

**PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES EN
VEDA DE HÁBITO EPÍFITO, TERRESTRE Y/O RUPÍCOLA**



**UNIVERSIDAD MILITAR
NUEVA GRANADA**

Fabian Larrota Estupiñan

Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:

**ESPECIALISTA EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO INTEGRAL DE LOS
RECURSOS NATURALES**

Director:

XIMENA LUCÍA PEDRAZA NÁJAR

UNIVERSIDAD MILITAR NUEVA GRANADA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESPECIALIZACIÓN EN PLANEACIÓN AMBIENTAL Y MANEJO INTEGRAL DE LOS
RECURSOS NATURALES**

BOGOTÁ, 19 DE DICIEMBRE DE 2018

PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA CARACTERIZACIÓN DE ESPECIES EN VEDA DE HÁBITO EPÍFITO, TERRESTRE Y/O RUPÍCOLA

METHODOLOGICAL PROPOSAL FOR THE CHARACTERIZATION OF SPECIES IN CLOSURE OF HABIT EPÍPHYTE, TERRESTRIAL AND / OR RUPÍCOLA

Fabian Larrota Estupiñan

Biólogo, Estudiante de la Especialización en Planeación Ambiental y Manejo Integral de los Recursos Naturales, Universidad Militar Nueva Granada
Profesional de Proyectos en WSP
Bogotá, Colombia
larryonce@hotmail.com

RESUMEN

El término “epífita” hace referencia a cualquier tipo de planta que crece sobre otro vegetal utilizándolo solamente como soporte, sin llegar a parasitar a su hospedero y se estima que un 10% de las plantas vasculares son epífitas. Este tipo de plantas juegan un papel fundamental dentro de los ecosistemas tropicales, su importancia radica en que aportan una gran cantidad de biomasa, regulan el flujo hídrico del bosque, fijan nutrientes con sus raíces aéreas que se encuentran directamente en la atmósfera y los incorporan al ciclo trófico del bosque [1]. Sin embargo un gran número de estas especies además de estar en veda¹ se encuentran en algún grado de amenaza o de vulnerabilidad, debido principalmente a la deforestación que presenta el país [2], por lo que sus poblaciones se están viendo diezmadas. Este artículo tiene como finalidad presentar una propuesta metodológica para la caracterización de las especies vasculares y no vasculares en los hábitos epífita, terrestre y rupícola, que están en veda nacional por el INDERENA mediante la Resolución 0213 de 1977, con el fin de obtener la información necesaria para plantear las medidas de manejo, las cuales básicamente están enfocadas al rescate, traslado y reubicación de las especies vasculares en veda y a la siembra de árboles de preferencia de establecimiento para las especies no vasculares, con el fin de mitigar o compensar la afectación de estas especies en los diferentes proyectos que necesiten remoción de la cobertura vegetal a nivel nacional.

Palabras clave: veda, epífita, especies vasculares y no vasculares, forófito, punto de muestreo.

ABSTRACT

¹ La veda es una restricción y regulación del uso o aprovechamiento de determinadas especies, grupos taxonómicos o productos de la flora en el territorio a nivel regional o nacional, por un tiempo parcial o temporal.

The concept "epiphyte" refers to any type of plant that grows on another plant, using it only as a support, without parasitizing its host and it is estimated that 10% of the vascular plants are epiphytes. This type of plants plays a fundamental role in tropical ecosystems, their importance is that they contribute a large amount of biomass, regulate the water flow of the forest, fix nutrients with their aerial roots that are directly in the atmosphere and incorporate them into the trophic cycle of the forest [1]. However, many these species, besides being closed, are in some degree of threat or vulnerability, mainly due to the deforestation that the country presents [2], which is why their populations are being decimated. This article present a methodological proposal for the characterization of vascular and non-vascular species in the epiphytic, terrestrial and rupicolous habits, which are in a national ban by INDERENA through Resolution 0213 of 1977, in order to obtain the information necessary to raise the management measures, which are basically focused on the rescue, transfer and relocation of the vascular species in closed season and the planting of trees of preference for establishment for the non-vascular species, in order to mitigate or compensate the affectation of these species in the different projects that need removal of the vegetation cover at the national level.

