

EPÍFITAS EXISTENTES EN EL BOSQUE DEL JARDÍN TROPICAL EN LA UNIVERSIDAD TÉCNICA LUIS VARGAS TORRES

EXISTING EPIPHYTES IN THE FOREST OF THE TRIPICAL GARDEN AT THE LUIS VARGAS TORRES TECHNICAL UNIVERSITY

Digmar Javier Lajones Ruano ^{1*}

¹ Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador.

María José Torres ²

² Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7330-9311>

Frederick Cervantes Vargas ³

³ Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8237-3561>.

Digmar Alfredo Lajones Bone ⁴

⁴ Docente de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales. Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8143-8578>.

Carlota Ermilia Montaña Medina ⁵

⁵ Ing. Forestal, en libre ejercicio. Ecuador. ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7455-6501>.

* Autor para correspondencia: digmar1955@hotmail.com

Resumen

El presente trabajo tiene como objetivo conocer sobre la recuperación de las especies epífitas que se desarrollan en: *Tabebuia rosea* (guayacán rosado), *Tabebuia crhysanta* (Guayacán amarillo), *Samanea saman* (samán), *Platimiscium pinnatum* (Caoba), *Hura crepitans* (semilla purgante), *Spathodea campanulata* (tulipán africano), *Cassia fistula* (caña fistula), *Genipa americana* (jagua) y especies frutícolas, *Mangifera indica* (mango), *Artocarpus altilis* (fruta de pan), los mismos que fueron plantados en 1990, actualmente

tienen más de 18 metros de altura, se propuso identificar cuál de las especies seleccionadas albergan la mayor cantidad de especies e individuos epífitos, para cumplir con ello, se dividió cada árbol en cuatro estratos, el primer estrato se ubicó, desde la base del árbol hasta donde se observa que sus raíces dan paso al troco de la especie. el segundo estrato inicia desde la terminación de las raíces hasta el inicio de la primera ramificación de cada árbol, el tercer estrato se ubica desde donde termina la primera ramificación, hasta la segunda ramificación, el cuarto estrato se ubica desde la segunda ramificación hasta donde culmina la copa, esta estratificación se basó en la metodología propuesta por Johansson (1974), la cual se fue modificada, lo que facilitó la ubicación y el conteo de epífitas. De cada especie seleccionada, se ubicó un árbol, luego de realizada la investigación, se encontraron 1.285 epífitas, ubicadas en 13 géneros agrupados en 5 familias: Bromeliaceae, Cactaceae, Araceae, Orchidaceae y Polypodiaceae, aplicando alfa diversidad, se determinó que en el Jardín Tropical es un área medianamente diversa que día tras día se están incrementando las especies. De ellas, la especie más abundante y mejor distribuida es la *Guzmania monostachia*, y la zona donde se encuentra la mayor cantidad de especies es la intermedia, o sea de la primera a la segunda ramificación.

Palabras clave: forófitos, epífitas, zonas, fuste, dosel inferior, dosel medio, dosel superior.

Abstract

*The present work aims to know about the recovery of epiphytic species that develop in: *Tabebuia rosea* (pink guayacan), *Tabebuia crhysanta* (yellow Guayacán), *Samanea saman* (saman), *Platimiscium pinnatum* (Mahogany), *Hura crepitans* (purgative seed), *Spathodea campanulata* (African tulip), *Cassia fistula* (fistula) cane), *Genipa americana* (jagua) and fruit species, *Mangifera indica* (mango), *Artocarpus altilis* (breadfruit), the same ones that were planted in 1990, are currently more than 18 meters high, it was proposed to identify which of the species Selected house the largest number of species and epiphytic individuals, to comply with this, each tree was divided into four layers, the first stratum was located, from the base of the tree to where it is observed that its roots give way to the trunk of the species. the second stratum starts from the termination of the roots until the beginning of the first branch of each tree, the third stratum is located from where the first branch ends, to the second branch, the fourth stratum is located from the second branch to where the crown culminates, this stratification was based on the methodology proposed by Johansson (1974), which was modified, which facilitated the location and counting of epiphytes. Of each selected species, a tree was located, after the investigation, 1,285 epiphytes were found, located in 13 genera grouped into 5 families: Bromeliaceae, Cactaceae, Araceae, Orchidaceae and Polypodiaceae, applying alpha diversity, it was determined that in the Tropical Garden it is a moderately diverse area that day after day the species are increasing. Of these, the most abundant and best distributed species is the *Guzmania monostachia*, and the area where the largest number of species is found is the intermediate, that is, from the first to the second branch.*

Keywords: equatorial forest, local economy, parochial boards.

