría de individuos de esta especie (4) prefieren alturas comprendidas entre 3.1-6 m y sólo 1 individuo se encontró en alturas superiores a 6.1 m del hospedero.

Gráfica 9. Distribución de las alturas de los individuos de la especie *Tillandsia compacta* sobre los hospederos.



En la gráfica se observa que los individuos pertenecientes a esta especie se encuentran en un rango de altura que oscila entre los 0 y 15 m sobre los hospederos evaluados, encontrándose que la mayoría de individuos de esta especie prefieren alturas que oscilan entre 0 y 6m de altura; no se encontró ningún individuo entre 6-12m y sólo dos estuvieron en alturas superiores a 12.1m sobre los hospederos.

Gráfica 10. Distribución de las alturas de los individuos de la especie *Tillandsia complanata* sobre los hospederos.



En la gráfica se observa que los individuos pertenecientes a esta especie se encuentran en un rango de altura que oscila entre los 0 y 21m sobre los hospederos evaluados, encontrándose que la mayoría de individuos de esta especie (234) prefieren alturas que oscilan entre 3.1 y 6m de altura sobre el hospedero; no se encontró ningún individuo entre 12.1m y 18m y 20 estuvieron en alturas superiores a 18.1m sobre los hospederos.

CONCLUSIONES

- En la zona de estudio se registró y analizó un total de 1044 ejemplares presentes en 50 hospederos, representados en 572 individuos pertenecientes a *Tillandsia complanata*, 415 a la especie *Guzmania sibunduyorum*, 49 a *Tillandsia compacta* y 8 a *Morfoespecie 1*.
- En cuanto a los diferentes índices determinados *Tillandsia complanata* presentó la mas alta densidad con un valor equivalente al 54.78%, un porcentaje de 92% en cuanto a la frecuencia y un valor de 0.30 en cuanto a dominancia, consolidándose como la especie más abundante en las áreas muestrales, debido a sus características morfológicas y fisiológicas y debido a su interacción con el resto de especies, así como con los diferentes componentes del Bosque.
- El índice de Diversidad de Shanon arrojó un valor de 0.86, lo cual permite observar que existe en la zona Baja diversidad en cuanto a especies de bromeliaceae epífitas, ya que en este sitio sólo se encontraron cuatro especies (*Tillandsia complanata*, *Tillandsia compacta*, *Guzmania sibundoyorum* L. B. Smith y *Morfoespecie 1*) dos de éstas representadas por una gran cantidad de individuos (*Tillandsia complanata* y *Tillandsia compacta*).
- De acuerdo a la prueba de bondad de ajuste (Modelo de Distribución de Probabilidad) se determinó que las especies de la familia Bromeliaceae siguen un patrón de distribución agregado, que facilitan la estabilidad y permanencia de las especies en los distintos ambientes, mediante el establecimiento de una serie de interacciones de tipo inter e intra específicas.
- De acuerdo a la prueba de Anova se evaluó la preferencia altitudinal de cada especie de Bromeliaceae epífitas sobre el tallo del hospedero, 7 intervalos de clase

(entre, 3,1 y 21m de altura); determinando que *Guzmania sibundoyorum* L. B. Smith prefiere una altura de 0.8 a 21m con 234 individuos, *Tillandsia complanata*, de 0 a 21m con 267 individuos, *Tillandsia compacta* de 0 a 15m con 26 individuos y Morfoespecie 1 de 0 a 15m con 26 individuos.

BIBLIOGRAFIA

- ANDRADE, 1992. Citado por Linares, E en el artículo: Diversidad y Distribución de las Epífitas Vasculares en un Gradiente Altitudinal en San Francisco Cundinamarca. Rev. Acad. Coloma. Cien, 23. 193-199.1999.
- BETANCUR J & JARAMILLO M. Distribución de la Familia Bromeliaceae en dos vertientes andinas del sur de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá 1995
- COXSON, D. S. & NADKARNI, N. Ecological roles of epiphytes in nutrient cycles of forest ecosystems. Forest Canopies. 1995.
- DEJEAN, A.; 1. OLMSTEAD & SNELLING, R. Tree-epiphyte-antrelationships in the low inundated forest of Sian Ka'an Biosphere Reserve, Quintana Roo, Mexico. *Biotropica* 27:5770.1995
- HIGUERA, D. Diversidad y distribución vertical de epífitas vasculares en árboles de dosel de la isla Mocagua, Amazonia Colombiana. 2004
- ISAZA C *et al.* Vertical Distribution of Bromeliads in a Montane Forest in the Eastern Cordillera of the Colombian Andes. 2004
- LINARES, E. Diversidad y distribución de las epífitas vasculares en un gradiente altitudinal en San Francisco Cundinamarca. Rev. Acad. Coloma. Cien, 23. 193-199.1999.
- CHAPARRO, 1993.
- MATTEUCCI, S & COLMA, A. Metodología para el estudio de la vegetación, Monografía. Washington: Secretaria general de la OEA. Programa regional de desarrollo científico y Tecnológico.1982.
- MENDEZ J, Ecología. Universidad Santo Tomás - USTA. Bogotá 1988
- ORTIZ & SOLARTE (1996), citado por MUÑOZ y RODRIGUEZ, 2000 en Estudio ecológico comparativo de Bromeliaceae epífitas en dos zonas de vida: bh-mb "Isla La Corota del Lago Guamuez" Departamento de Nariño y bh- T "Centro Experimental Amazónico-CEA", Departamento del Putumayo. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Programa de Biología. San Juan De Pasto. 2000.
- PANTOJA G & RODRIGUEZ N. Artropofauna presente en *Guzmania* sp (Bromeliaceae) en un gradiente vertical del Bosque pluvial premontano al Sur occidente Colombiano. 2004