Keywords: veda, epiphyte, vascular and non-vascular species, phorophyte, sampling point.

INTRODUCCIÓN

Colombia es uno de los países con mayor expresión de diversidad biológica, debido al alto número de bosques húmedos tropicales con los que cuenta, donde se reporta la existencia de 927 especies de musgos; 840 registros de hepáticas, 1.515 especies de líquenes y 1.400 especies de helechos, además, de 26.500 especies de plantas con flores que significan el 12 % de la riqueza vegetal del planeta [3].

Gran parte de la diversidad corresponde a un grupo conocido como epífitas, las cuales son especies vegetales que crecen adheridas a los troncos y ramas de árboles; este grupo se divide en dos categorías: la primera corresponde a las plantas no vasculares donde se encuentran diferentes especies de musgos, hepáticas, antoceros, líquenes y luego se encuentran las plantas vasculares donde se destacan especies de las siguientes familias: Araceae, Gesneriaceae, Piperaceae, Cactaceae, Ericaceae, Melostomataceae, Orchidaceae y Bromeliaceae, estas dos últimas familias en veda nacional.

El INDERENA mediante la Resolución 0213 de 1977 declaró la veda de musgos, líquenes, lamas, parásitas, quiches y orquídeas, así como lama, capote y broza y demás especies y productos herbáceos o leñosos como arbolitos, cortezas y ramajes que constituyen parte de los hábitats de tales especies, en todo el territorio nacional el aprovechamiento, transporte y comercialización de las especies, y las declara como plantas y productos protegidos, se exceptúan de la veda los arbustos, arbolitos, cortezas, ramajes y demás productos de los cultivos de flores y de plantas explotadas comúnmente como ornamentales, procedentes de plantaciones

artificiales en tierras de propiedad privada [4]. A así mismo, las Corporaciones Autónomas Regionales en sus obligaciones, lo realizan en el área de su jurisdicción.

El levantamiento parcial de veda (aplica para las especies no vasculares: hepáticas, musgos, líquenes y antoceros, y para las especies vasculares de las familias Bromeliaceae y Orchidaceae) de flora silvestre de orden nacional es el permiso que otorga la Dirección de Bosques, Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible a las diferentes empresas que pretendan ejecutar algún tipo de proyecto en el territorio nacional y que requieran remoción de la cobertura vegetal y aprovechamiento forestal.

Al no existir unos términos de referencia para vedas, que relacione los diferentes criterios para el levantamiento parcial de las vedas, las diferentes autoridades ambientales actúan bajo criterios objetivos y subjetivos, tanto técnicos como jurídicos. Razón por la cual, surgió la necesidad de plantear esta propuesta metodológica para aportar un esquema de presentación y evaluación del muestreo de las especies de interés.

1. MATERIALES Y MÉTODOS

Durante esta primera etapa, se realizó con la revisión de referencias bibliográficas, principalmente artículos científicos, además de la consulta de páginas del MADS, ANLA, Corporaciones, entre otras, que aportaron información confiable y actualizada.

En una segunda etapa, se centró en la revisión de artículos de autores como Gradstein y sus colaboradores [5], Johansson [6], Gentry y Dodson [7], Hernández [8], Kromer y colaboradores [9], entre otros, que fueron la base de este artículo. Además, se debe tener en cuenta a Claudia Moreno donde habla de los diferentes métodos propuestos para medir la biodiversidad a nivel de especies [10].

Como tercer y última fase, se recopiló toda la información metodológica que usualmente se utilizan para caracterizar este tipo de plantas, con el fin de plasmar la propuesta metodológica del presente documento y así hacer una caracterización florística de las especies en veda vasculares y no vasculares de hábito epífita, terrestre o rupícola.

2. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tras el análisis de los diferentes artículos y revisión de la información de levantamiento de veda, a continuación se presenta la propuesta metodológica para la caracterización de las especies vasculares y no vasculares, de hábito epífita, terrestre y/o rupícola. Básicamente se divide en tres fases:

FASE PRECAMPO

Durante esta fase, se realizará la revisión de información secundaria de las especies en veda objeto de estudio presentes en el área de ejecución de los diferentes proyectos donde se realice remoción de la cobertura y aprovechamiento forestal. Se sugiere realizar las siguientes actividades:

- **Conformación del equipo de trabajo de campo:** el equipo de trabajo estará conformado por profesionales especialistas en plantas vasculares (bromelias y orquídeas) y profesionales en plantas no vasculares (hepáticas, musgos y líquenes). Donde, se les asignará un identificador, con los que se marcarán los árboles (forófitos) revisados en campo. La marcación de árboles se realizará de forma alfanumérica consecutiva anteponiendo el identificador, para lo cual se utilizó pintura de tránsito pesado, con el fin de garantizar la permanencia del marcado. Ejemplo árbol 1 de la comisión A = EPI-A-1, árbol 2 de la comisión K = EPI-K-2 y así sucesivamente (Fotografía 1).



Fotografía 1 Marcación de los árboles en campo revisados por las comisiones de epífitas

Fuente: Elaboración propia, 2018

- **Selección puntos de muestreo:** de acuerdo con las coberturas y zonas de vida del área de ejecución de los proyectos, se determinarán los puntos de muestreo, sobre coberturas naturales, seminaturales y territorios agrícolas. Los puntos de muestreo se codificarán numéricamente de manera secuencial, cada punto de muestreo tiene dos parcelas, uno correspondiente al sustrato epífito y uno del sustrato terrestre/rupícola.
- **Cartografía:** se elaborarán mapas temáticos de la zona de estudio que ayuden a la orientación en campo. La información en cada plano

básicamente contendrá el área del proyecto, información veredal o centros poblados, vías de acceso, drenajes y localización de los puntos de muestreo, coberturas de la tierra y zona de vida.

- **Códigos de colección:** generación y asignación de códigos de colección (es un número de control a partir del cual se codificarán las especies colectadas) a cada una de las comisiones de campo, con el fin de facilitar el reconocimiento de estas, al momento del diligenciamiento de la información en campo.

FASE CAMPO

1. Caracterización de epífitas vasculares y no vasculares

La caracterización de epífitas se realizará de acuerdo con la metodología propuesta por Gradstein (2003), adaptada. Se revisarán mínimo 8 unidades de muestreo (árboles hospederos o forófitos), en parcelas de 0,1 ha (a excepción de coberturas como arbustal y herbazal, debido a la poca incidencia de las unidades de muestreo para este tipo particular de cobertura se revisarán 5 forófitos), que de acuerdo a la modificación de la metodología empleada por Henao-Díaz *et al.* (2012) para bosques de tierras bajas y subandinos, estableciendo en este caso, en cuanto a la forma y tamaño, parcelas rectangulares de 100 x 10 m (0,1 ha) (Figura 1) que es representativa para una (1) hectárea de cobertura vegetal (Gentry, 1982)

La distribución de las parcelas se deberá realizar a lo largo del área de intervención del proyecto, y no concentrarse en una sola área, y mediante recorridos se realizará la búsqueda de árboles presentes en las coberturas naturales (bosques, arbustales y vegetación secundaria) y seminaturales (pastos y mosaicos).