Fecha de recibido: 02/01/2023

Fecha de aceptado: 14/03/2023

Fecha de publicado: 19/03/2023

Introducción

La presente investigación está basada en la identificación de especies epífitas en el área del Jardín Tropical de la Facultad de Ciencias Agropecuarias y Ambientales, de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres, las que se definen como plantas que crecen adheridas a los troncos y ramas de árboles, por ello, son llamadas, con toda propiedad, epífitas (del griego epi que significa “sobre”, y pheyte, “planta”).

Las epífitas han desarrollado modificaciones morfológicas, anatómicas y fisiológicas que les permite captar, absorber y almacenar el agua, así como evitar su pérdida y la de los solutos en ella disueltos. Además, han modificado sus flores e inflorescencias para favorecer su éxito reproductivo. (Romero Ceja, y otros, 2008)

El Jardín Tropical de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres, cuenta con un bosque seco tropical, donde se observa una gran biodiversidad de especies de flora y fauna que han encontrado en este hábitat su desarrollo, pero ésta, no se han estudiado a profundidad.

La importancia del presente estudio, radicó en conocer la presencia de epífitas, distribuidas verticalmente en árboles maderables y frutícolas, presentes en el bosque seco tropical “Mútile”, específicamente en las inmediaciones del Jardín Tropical, proporcionando información sobre la diversidad de esta flora. Además, tuvo como finalidad establecer su frecuencia y abundancia, a más de analizar su adaptación en las diferentes zonas verticales del árbol. (Fuste, dosel V a medio y dosel superior.)

El marco metodológico está basado en el análisis de datos de fuentes primarias (*in situ*) donde se utilizó una modificación de la metodología propuesta por Johansson (1974), se subdividió al hospedero en 3 zonas verticales, para esto se escogió como muestra de investigación a las especies *Tabebuia rosea* (guayacán rosado), *Tabebuia crhysanta* (guayacán amarillo), *Samanea saman* (samán), *Platimiscium pinnatum* (caoba), *Hura crepitans* (semilla purgante), *Spathodea campanulata* (tulipán africano), *Genipa americana* (jagua) y especies frutícolas *Mangifera indica* (mangos), *Artocarpus altilis* (fruto de pan), *Cassia fistula* (caña fistula). También se determinó la diversidad de especies epífitas y el valor ecológico de cada una de ellas.

Con este trabajo se trata de contribuir al conocimiento científico de la flora epífita existente en el bosque seco tropical (Jardín Tropical), para proponer acciones sobre la conservación del bosque.

El bosque del jardín tropical está ubicado en la parroquia San Mateo cantón y provincia de Esmeraldas, está a 16 km de la ciudad de Esmeraldas donde funciona la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica Luis Vargas Torres, tiene un predio con una superficie total de 867 Hectáreas, de las cuales 500 ha, están ocupadas por bosques, 360 destinadas a infraestructura, pasto y cultivos agrícolas y las 7 ha restantes es donde se ejecutó la investigación la cual está designada para accesiones cultivos, camineras e infraestructura donde se encuentran sitios plantados con especies arbóreas nativas e introducidas, estas últimas se plantaron en el año 1987.

Para el ingreso al bosque, la principal vía de acceso para llegar al Jardín tropical, lugar de la investigación, es la carretera Esmeraldas - San Mateo, luego se toma la variante, Mútile – Businga (Km 1 ½) y se llega al Jardín tropical. En el área de estudio se encuentran especies arbóreas, arbustivas, matas, nativas e introducidas, etc., en el bosque se pueden encontrar especies propias del bosque seco, como también especies de área de transición de húmedo a seco. (Parker & Carr, 1992).

En esta área se observa una temperatura media anual, en época lluviosa de 25 °C ; y, 24,5 °C en época seca; con una precipitación promedio anual de 1.256 mm. La humedad relativa anual es de 86 % y la nubosidad de 7/8 la mayor parte del año (INAMHI, 2016)

Materiales y métodos

Métodos de recolección muestreo

La población del estudio está representada por diez árboles de las siguientes especies: *Tabebuia rosea* (guayacán rosado), *Tabebuia crhysanta* (guayacán amarillo), *Samanea saman* (samán), *Platimiscium pinnatum* (caoba), *Hura crepitans* (semilla purgante), *Spathodea campanulata* (tulipán africano), *Genipa americana* (jagua), *Mangifera indica* (mangos), *Artocarpus altilis* (fruto de pan), *Cassia fistula* (caña fistula), se tomó como muestra a dos individuos de cada una de las especies ya mencionadas.

