

DESARROLLO DE UN MÉTODO PARA LA TIPIFICACIÓN DE LA VEGETACIÓN EN GUAYANA CON BASE EN EL MODELO DE LA UNIDAD ÚNICA DEL LOTE BOSCOZO ALTIPLANICIE DEL NURIA, ESTADO BOLÍVAR

Development of a method for the vegetation typification in Guayana based on the model for the Unique Unit of the Altiplanicie del Nuria Forest Lot, Bolívar State

Álvarez Gubinelli Carlos Alfredo, Díaz Flores Jimmy Arnald, Quijada Marcelino y Carrero Omar
Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Escuela de Ingeniería Forestal, Mérida, Venezuela. Empresa Forestal Maderas Nuria I C.A., Guasipati, Bolívar, Venezuela

RESUMEN

La empresa forestal Maderas Nuria I, C. A., cuenta con 171.720 ha bajo su administración, ubicadas en la Unidad Única del Lote Boscoso Altiplanicie del Nuria, de las cuales se reservaron dos áreas naturales para la investigación forestal. Una de ellas es el Área de Observación Fenológica (AOF), que cuenta con 100 ha, creada en el año 2001 con la finalidad de estudiar los fenómenos biológicos en la masa arbórea que se dan en ciertos ritmos periódicos; y el área del Rodal Semillero Natural (RSN) con 20 ha, establecida en el año 2001, con el objetivo principal de producción de semillas de calidad regular a buena. Para ambas áreas se estructuró y aplicó una metodología de tipificación de la vegetación, dando como resultado un método inicial para la zona nor-este de Guayana. Este método está basado en dos descriptores de la vegetación: Altura y Cobertura del dosel y un descriptor del medio: Relieve, reflejado en los cambios de pendiente. Para estos descriptores, se establecieron categorías y nomenclaturas, que permitieron representar de forma cartográfica, los tipos de bosque encontrados en las dos áreas de estudio además de describirlos y caracterizarlos. Inicialmente se elaboró un mapa para cada área, dando como resultado un total de: 16 tipos diferentes de bosque en el AOF y 11 tipos diferentes en el RSN, luego fue establecida un área mínima representativa para las manchas de bosque (500 m²), dando como resultado final un mapa simplificado para cada área, disminuyendo el número de tipos a 10 en el AOF y a cinco en el RSN. Este estudio servirá de punto de arranque para la tipificación de bosques de otros sectores de la Guayana Venezolana, de gran interés para su adecuado manejo y ordenación.

Palabras clave: Tipificación, Vegetación, Área de Observación Fenológica, Rodal Semillero Natural.

ABSTRACT

The "Maderas Nuria I, C. A." forest company, with 171.720 hectares under its administration, located in the Unique Unit of the "Lote Boscoso Altiplanicie del Nuria", with two reserved natural areas for the investigation. One of them is the Phenologic Observation Area ("Área de Observación Fenológica, AOF"), with 100 hectares, created in the year 2001 with the purpose of studying the biological phenomena of the forest that are given in certain periodic rhythms; and the Natural Area of Seeds Production ("Rodal Semillero Natural, RSN"), with 20 hectares, created in the year 2001, with the main objective of seeds production of regular quality to good. For both areas it was structured and applied a methodology of classification of the vegetation, giving an initial method as a result for the area northeast of "Guayana". This method is based on two descriptors of the vegetation: Height and Covering of the canopy, and a describer of the means: Relief, reflected in the slope changes. For these descriptors, categories and nomenclatures were down, that allowed to represent in a cartographic way, the opposing forest types in the two study areas, besides to describe them and to characterize them. Initially a map was elaborated for each area, giving a total as a result of: 16 types different from forest in the AOF and 11 different types in the RSN. Then, a representative minimum was down for the stains of the forest types (500 m²), giving as a final result a simplified map for each area, diminishing the number of types at 10 in the AOF and at five in the RSN. This study will serve as outburst point for the classification of forests of other sectors of the Venezuelan "Guayana", of great interest for their appropriate management and ordination.