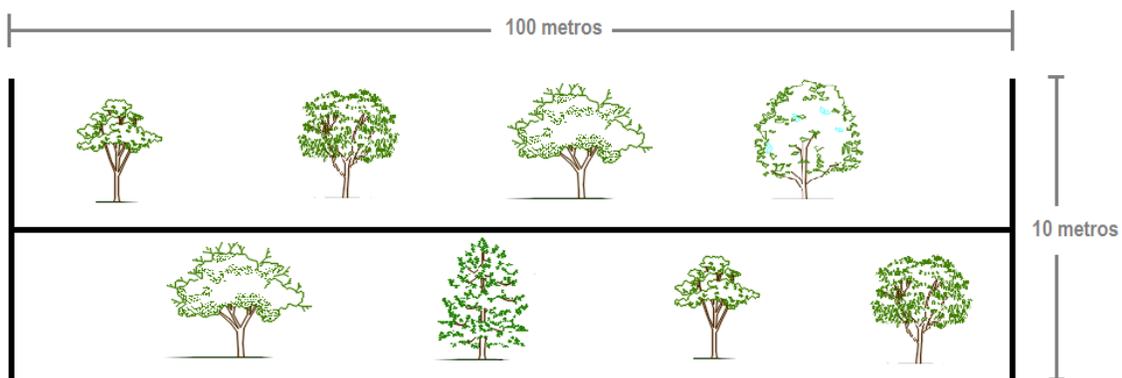


Figura 1 Esquema del área de muestreo de especies vasculares y no vasculares en veda.

Fuente: Elaboración propia, 2018

Se escogerán diversas especies de forófitos que cumplan las siguientes condiciones:

- Especies arbóreas con DAP (diámetro a la altura del pecho) ≥ 10 cm. En caso de especies arbustivas en algunas ocasiones con DAP < 10 cm
- Árboles con buena representatividad de epífitas. En el caso de que uno de los árboles seleccionados resultará de poca afinidad para el establecimiento de epífitas, se seleccionará el siguiente forófito y así sucesivamente hasta garantizar la evaluación del forófito con mejores condiciones y diversidad en epífitas.
- Coronas (dosel) no superpuestas, con una distancia entre ellos en lo posible de 12.5 m aproximadamente.
- Árboles sin ritidoma (conjunto de tejidos muertos del tallo de las plantas leñosas que forma la parte exterior de la corteza que se resquebraja y se desprende).
- Árboles con cortezas rugosas o con fisuras.
- Árboles con buen estado fitosanitario (se evitó muestrear árboles muertos, árboles con plagas, partidos).

A continuación, se describe la metodología que se sugiere seguir en campo para la captura de la información:

1. Se registrará el forófito previamente marcado con la identificación de marcado en campo
2. A partir de los estratos verticales sugeridos por Johansson (1974), se registraron datos de abundancia (número de individuos) de las epífitas vasculares en los cinco estratos como se muestra en la Figura 2 y Figura 3:

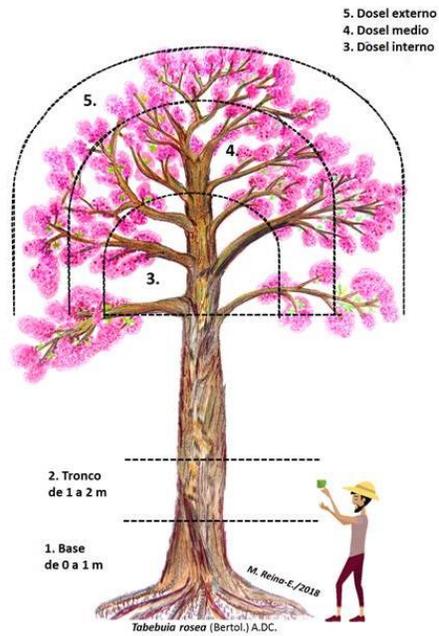


Figura 2 Estratos del forófito, Johansson (1974).

Fuente: Elaboración propia, 2018

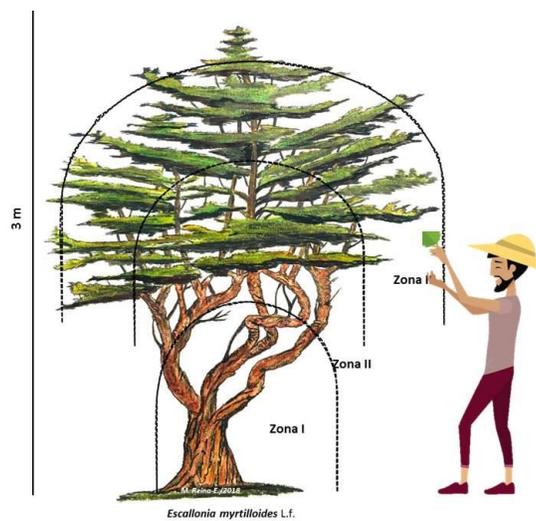


Figura 3. Estratos del forófito – Arbustal. Adaptado de García, 2012.