Para la ubicación de las epífitas dentro de toda la distribución vertical de los hospederos escogidos, se los subdividió esquemáticamente en 3 zonas, aplicando una modificación de la metodología propuesta por (Johansson, 1974) quien subdividió al hospedero en 5 – 6 zonas verticales.

Tabla 1. Descripción de las zonas de la clasificación del árbol

Id	Criterio	Descripción	Zonas
1	Fuste	Base de fuste	Zona 1
		Fuste	Zona 2
2	Dosel	Dosel inferior o inicio de copa	Zona 3
		Dosel medio o copa media	Zona 4



Figura 1. Esquema de las zonas verticales del hospedero, modificación de la propuesta por JOHANSON (1974)

Tabla 2. Descripción de las zonas modificadas

Id	Criterio	Descripción	Zonas
1	Raíz	Desde la base hasta el lugar donde nacen las raíces	Zona 1
2	Fuste	Desde el lugar donde nacen las raíces hasta el inicio de la primera ramificación	Zona 2
3	Dosel inferior	Desde el lugar donde inicia la primera ramificación, hasta la segunda ramificación	Zona 3
4	Dosel superior	Desde la segunda ramificación hasta la culminación de la copa	Zona 4

Estudio florístico Riqueza y diversidad de especies

Para medir la diversidad florística se utilizó el índice de Margalef (DMg), el cual nos proporcionó datos de la riqueza de especies existentes en el área de estudio.

Los valores inferiores a 1 serán zonas de baja diversidad, los valores de 2 a 5 serán zonas medianamente biodiversas y los valores superiores a 5 serán indicativos de alta biodiversidad (Margalef, 1995).

Valor ecológico

El valor ecológico de cada especie encontrada se la determinó mediante el Índice de Valor de Importancia Simplificado (IVIs)

Descripción de las actividades

Recorrido del sitio de estudio.

Se realizó un recorrido exploratorio en las siete hectáreas donde se realizó el estudio, para la georreferenciación tanto del área del jardín tropical como de cada uno de los árboles hospederos, para la elaboración de un mapa de ubicación.

Inventario e identificación de epífita (Toma de información).

Para la realización del muestreo y recolección de la información se utilizó matriz de recolección de datos. Cada una de las zonas del árbol hospedero, fue observado, minuciosamente para encontrar las especies epífitas por más pequeñas que sean, en las zonas superiores del hospedero, se efectuó las observaciones utilizando binoculares para una mayor visión. Se identificó cada una de ellas por su categoría taxonómica, ubicándoselas por especie, género y familia.

En esta actividad se sistematizó toda la información recolectada en el campo, mediante la aplicación de Excel, se determinó:

- La riqueza y diversidad de especies epífitas en el área del Jardín Tropical.
- El valor ecológico de cada una de las especies de epífitas encontradas.
- Análisis de los patrones de distribución espacial de epífitas en los hospederos.
- Listado de las especies epífitas encontradas con su respectiva descripción taxonómica.

excepcional riqueza de especies, los bosques húmedos tropicales, son los más afectados (Foster 2001; Zotz y Bader 2009)

Resultados y discusión

Riqueza y diversidad de epífitas

La riqueza de epífitas en (7 ha) del Jardín Tropical está representada por un total de 1285 epífitas, ubicadas en 13 especies (Cuadro. 4.) y 5 familias, como la: Bromeliaceae, Cactaceae, Araceae, Orchidaceae y Polypodiaceae.

Tabla 3. Listado de especies epífitas encontradas en el jardín tropical

#	ESPECIES
1	<i>Aechmea bracteata</i>
2	<i>Guzmania monostachia</i>
3	<i>Tillandsia karwinskyana</i>
4	<i>Hylocereus undata</i>
5	<i>Harrisia tortuosa</i>
6	<i>Phlebodium pseudoaurem</i>
7	<i>Adiantum villosum</i>
8	<i>Campyloneurum latum</i>
9	<i>Dimerandra emarginata</i>
10	<i>Catasetum callosum</i>
11	<i>Notylia lyrata</i>
12	<i>Vanilla planifolia</i>
13	<i>Anthurium crassinervium</i>

La especie más abundante fue la *Guzmansia monostachia* con un total de 755 individuos distribuidas espacialmente en las cuatro diferentes zonas de los hospederos.

De las 5 familias encontradas la más representativa fue la BROMELIACEAE con tres especies a su cargo: *Guzmania monostachia*, *Tillandsia karwinskyana*, *Aechmea bracteata*, teniendo en su sumatoria un total de 1008 individuos, representando el 78% de la población total de epífitas encontradas en el jardín tropical.