- RAMIREZ, B. Principios y Métodos en Ecología Vegetal. Universidad del Cauca. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas y de Educación. Departamento de Biología, Popayán.1995.
- RANGEL & VELÁSQUEZ. Métodos de estudio de la vegetación citado por Rangel, en Colombia Diversidad Biótica 11: Tipos de Vegetación en Colombia. Santa Fe de Bogotá.1997.
- RIOS, 1995: citado por MUÑOZ y RODRIGUEZ, 2000 en Estudio ecológico comparativo de Bromeliaceae epífitas en dos zonas de vida: bh-mb "Isla La Corota del Lago Guamuez" Departamento de Nariño y bh- T "Centro Experimental Amazónico CEA", Departamento del Putumayo. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Programa de Biología. San Juan De Pasto. 2000.
- RODRIGUEZ & MUÑOZ. Estudio ecológico comparativo de Bromeliaceae epífitas en dos zonas de vida: bh-mb "Isla La Corota del Lago Guamuez" Departamento de Nariño y "Centro Experimental Amazónico CEA", Departamento del Putumayo. Universidad de Nariño. Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. Programa de Biología. San Juan De Pasto. 2000.
- SOKAL, R *et al.* Biometry. W.H. Freemanann Company New York. 2001

ANEXOS

Anexo 1. Listado general de las especies de Bromeliaceae, número de individuos por especie y alturas promedio de Bromeliaceae presentes en 50 hospederos del Bosque Húmedo Montano Bajo (Bh Mb) En la Reserva Natural Buenavista, Municipio de Sibundoy Putumayo.

Familia de Hospedero	Especie	Nombre Vulgar	Especie de Bromeliaceae	Nº de Individuos	Altura promedio
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	4	6.3
Clusiaceae	<i>Clusia sp</i>	Mate	<i>Morfoespecie 1</i>	1	5.67
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	13	4.79
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	0	0
Chloranthaceae	<i>Hedyosmun translucidum Cuatr.</i>	Guayusa	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	5	5.31
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	1	2.17
Chloranthaceae	<i>Hedyosmun translucidum Cuatr.</i>	Guayusa	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	14	6.88
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	2	10.05

Loranthaceae	<i>Gaiadendron punctatum</i> (Ruiz & Pav). G.Don	Palo Rosa	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	4	5.04
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	0	0
Proteaceae	<i>Roupala pachypoda</i> Cuatr		<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	17	5.73
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	0	0
Chloranthaceae	<i>Hedyosmun translucidum</i> Cuatr.	Guayusa	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	8	7.55
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	7	2.97
Rubiaceae	<i>Cinchona pitayensis</i> Wedd	Quina	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	0	0
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	14	13.82
Chloranthaceae	<i>Hedyosmun translucidum</i> Cuatr.	Guayusa	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	3	7.08
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	21	19.03
Solanaceae	<i>Solanum sp</i>		<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	2	14.65
			<i>Tillandsia complanata</i>	10	3.74
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	21	7.17
Solanaceae	<i>Solanum sp</i>		<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	11	6.16
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	6	3.25
Brunelliaceae	<i>Brunellia sibundoya</i> Cuatr.	Cancho	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	20	19.23
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	15	2.7
Rubiaceae	<i>Palicourea</i>		<i>Morfoespecie 1</i>	0	0

	<i>andrei Standl</i>				
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	1	2.64
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	2	2.54
Chlorantaceae	<i>Hedyosmun translucidum Cuatr4.26</i>	Guayusa	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	9	4.11
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	3	1.23
Solanaceae	<i>Sessea graciliflora Bitter</i>		<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	2	0.80
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	13	4.04
Chlorantaceae	<i>Hedyosmun translucidum Cuatr</i>	Guayusa	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	7	5.73
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	9	3.35
Chlorantaceae	<i>Hedyosmun translucidum Cuatr</i>	Guayusa	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	3	2.67
			<i>Tillandsia complanata</i>	5	3.46
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	58	7.73
Chlorantaceae	<i>Hedyosmun translucidum Cuatr</i>	Guayusa	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	9	4.96
			<i>Tillandsia complanata</i>	28	9.07
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	0	0
Solanaceae	<i>Solanum sp</i>		<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	1	1.27
			<i>Tillandsia complanata</i>	3	3.64
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	10	3.83
Chlorantaceae	<i>Hedyosmun translucidum Cuatr</i>	Guayusa	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	16	4.82
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	0	0
Rubiaceae	<i>Palicourea angustifolia</i>		<i>Morfoespecie 1</i>	0	0