Key words: Classification, Vegetation, Phenologic Observation Area, Natural Area of Seeds Production.

INTRODUCCIÓN

La vegetación refleja las condiciones ambientales de un lugar y su conocimiento e interpretación da información para el tratamiento del ambiente mismo (Carrero, 1994). La descripción, la clasificación y

la cartografía de la vegetación son pasos obligantes para su explicación e interpretación como fenómeno biológico (Kuchler 1967, citado por Carrero, 1994). La tipificación de los bosques permite la diferenciación en el terreno de unidades ecológicas, aplicando una metodología sencilla y práctica, que tome en

cuenta particularidades de la fisionomía, de la estructura de la vegetación y de la posición fisiográfica, dando como resultado la separación en unidades llamadas tipos de bosque, las cuales pueden ser cartografiadas en mapas a gran escala, útiles en el momento de la asignación de usos de las áreas sujetas a manejo (Carrero, 1994).

Para la década de los años 60, en Venezuela se clasificaba la vegetación según el sistema de Holdridge y de Pittier, lo que resultaba en la definición de las zonas de vida y tipos de vegetación a grandes rasgos. Es sólo hasta 1968 cuando se realiza el primer estudio de tipificación en la Reserva Forestal de Caparo, el cual fue el punto de partida para el estudio de tipificación del bosque con fines de manejo en la Unidad I de la Reserva Forestal de Caparo, presentado por Vincent en el año 1970. Dicho trabajo para ese momento representó una metodología provisional, que requirió de estudios adicionales para transformarse en un método definitivo de tipificación de la vegetación para los Llanos Occidentales en Venezuela (Vincent, 1970).

La importancia de la tipificación radica fundamentalmente en la propiedad que se adquiere, para la toma de decisiones precisas en cuanto a la planificación de las actividades del manejo y en la orientación de la inversión en ciertas fases del mismo (Carrero, 1994).

Como producto final de la tipificación, se obtiene un mapa de tipos de bosque de la zona, que facilita la ubicación de ensayos silviculturales, permite hacer una mejor escogencia de las especies más apropiadas para plantaciones y aporta información valiosa al momento de planificar la vialidad forestal.

Para la empresa Maderas Nuria I, C.A., dentro de sus proyectos de investigación, como lo son el Área de Observación Fenológica y el Rodal Semillero Natural, se realizó la captación, el procesamiento y análisis de información, para la tipificación de la vegetación de estas dos áreas de interés científico.

OBJETIVOS

General

Desarrollar una metodología inicial de tipificación de la vegetación para la región de Guayana y aplicarla en dos áreas de interés forestal ubicadas en la Unidad Única del Lote Boscoso Altiplanicie del Nuria, Estado Bolívar.

Específicos

- Estructurar y aplicar una metodología para la tipificación de la vegetación del Lote Boscoso Altiplanicie del Nuria.
- Representar de forma cartográfica los tipos de bosque encontrados en las dos áreas de estudio.
- Describir y caracterizar cada tipo de bosque.
- Contribuir con la investigación a corto y largo plazo, que pueda resultar en la creación de un método definitivo de tipificación para la región de Guayana.

METODOLOGÍA

Metodología de campo

Fase preliminar. Esta fase inicial se desarrolló en dos etapas: revisión bibliográfica y ubicación-reconocimiento de las áreas de estudio mediante el uso del material cartográfico suministrado por la empresa.

Selección de los descriptores. En ambas áreas en estudio se realizaron reconocimientos de campo con la finalidad de identificar las características de la variación, dando como resultado la fijación de tres descriptores de variación como son: **dos Descriptores de la Vegetación:** Altura y Cobertura del dosel, y **un Descriptor del Medio:** Relieve reflejado en los cambios de pendiente.

Establecimiento de las condiciones de los descriptores. Para estos descriptores se establecieron condiciones que representan niveles de igual jerarquía a modo de subdivisiones categóricas (Carrero, 1994). Para definir dichas categorías, en el descriptor Altura se utilizó el hipsómetro; para Cobertura observaciones directas; y para el Relieve se procedió a realizar un perfil longitudinal del terreno, en una pica para cada una de las áreas con el uso del clisímetro.