Número de epífitas por familia

De los árboles hospederos inventariados, se obtuvo un gran número de epífitas, siendo *Samanea saman* (samán) una de las especies arbórea poblada de comunidades epífitas, seguida de los hospederos *Tabebuia crhysanta* (guayacán amarillo), *Spathodea campanulata* (tulipán africano) y *Tabebuia rosea* (guayacán rosado), abarcando con ellos más de las tres cuartas parte (83%) de la población total de epífitas encontradas en el jardín tropical.

Mientras que la zona más poblada y de preferencia de las epífitas fue la zona 3 (Dosel inferior a medio) acogiendo a 880 individuos, seguida de la zona 4 (Dosel superior o fin de copa) con 341 individuos y con tan solo 53 epífitas para la zona 2 fuste y el dosel 1 parte radicular donde se encontraron 11 individuos.

Entendiéndose que más de la mitad (68,5%) de la población de epífitas se encuentran alojadas en la zona 3 (Dosel inferior a medio) de los hospederos.

Tabla 4. Número de epífitas por zona y por árbol hospedero

#	ARBOLES	ZONA 1	ZONA 2	ZONA 3	ZONA 4	Nº de Epífitas
1	CAÑA FISTULA	-----	-----	11	-----	11
2	CAOBA	1	1	16	13	31
3	FRUTA DE PAN	-----	2	3	-----	5
4	GUAYACAN AMARILLO	2	4	225	62	293
5	GUAYACAN ROSADO	-----	4	81	31	116
6	JAGUA	-----	-----	34	60	94
7	MANGO	3	8	31	20	62
8	SAMÁN	5	27	265	78	375
9	SEMILLA PURGANTE	-----	3	1	6	10
10	TULIPAN AFRICANO	-----	4	213	71	288
TOTAL		11	53	880	341	1285

La diversidad de epífitas del área en general se la calculó mediante el índice de Margalef, donde se obtuvo un resultado de dos, que de acuerdo con el rango de medición, el área del jardín tropical sería un ecosistema medianamente biodiverso.

Tabla 5. Cálculo del Índice de Margalef del área en general

Especies	# total de individuos	Ln	DMg
13	1285	7,2	2

También se calculó mediante el índice de Margalef la diversidad de epífitas tanto por árbol inventariado, como por cada una de las tres zonas de los hospederos.

De acuerdo con el rango establecido, los resultados de la diversidad por árbol hospedero decretaron que el Samán y el Guayacán amarillo son las especies con mayor diversidad a diferencia de las restantes, al obtener un resultado de 2.

Tabla 6. Cálculo del (DMg) por árbol

árboles hospederos	# De especies	# de individuos	DMg
Caña fistula	3	11	0,8
Caoba	5	31	1,2
Fruta de pan	2	5	0,6
Guayacan amarillo	10	293	2
Guayacan rosado	6	116	1,1
Jagua	3	94	0,4
Mango	5	62	1,0
Samán	10	375	2
Semilla purgante	2	10	0,4
Tulipan africano	7	288	1,1
TOTAL		1285	

Mientras que el cálculo para cada una de las cuatro zonas de los hospederos, el valor más alto de rango de (DMg) también fue de 2 para la zona 2 (fuste), por tanto es la zona con mayor biodiversidad, a diferencia de la zona 1 (raíz) y 3 (dosel inferior) y 4 (dosel superior)

Tabla 7. Cálculo del (DMg) por zona

ZONAS	# de especies	# de individuos	DMg
ZONA 1 RAÍZ	2	11	0,42
ZONA 2 FUSTE	8	53	2
ZONA 2 DOSEL INFERIOR	11	880	1,5
ZONA 3 DOSEL SUPERIOR	10	341	1,5
TOTAL		1285	

COMPOSICIÓN FLORÍSTICA Y VALOR ECOLÓGICO DE EPÍFITAS

El cálculo del (IVIs) de las especies encontradas (Cuadro 8.), representa la composición florística y el peso ecológico que tiene cada una de ellas sobre el ecosistema donde habitan. La *Guzmania monostachia* es la especie con mayor peso ecológico, pues representa el 41% de la estructura florística de la población de epífitas encontradas. Aparte de ser la especie más abundante, es la especie mejor distribuida espacialmente en el área del jardín Tropical.

La mitad (51%) de la estructura la conforman las especies *Aechmea bracteata*, *Tillandsia karwinskyana*, *Hylocereus undata*, *Campyloneurum latum*, *Anthurium crassinervium*, teniendo una abundancia medianamente considerable, al igual que su distribución espacial.

El otro (8%) lo forman la especies *Harrisia tortuosa*, *Phlebodium pseudoaureum*, *Adiantum villosum*, *Dimerandra emarginata*, *Catasetum callosum*, *Notylia lyrata*, *Vanilla planifolia*, las mismas que se han considerado como poco ocasionales en el ecosistema del Jardín Tropical.