Fuente: Elaboración propia, 2018

Zona 1- Base desde (B): base del suelo hasta 1 m de altura del tronco.

Zona 2 - Tronco (T): a partir de 1 m de altura hasta los 2 m de altura del tronco.

Zona 3 - Dosel Interno (DI): corresponde a la parte basal de las ramas donde se presenta la primera bifurcación del tronco, hasta la segunda ramificación (aproximadamente un tercio de la longitud de la rama).

Zona 4 - Dosel Medio (DM): corresponde a las ramas secundarias o a partir de las segundas bifurcaciones de las ramas (el segundo tercio de la longitud de las ramas).

Zona 5 - Dosel Externo (DE): área de hojas (zona exterior del árbol).

Para las epífitas no vasculares se cuantificará la cobertura en cm^2 , mediante el uso de una plantilla en acetato transparente de 30 x 20 cm con cuadrículas de 1 cm^2 (Modificado de Iwatzuki, 1960; Wolf, 1993), con un esfuerzo de muestreo de dos plantillas por forófito, una en la base y otra en el tronco (Figura 4). Las zonas más altas del árbol, correspondientes al dosel interno, medio y externo no serán evaluadas por razones de seguridad, requerimientos de certificados de trabajos en alturas y por el tiempo de ascenso a dosel en cada uno de los árboles que de acuerdo con Gradstein et al. 2003, estimaron se puede evaluar de uno a dos árboles por día.

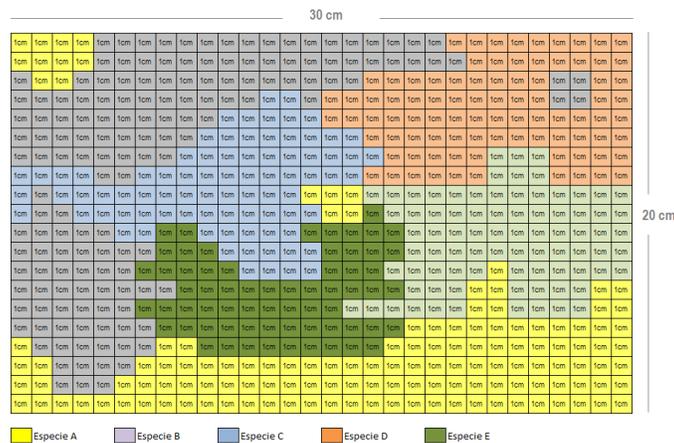


Figura 4 Plantilla para la estimación de la cobertura (cm^2) de las especies no vasculares.

Fuente: Elaboración propia, 2018

3. Se colectará una muestra botánica por cada morfoespecie. Para el caso de las epífitas vasculares se registrarán características como color de las hojas, flores, indumento y frutos, entre otras, y para el caso de las epífitas no vasculares se tendrá en cuenta olor, textura, forma de crecimiento y tipo de organismo, entre otras.
2. **Caracterización de especies vasculares y no vasculares de hábito terrestre y/o rupícola en veda**

Para esta actividad se tendrá en cuenta el método de inventario de formaciones vegetales- MIFC (Cámara-Artigas & Díaz del Olmo, 2013), el cual corresponde a una modificación del método tradicional de parcelas tipo RAF propuesto por Gentry (1995) (1988). En este método, se incluye información sobre el tipo de cobertura vegetal y las condiciones bioclimáticas, y se evalúan las parcelas como unidades Fisonómico-estructural-fenológicas (Cámara-Artigas & Díaz del Olmo, 2013).

En cada uno de los puntos de muestreo se realizará como mínimo una parcela de 50 x 2 m, dividida en 5 subparcelas (Figura 5). En cada subparcela, para el caso de las plantas vasculares se registra el número de individuos por morfoespecie y para el caso de las no vasculares se realiza un levantamiento con una plantilla en acetato transparente de 30 x 20 cm con cuadrículas de 1 cm² para cuantificar su cobertura.