	<i>H.B.K.</i>				
			<i>Tillandsia compacta</i>	2	1.88
			<i>Tillandsia complanata</i>	22	6.10
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	1	0.96
Solanaceae	<i>Solanum sp</i>		<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	1	1.50
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	17	4.22
Chlorantaceae	<i>Hedyosmun translucidum Cuatr</i>	Guayusa	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	7	8.03
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	16	2.5
Solanaceae	<i>Solanum asperolanatum R&P</i>		<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	0	0
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	4	2.25
Rubiaceae	<i>Palicourea andrei Standl</i>		<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	0	0
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	3	1.97
Clusiaceae	<i>Clusia sp</i>		<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	0	0
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	7	1.67
Clusiaceae	<i>Clusia sp</i>		<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	1	1.57
			<i>Tillandsia complanata</i>	10	1.89
Clusiaceae	<i>Clusia sp</i>		<i>Guzmania sibunduyorum</i>	13	2.52
			<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	3	2.62
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	21	1.70
Clusiaceae	<i>Clusia sp</i>		<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	5	1.69
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	17	1.69
Myrsinaceae	<i>Geissanthus sp</i>	Charmolón	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0

			<i>Tillandsia complanata</i>	12	2.54
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	7	1.08
Myrsinaceae	<i>Geissanthus sp</i>	Charmolón	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	2	2.1
			<i>Tillandsia complanata</i>	5	2.19
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	5	1.32
Myrsinaceae	<i>Geissanthus sp</i>	Charmolón	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	3	1.70
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	6	1.46
Clusiaceae	<i>Clusia sp</i>	Mate	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	1	1
			<i>Tillandsia complanata</i>	3	1.51
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	15	2.79
Clusiaceae	<i>Clusia sp</i>	Mate	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	2	3.56
			<i>Tillandsia complanata</i>	26	3.36
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	15	1.53
Rubiaceae	<i>Palicourea angustifolia H.B.K.</i>		<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	1	1.60
			<i>Tillandsia complanata</i>	10	1.57
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	8	1.41
Winteraceae	<i>Drimis granatensis</i>	Canelón	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	5	3.77
			<i>Tillandsia complanata</i>	47	5.12
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	0	0
Myrsinaceae	<i>Geissanthus sp</i>	Charmolón	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	21	2.67
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	18	2.1
Clusiaceae	<i>Clusia sp</i>	Mate	<i>Hospeie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	8	2.92
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	2	4.45
Winteraceae	<i>Drimis granatensis</i>	Canelón	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	3	3.49
			<i>Tillandsia complanata</i>	6	6.98

			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	0	0
Lauraceae	<i>Nectandra aff. Globosa</i>	Medio comino, Naranjo	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	4	2.13
			<i>Tillandsia complanata</i>	6	6.62
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	2	1.30
Rosaceae	<i>Prunus muris Cuatr.</i>	Crespo, Pilche	<i>Morfoespecie 1</i>	1	9.23
			<i>Tillandsia compacta</i>	2	4.09
			<i>Tillandsia complanata</i>	11	7.77
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	5	2.73
Clusiaceae	<i>Clusia sp</i>	Mate	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	1	1.30
			<i>Tillandsia complanata</i>	16	2.81
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	8	1.45
Clusiaceae	<i>Clusia sp</i>	Mate	<i>Morfoespecie 1</i>	3	2.87
			<i>Tillandsia compacta</i>	5	2.28
			<i>Tillandsia complanata</i>	33	2.35
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	2	2.31
Clusiaceae	<i>Clusia sp</i>	Mate	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	1	1.80
			<i>Tillandsia complanata</i>	16	3.51
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	4	1.54
Clusiaceae	<i>Clusia sp</i>	Mate	<i>Morfoespecie 1</i>	1	3.87
			<i>Tillandsia compacta</i>	0	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	34	4.26
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	7	2.18
Myrsinaceae	<i>Geissanthus sp</i>	Charmolón	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	17	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	3	3.23
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	0	1.2
Myrsinaceae	<i>Geissanthus sp</i>	Charmolón	<i>Morfoespecie 1</i>	3	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	12	2.09
			<i>Tillandsia complanata</i>	6	3.93
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	0	1.83
Clusiaceae	<i>Clusia sp</i>	Mate	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	11	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	5	2.46
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	0	1.79
Clusiaceae	<i>Clusia sp</i>	Mate	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0

			<i>Tillandsia compacta</i>	6	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	8	2.44
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	0	1.59
Clusiaceae	<i>Clusia sp</i>	Mate	<i>Morfoespecie 1</i>	0	0
			<i>Tillandsia compacta</i>	16	0
			<i>Tillandsia complanata</i>	19	6.11
			<i>Guzmania sibunduyorum</i>	4	4.26
Clusiaceae	<i>Clusia sp</i>	Mate	<i>Morfoespecie 1</i>	2	3.65
			<i>Tillandsia compacta</i>	1	0.60
			<i>Tillandsia complanata</i>	26	3.92