Tabla 8. Valores relativos y porcentuales de IVIs, abundancia y frecuencia de la vegetación epífita del jardín tropical.

ESPECIES	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		IVIs	IVIs %
	Ab	Ab %	Fr	Fr %		
<i>Aechmea bracteata</i>	111	8,64	10	13,51	22,15	11,08
<i>Adiantum villosum</i>	4	0,31	2	2,70	3,01	1,51
<i>Anthurium crassinervium</i>	61	4,75	10	13,51	18,26	9,13
<i>Campyloneurum latum</i>	159	12,37	8	10,81	23,18	11,59
<i>Catasetum callosum</i>	3	0,23	2	2,70	2,94	1,47
<i>Dimerandra emarginata</i>	6	0,47	2	2,70	3,17	1,58
<i>Guzmania monostachia</i>	755	58,75	17	22,97	81,73	40,86
<i>Harrisia tortuosa</i>	7	0,54	2	2,70	3,25	1,62
<i>Hylocereus undata</i>	31	2,41	8	10,81	13,22	6,61
<i>Notylia lyrata</i>	3	0,23	1	1,35	1,58	0,79
<i>Phlebodium pseudoaurem</i>	2	0,16	1	1,35	1,51	0,75
<i>Tillandsia karwinskyana</i>	142	11,05	10	13,51	24,56	12,28
<i>Vanilla planifolia</i>	1	0,08	1	1,35	1,43	0,71
TOTAL	1285	100	74	100	200	100

Representación porcentual de la abundancia, frecuencia e IVIs de las especies Epífitas encontradas en el jardín tropical.

VEGETACIÓN DE EPÍFITAS, ZONA 1 (RAÍZ)

La zona 1 cuenta con 2 de las 13 especies encontradas donde *Guzmania monostachia* fue la especie de mayor valor ecológico representando el 63,64% de la estructura florística de esta zona, al ser la más abundante y con mayor frecuencia.

La otra especie encontrada en esta zona fue la *Harrisia tortuosa* con un 34,85% de peso ecológico.

Tabla 9. Valores relativos y porcentuales del IVIs, abundancia y frecuencia de la vegetación epífita, Zona 1 (raíz)

ESPECIES	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		IVIs	IVIs %
	Ab	Ab %	Fr	Fr %		
<i>Guzmania monostachia</i>	7	63,64	4	66,67	130,31	65,15
<i>Harrisia tortuosa</i>	4	36,36	2	33,33	69,69	34,85
TOTAL	11	100	6	100	200	100

VEGETACIÓN DE EPÍFITAS, ZONA 2 (Fuste)

En esta zona se obtuvo 9 especies, donde *Guzmania monostachia* fue la de mayor importancia ecológica, obteniendo también el primer lugar en su distribución y su abundancia con un 54,72% del total de individuos.

Otra especie medianamente importante fue la *Campyloneurum latum*, la cual junto con la ya mencionada *Guzmania monostachia*, representan el 62,77% de la estructura florística de esta zona.

El otro 37,22% de la estructura está representada por *Aechmea bracteata*, *Tillandsia karwinskyana*, *Hylocereus undata*, *Dimerandra emarginata*, *Vanilla planifolia*, al ser especies eventuales en esta zona.

Tabla 10. Valores relativos y porcentuales del IVIs, abundancia y frecuencia de la vegetación epífita, Zona 2 (fuste)

ESPECIES	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		IVIs	IVIs %
	Ab	Ab %	Fr	Fr %		
<i>Aechmea bracteata</i>	2	3,77	1	7,69	11,47	5,73
<i>Anthurium crassinervium</i>	2	3,77	1	7,69	11,47	5,73
<i>Campyloneurum latum</i>	9	16,98	2	15,38	32,37	16,18
<i>Dimerandra emarginata</i>	1	1,89	1	7,69	9,58	4,79
<i>Guzmania monostachia</i>	29	54,72	5	38,46	93,18	46,59
<i>Hylocereus undata</i>	4	7,55	1	7,69	15,24	7,62

Tillandsia karwinskyana	5	9,43	1	7,69	17,13	8,56
Vanilla planifolia	1	1,89	1	7,69	9,58	4,79
TOTAL	53	100	13	100	200	100

VEGETACIÓN DE EPÍFITAS, ZONA 3 (DOSEL INFERIOR)

De las 13 especies encontradas en el Jardín Tropical, 11 fueron las halladas en la zona 3, esta fue la zona más abundante, pues de los 1285 individuos encontrados en el Jardín tropical, 880 fueron ubicados en esta zona.