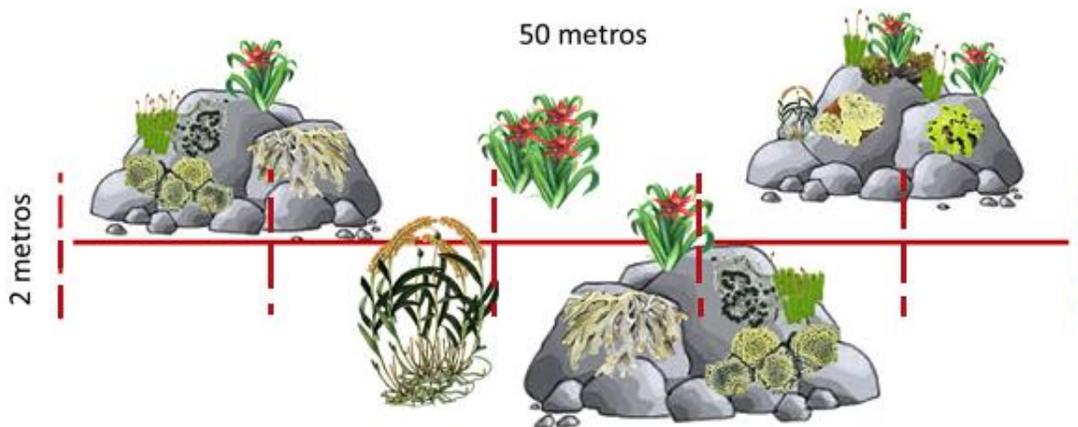


Figura 5 Parcela para el levantamiento de especies de hábito terrestre y/o rupícola.

Fuente: Elaboración propia, 2018

COLECTA, PRENSADO Y SECADO DEL MATERIAL BOTÁNICO

Colecta del material botánico: para el caso de muestras de gran tamaño, se tomarán muestras fértiles de tal manera que ocupen una hoja de papel periódico, se recolectarán con una parte del rizoma, tallo, hojas y sus estructuras reproductivas (flores y frutos). Para el caso de ejemplares botánicos de porte pequeño, se tomarán desde su raíz, para aquellas que crecen en macolla se recolectará toda o parte de la macolla incluyendo sus raíces y tubérculos, en caso de especies estoloníferas se tomará muestra de los tallos subterráneos. Para el caso de las especies de la familia Orchidaceae, adicionalmente a la recolección de las hojas, flores y frutos, se recolectarán los bulbos, los rizomas, las raíces u otras partes subterráneas importantes para su identificación.

Alcoholizado – Prensado – Transporte: una vez tomada la muestra botánica, se depositará en una bolsa plástica independiente con el formato de etiqueta diligenciado y asociando cada colección en la libreta de campo. Cada muestra se

depositará en un costal de fibra buscando acomodarlas de manera que se mantengan en las mejores condiciones, no se dejarán muestras a la intemperie (para evitar contaminación por hongos y pudrición de las muestras principalmente).

Después, se procederá al prensado del material. Para ello, cada muestra se dispondrá entre hojas de papel periódico de formato 60 x 30 cm doblado por la mitad, acomodando las hojas dejando ver tanto el envés como el haz y dejando las estructuras reproductivas en el primer plano de la muestra. Cada muestra se marcará en el papel con lápiz de cera con el número de colección asociado a los datos tomados en la libreta de campo.

El material prensado se apilará en paquetes de 20 a 30 cm de altura y con la ayuda tres o cuatro hojas dobles de papel periódico fueron envueltos, de manera que la cara abierta de las hojas de periódico en las que se encontraban las muestras se mantenga descubierta, de esa forma sobre este paquete se ejercerá presión y con la ayuda de una cuerda se procederá a su amarre, con un nudo en cruz lo más ajustado posible. Se juntarán hasta tres paquetes por bolsa de formato 100 x 70 de calibre 5 a 7, una vez acomodadas las muestras, sobre estas se esparcirá alcohol al 75%, hasta que quedar empapado todo el material, luego se sellará la bolsa de alcoholizar con doble nudo utilizando cuerda de nylon.