Guzmania monostachia es la epífita más abundante y con mayor valor, está junto con *Campyloneurum latum* constituyen el 77,84% de las epífitas encontradas y el 57,34% de la estructura florística de esta zona.

Las especies *Harrisia tortuosa*, *Phlebodium pseudoaurem*, *Adiantum villosum*, *Catasetum callosum*, *Notylia lyrata* son epífitas poco comunes, al tan solo conformar el 1,02% de la población y el 4,90% de la estructura de la zona 3.

Tabla 11. Valores relativos y porcentuales del IVIs, abundancia y frecuencia de la vegetación epífitas, zona 3 (dosel inferior)

ESPECIES	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		IVIs	IVIs%
	Ab	Ab %	Fr	Fr %		
<i>Adiantum villosum</i>	1	0,11	1	1,75	1,87	0,93
<i>Aechmea bracteata</i>	33	3,75	8	14,04	17,79	8,89
<i>Anthurium crassinervium</i>	51	5,80	8	14,04	19,83	9,92
<i>Campyloneurum latum</i>	139	15,80	6	10,53	26,32	13,16
<i>Catasetum callosum</i>	1	0,11	1	1,75	1,87	0,93
<i>Guzmania monostachia</i>	546	62,05	15	26,32	88,36	44,18
<i>Harrisia tortuosa</i>	3	0,23	1	1,75	1,98	0,99
<i>Hylocereus undata</i>	16	1,82	5	8,77	10,59	5,30
<i>Notylia lyrata</i>	3	0,34	1	1,75	2,10	1,05
<i>Phlebodium pseudoaurem</i>	2	0,23	1	1,75	1,98	0,99
<i>Tillandsia karwinskyana</i>	86	9,77	10	17,54	27,32	13,66
TOTAL	880	100	57	100	200	100

VEGETACIÓN DE EPÍFITAS ZONA 4 (DOSEL SUPERIOR)

En esta zona del hospedero, la especie más importante ecológicamente fue la *Guzmania monostachia* contribuyendo el 39,51% de la estructura florística de esta zona, que a más de ser la más abundante, fue la de mejor distribución espacial.

Aechmea bracteata y *Tillandsia karwinskyana* son las segundas especies con mayor importancia representando el 34,95% de la estructura, estas dos junto con la *Guzmania monostachia* conforman el 87,68% del total de individuos muestreados.

Las especies *Hylocereus undata*, *Campyloneurum latum* y *Anthurium crassinervium* son especies poco comunes en esta zona abarcando con el 8,80% de las epífitas encontradas en esta zona. Mientras que las especies *Harrisia tortuosa*, *Adiantum villosum*, *Dimerandra emarginata* y *Catasetum callosum* al contribuir únicamente con el 5,84% de la estructura de la zona, son consideradas como especies algo raras en esta área de su hábitat.

Tabla 12. Valores relativos y porcentuales del IVIs, abundancia y frecuencia de la vegetación de epífitas, zona 4 (dosel superior)

ESPECIES	ABUNDANCIA		FRECUENCIA		IVIs	IVIs%
	Ab	Ab %	Fr	Fr %		
<i>Adiantum villosum</i>	3	0,88	1	2,04	2,92	1,46
<i>Aechmea bracteata</i>	76	22,29	8	16,33	38,61	19,31
<i>Anthurium crassinervium</i>	8	2,35	5	10,20	12,55	6,28
<i>Campyloneurum latum</i>	11	3,23	4	8,16	11,39	5,69
<i>Catasetum callosum</i>	2	0,59	1	2,04	2,63	1,31
<i>Dimerandra emarginata</i>	5	1,47	1	2,04	3,51	1,75
<i>Guzmania monostachia</i>	172	50,44	14	28,57	79,01	39,51
<i>Harrisia tortuosa</i>	2	0,59	1	2,04	2,63	1,31
<i>Hylocereus undata</i>	11	3,23	6	12,24	15,47	7,74
<i>Tillandsia karwinskyana</i>	51	14,96	8	16,33	31,28	15,64
TOTAL	341	100	49	100	200	100

Indicador Ambiental.

Tomando como base el trabajo realizado por Krömer et al. (en prensa), y viendo que solo se realizó el trabajo con cinco (5) especies y dos árboles por especies que dan un total de diez (10) árboles de 5 especies, para conocer el papel que juegan las epífitas, como bioindicadores de la calidad ambiental se compararon la riqueza de especies y la composición florística de las epífitas vasculares, en fragmentos de bosques mesófilo con la vegetación antropizada.