Colecta, transporte y preservación de especies no vasculares epifitas, rupícolas y terrestres

Considerando la morfología de las plantas no vasculares, para la toma de muestras con ayuda de una navaja o cuchillo se retirará de la superficie (corteza del árbol, roca, suelo) en un tamaño representativo (palma de la mano) la muestra en lo posible con sus estructuras reproductivas. Éstas se dispondrán en bolsas de papel, debidamente marcadas con los datos de la parcela, marcado del forófito y fecha de colecta, paralelo a este proceso se realizará el registro de datos en la libreta de campo y se tomará el correspondiente registro fotográfico.

Las muestras colectadas en el día y depositadas en las bolsas de papel, se transportarán en una malla o bolsa de fique, evitando cualquier afectación al material y manteniéndolo en buenas condiciones. Luego en la noche las bolsas de papel de una libra se dejarán abiertas debidamente organizadas en una caja de cartón mientras son transportadas a su destino, donde se llevará a cabo el proceso de secado y determinación.

FASE POSTCAMPO

Una vez finalizada la fase de campo, se sugiere:

1. El secado del material vegetal: para el caso de vasculares las muestras individuales se dispondrán entre cartones, separadas por láminas de aluminio corrugado, una vez apiladas se colocarán sobre la prensa metálica del horno, la cual se ajustará al máximo posible. El secado del material se lleva a cabo en un horno de flujo de aire a una temperatura de 60 a 80°C por 36 horas. Para el caso de no vasculares, las muestras se llevarán al horno de secado de flujo de aire por 5 (cinco días).
2. Luego, el material vegetal vascular y no vascular se enviará a profesionales especializados, quienes realizaron el proceso de determinación taxonómica y comparación con colecciones de referencia. Se realizó a partir de claves taxonómicas, tales como: Bernecker (1999), Burghardt & Gradstein (2008), Chaparro & Aguirre (2002), Churchill & Linares (1995), Costa (2008), Feldberg & Heinrichs (2006), Fulford (1963, 1966), Gradstein (1994, 2001), Silva (2007), Uribe & Aguirre (1995, 1997) y Gradstein & Uribe & (2011), Benzing (1990), N. García y G. Galeano (2006), Julio Betancur (2001), Smiths & Downs (1977).
3. Consolidación y depuración de las bases de datos a partir del trabajo en campo en el lenguaje para base de datos (archivo en Excel) con el listado de especies y su correspondiente abundancia en el muestreo en cada una de las coberturas evaluadas.
4. Para cada uno de los grupos taxonómicos (plantas vasculares y plantas no vasculares), se realizará un análisis de composición, riqueza y abundancia de las especies de interés.
5. Como herramienta estadística se utilizará el programa EstimateS versión 9.1.0 para indicar la representatividad del muestreo realizado, es decir; la caracterización de la flora vascular y no vascular se determinó mediante la evaluación de las especies encontradas vs. unidades de muestreo. A continuación, se presenta la descripción de los índices evaluados (tomados de Moreno, 2001):
 - **Estimador Jackknife de primer orden:** se basa en el número de especies que ocurren solamente en una muestra (L). Es una técnica para reducir el sesgo de los valores estimados, en este caso para reducir la subestimación del verdadero número de especies en una comunidad.

$$Jack\ 1 = S + L \frac{m - 1}{m}$$

m = número de muestras

- **Estimador Chao 2:** estima el número de especies esperadas considerando la relación entre el número total de especies únicas (que sólo aparecen en

una muestra) y el número de especies duplicadas (que aparecen compartidas en dos muestras).

$$Chao_2 = S + \frac{L^2}{2M}$$

- **Estimador Bootstrap:** estima la riqueza de especies a partir de la proporción de muestras que contienen a cada especie. Este estimador de la riqueza de especies se basa en p_j , la proporción de unidades de muestreo que contienen a cada especie j .