Ellos midieron y compararon la diversidad de estos fragmentos, alta, media, y baja. Forma que se utilizó este trabajo se utilizó esta metodología y se pudo encontrar que: en el bosque del jardín tropical, es medianamente diverso, es un bosque joven, por lo que en está en proceso de aumentar su diversidad a medida que pasen los años y la dinámica del bosque no sea alterada.

Conclusiones

Se logró comprobar que en el área del jardín tropical existe una mediana diversidad de epífitas, de acuerdo con el monitoreo de los 20 árboles ubicados en 10 especies, encontrando 13 especies de epifitas, con un total de 1.285 individuos. De ellos se determinó que existen 3 especies de la familia bromeliceae, 4 especies de la familia Orchidaceae, 2 especies de la familia cactaceae, 3 pteridophitas, 1 Araceae.

De acuerdo con las zonas muestreadas en los árboles hospederos, se estableció que la zona 3 es el lugar donde se encontraron mayor cantidad de epífitas. Mientras que la zona más diversa resulto ser la zona 2. Y la zona con menor población de epífitas fue la zona 1.

Las especies hospederas más pobladas de epífitas fueron Samanea saman (samán), Tabebuia crhysanta (guayacán amarillo) y Spathodea campanulata (tulipán africano), donde se encontró menor cantidad de estas son Cassia fistula, Artocarpus altilis, Ura Crepitans.

Por la presencia y variedad de epífitas encontradas en el bosque Mútilo (Jardín Tropical) se demuestra que este sector es un lugar el cual no se ha visto mayormente afectado por alteraciones ambientales y antrópicas, llegando a la conclusión que en esta área aún se puede encontrar una buena calidad ambiental, ideal para la diversidad de flora y fauna que en él habitan.

Referencias

Acosta, V. H. (2006). *CARACTRISTICAS ESTRUCTURALES DE LAS MASA*. Obtenido de <http://fcf.unse.edu.ar/archivos/series-didacticas/SD-22-Caracteres-estructurales-ACOSTA.pdf>

Alicia María Campo, V. S. (2014). *Diversidad y valor de importancia para*. Obtenido de <file:///C:/Users/Acer/Downloads/47071-77364-2-PB.pdf>

- Barthlott, W., V. Schmit-Neuerburg, J. Nieder y S. Engwald. 2001. Diversity and abundance of vascular epiphytes: a comparison of secondary vegetation and primary montane rain forest in the Venezuelan Andes. *Plant Ecology* 152: 145-156.
- Benavides, A. M., J. H. D. Wolf y J. F. Duivenvoorden. 2006. Recovery and succession of epiphytes in upper Amazonian fallows. *Journal of Tropical Ecology* 22: 705-717.
- Calla Quevedo, V. L. (2009). *DIVERSIDAD DE BROMELIACEAE Y ORCHIDACEAE EPÍFITAS DEL BOSQUE CACHIL, LA LIBERTAD, PERÚ*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/2292>
- Krömer, T., S. R. Gradstein y A. Acebey. 2007. Diversidad y ecología de epífitas vasculares en bosques montañosos primarios y secundarios de Bolivia. *Ecología en Bolivia* 42: 23-33.
- Ecoagrobioconstrucción. (28 de Julio de 2017). *ECOAGROCONSTRUCCIÓN-ECOLOGÍA – PERMACULTURA – BIOCONSTRUCCIÓN*. Obtenido de <https://ecoagroconstruccion.wordpress.com/2017/07/28/bioindicadores-ambientales/>
- Ecuared. (2018). *PLANTAS EPIFITAS*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/Ep%C3%ADfita>
- García Mateus, C., & Molina Moreira, N. (2016). *Evaluación del Proyecto Epífitas del Parque Histórico de Guayaquil*. Obtenido de https://www.academia.edu/33414283/Evaluaci%C3%B3n_del_Proyecto_Ep%C3%ADfitas_del_Parque_Hist%C3%B3rico_Guayaquil_Evaluation_of_Guayaquils_Historical_Park_Epiphyte_Project
- Granados-Sánchez, D., López-Ríos, G. F., Hernández-García, M. Á., & Sánchez-González, A. (2003, 9 (Julio-Diciembre)). ECOLOGÍA DE LAS PLANTAS EPÍFITAS. *Revista Chapingo. Serie Ciencias Forestales y del Ambiente*.
- INAMHI, I. N. (2016). *Boletín Climatológico Anual*. Obtenido de <http://www.serviciometeorologico.gob.ec/clima/>
- Johansson, D. (1974). *Ecology of vascular epiphytes in West African rain forest*. Obtenido de <https://uu.diva-portal.org/smash/get/diva2:565496/FULLTEXT01.pdf>
- Kricher, John. (1997). *A Neotropical Companion: An Introduction to the Animals, Plants, & Ecosystems of the New World Tropics*. Princeton University Press: Princeton, NJ.
- López, A. R. (2009). Adaptación de las epífitas. *Revista ciencias*.
- Martínez, N., Pérez, M., & Flores, A. (diciembre de 2009). *Estratificación vertical y preferencia de hospedero de las epífitas vasculares*. Obtenido de <http://www.scielo.sa.cr/pdf/rbt/v56n4/art37v56n4.pdf>
- Martínez-Meléndez, M.-C. P.-F. (2011). *Las epífitas de la Reserva el Triunfo, Chiapas*. Obtenido de <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/20-36-1-SM.pdf>

- Mauricio Álvarez, S. C. (2004). *Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de biodiversidad*. Obtenido de <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/31419/63.pdf?sequence=1>.
- Mendoza, Z. A. (2013). *GUIA DE METODOS PARA MEDIR LA BIODIVERSIDAD*. Obtenido de <https://zhofreaguirre.files.wordpress.com/2012/03/guia-para-medicic3b3n-de-la-biodiversidad-octubre7-2011.pdf>
- Molina, S. V. (diciembre de 2002). *Inventario de bromelias epífitas del bosque nebuloso de la montaña El Volcán, El Paraíso, Honduras*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/2292/1/IAD2002-T049.pdf>
- Morales, J. F. (2000). *Orquideas, Catus y Bromelias*. Santo Domingo : Instituto Nacional de Biodiversidad. Obtenido de <file:///C:/Users/Acer/Downloads/Orquideascactusybromeliasbosqueseco.pdf>
- Moreno, C. E. (2016). *M & T SEA*. Obtenido de Métodos para medir la biodiversidad: <http://entomologia.rediris.es/sea/manytes/metodos.pdf>
- Neill & Ulloa, C. (2011). *Adiciones a la flora del Ecuador*. Obtenido de <file:///C:/Users/USUARIO/Downloads/20-36-1-SM.pdf>
- Parker, T. A., & Carr, J. L. (1992). *Status of Forest Remnants in the Cordellera dela Costa and Adjacent Areas of Southwestern Ecuador*.
- Pérez, M. J., Andrade, J. L., & Reyes García, C. (Julio de 2013). *Susceptibilidad de las bromelias epífitas al cambio climático*. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S200742982014000200001
- Romero Ceja, J., Serna Espejo, A., Cruz García, J., Ferrar López, A. R., Ruíz Mendoza, A., & García Perez, B. (2008). LAS PLANTAS EPÍFITAS, SU DIVERSIDAD E IMPORAMCIA. *CIENCIAS*, 36-37.
- Sanabria Cabrera, S. E. (2014). *Caracterización e identificación de la vegetación, en las áreas de Jalca*. Obtenido de <http://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/389>
- Sandoval, K. (1999). *Análisis estructural de la vegetación arbórea y sotobosque del Parque Nacional Laguna El Tigre*. Obtenido de http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/06/06_1943.pdf
- Sodhi, N. S., L. P.Koh, K. S.-H. Peh, H. T. W. Tan, R. L. Chazdon, R. T. Corlett, T. M. Lee, R. K. Colwell, B. W. Brook, C. H. Sekercioglu y C. J. A. Bradshaw. 2008. Correlates of extinction proneness in tropical angiosperms. *Diversity and Distributions* 14: 1-10
- Tapay Cajamarca, W. R., & Pangol, C. I. (2017). *Evaluación de epífitas en árboles hospederos dentro de bosques andinos*. Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/28147>
- Turner, I. M., H. T. W. Tan, Y. C. Wee, A. B. Ibrahim, P. T. Chew y R. T. Corlett. 1994. A study of plant species extinction in Singapore: lessons for the conservation of tropical biodiversity. *Conservation Biology* 8: 705-712.

- Valdés., V. (2015). *Índice de Margalef*. Obtenido de <https://colaborativo2biologiambiental.files.wordpress.com/2013/05/c3adndices-1.pdf>
- Wolf, P. D. (2014). *LAS PLANTAS DEL AIRE Y LA LLUVIA*. Obtenido de <http://www.celsia.com/Portals/0/contenidos-celsia/sostenibilidad/pdf/las-plantas-del-aire-y-la-lluvia-celsia.pdf>
- Zavala, M., & Siby, V. (2002 - 2014). *Inventario de Bromelias epífitas del bosque nebuloso de la montaña El Volcán, El Paraíso, Honduras*. Obtenido de <https://bdigital.zamorano.edu/handle/11036/2292>.