$$Bootstrap = S + \sum (1 - p_j)^n$$

6. Una vez consolidada la información, se procedió a realizar un catálogo ilustrado de especies reportadas en el área de intervención del proyecto, haciendo diferenciación entre plantas vasculares (bromelias y orquídeas) y no vasculares (musgos, hepáticas y líquenes) (Anexo 4). Para esto, fue importante para el caso de las plantas vasculares tomar fotografías directamente en campo (Anexo 6), mientras que para las plantas no vasculares los especialistas que determinaron las muestras entregaron un registro fotográfico estéreo o microscópico de cada especie.
4. Las muestras colectadas serán depositadas en colecciones botánicas de referencia, inscritas en el registro nacional de colecciones biológicas, *ej.* el Herbario Nacional Colombiano – COL y el Herbario Forestal UDBC "Gilberto Emilio Mahecha Vega" – UDBC). Para el caso de no vasculares las muestras serán organizadas de acuerdo con Normas Internacionales de Colecciones Biológicas en sobres de papel blanco de 75 g con su ficha correspondiente y etiqueta

Por último, con la información obtenida se procederá a realizar las medidas de manejo, las cuales estén enfocadas al rescate, traslado y reubicación de las especies vasculares en veda y a la siembra de árboles de preferencia de establecimiento para las especies no vasculares, con el fin de mitigar o compensar la afectación de especies en veda en los diferentes proyectos.

3. CONCLUSIONES

La revisión de la literatura permitió sentar las bases para el planteamiento de la propuesta metodológica de la caracterización de especies vasculares y no vasculares de hábito epífita, terrestre o rupícola en veda nacional por la resolución 0213 de 1977 emitida por el INDERENA, con el fin de tener la información suficiente para plantear las medidas de compensación o mitigación por la afectación de estas especies, que por la construcción de los diferentes proyectos a nivel nacional requieran remoción de la cobertura vegetal y/o aprovechamiento forestal.

Por otra parte en el presente estudio se está planteando una metodología para las especies en veda nacional bajo una resolución del año 1977, por lo que la propuesta queda sujeta a modificaciones respecto a una probable actualización de esta.

AGRADECIMIENTOS

A la empresa Consultoría Colombiana S.A ahora WSP, por permitirme utilizar la información necesaria para la elaboración de la presente propuesta metodológica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] D. Benzing, «Vascular epiphytes: General biology and related biota,» *Cambridge University Press*, p. 354, 1990.
- [2] J. P. R. Rubio, Artist, *Evaluación de la efectividad de la normatividad ambiental legal vigente para la preservación de la biodiversidad vegetal epífita*. [Art]. Universidad Militar Nueva Granada, 2015.
- [3] J. RANGEL-CH., «Biodiversity of the Colombian Paramo Region and Relationships with the Antropogenic Influence,» *Special issue of Global Mountain Biodiversity Assessment*, 2005.
- [4] INDERENA, «Resolución 0213,» Bogotá, 1977.
- [5] S. R. Gradstein, N. M. Nadkarni, T. Krömer, I. Holz y N. Nöske, «A protocol for rapid and representative sampling of vascular and non-vascular epiphyte diversity of tropical rain forests,» *Selbyana*, vol. 24, nº 1, pp. 105-111, 2003.
- [6] D. Johansson, «Ecology of vascular epiphytes in West African,» *UPPSALA*, vol. 59, p. 136, 1974.

- [7] A. H. Gentry y C. H. Dodson, «Diversity and Biogeography of Neotropical Vascular Epiphytes,» *Annals of the Missouri Botanical Garden*, vol. 74, nº 2, pp. 205-233, 1987.
- [8] J. I. Hernandez-Rosas, «Patrones de distribución de las epífitas vasculares y arquitectura de los forófitos de un bosque húmedo tropical del alto orinoco, Edo. Amazonas, Venezuela,» *Acta Biologica Venezuela*, vol. 20, nº 3, pp. 43-60, 2000.
- [9] Z. S. R. G. & A. A. Thorsten 1, «Diversidad y ecología de epífitas vasculares en bosques montanos primarios y secundarios de Bolivia,» *Ecología en Bolivia*, vol. 42, nº 1, 2007.
- [10] C. E. Moreno, «Métodos para medir la biodiversidad,» *M&T-Manuales y Tesis SEA*, vol. 1, p. 84 pp, 2001.