Nomenclatura y fórmula a utilizar

Descriptor de la Vegetación: Altura.	Descriptor de la Vegetación: Cobertura.
Alto > 25 m (A)	Denso > 70 % (D)
Medio 15 – 25 m (M)	Interrumpido 30 -70 % (I)
Bajo < 15 m (B)	Ralo < 30 % (R)

Descriptor del Medio: Relieve. Ver Glosario (Anexo 1)	
Cimas (C)	Penillanura suavemente ondulada (Pso)
Laderas (L)	Vegas de inundación (Vi)
Glacis (G)	Resalto de pendiente (Rp)
Llanuras de orillar (Lo)	

En base a los descriptores seleccionados se desarrolló la siguiente fórmula: **Tipo de Bosque = (Bosque + Cobertura + Altura) / Relieve**. Donde: Bosque = B = Constante. Ejemplo: **B I A / V i** = Bosque Interrumpido Alto de Vega de Inundación.

Preparación de las Áreas. La preparación del terreno consistió en la reapertura de las picas ya existentes, utilizadas por la empresa para el establecimiento y manejo de ambas áreas en estudio. Dichas picas estaban ubicadas con una separación de 50 m (para ambas áreas), lo cual se adaptó convenientemente para realizar la tipificación, ya que se crea un radio de visualización máxima de 25 m, y se origina un “contacto visual entre dos picas”. Para el Área de Observación Fenológica se establecieron 21 picas de 1.000 m cada una y para el Rodal Semillero Natural 11 picas de 400 m.

Conjuntamente con la actividad de reapertura de las picas, se realizó el estaqueado y enumerado interno de cada una de ellas, enumerándolas de forma progresiva cada 50 m con la finalidad de establecer puntos de referencias para la toma de información.

Toma de Información. Se comenzó a trabajar en la estaca cero de la primera pica de tipificación, donde se observó sobre el mayor radio posible, lo que ocurría en la vegetación y en el hábitat en relación con los descriptores seleccionados. Esto representa el “Radio de Visualización Máxima” con un valor entre 20 y 25 m aproximadamente. Y registrando tal información en una planilla de tipificación, que representa a escala cada pica de tipificación, utilizando la nomenclatura y fórmula establecidas. Luego de identificado este tipo de bosque, se continuó con el recorrido a lo largo de la pica cero, manteniendo este tipo inicial hasta observar un cambio en cualquiera de los descriptores.

Una vez evidenciado dicho cambio, se señaló en la planilla a través del trazado de una línea horizontal, tomando como referencia las estacas numeradas para ubicar a escala el punto de cambio y anotando el nuevo tipo de bosque utilizando la correspondiente nomenclatura y fórmula; la actividad se continuó de forma repetitiva señalando de la misma manera todos los tipos encontrados hasta finalizar la pica de tipificación.

En la pica siguiente se comenzó a tipificar en sentido inverso, comenzando el recorrido en la estaca final y culminando en la estaca inicial. Igualmente, las anotaciones en la planilla de tipificación se rea-

lizaron en sentido inverso.

La toma de información para el resto de las picas fue realizada manteniendo los mismos criterios. Como información adicional, se reseñó en las planillas de tipificación, algunos detalles tales como los drenajes naturales.

Establecimiento de las Parcelas de Descripción.

Luego de finalizada la toma de información del total de las picas, se procedió a la elaboración de un mapa de tipos de bosque a mano alzada, para cada área en estudio, con la finalidad de conocer el número de tipos de bosque resultantes y designar la ubicación de una parcela de descripción para cada uno de estos. Cada una de estas parcelas fue ubicada de forma opinática en las áreas más extensas de cada tipo de bosque, evitando la cercanía de: intervenciones y claros en el bosque, así como de otros tipos de bosque. Las dimensiones de las parcelas fueron: 50 m por 20 m (Recomendación personal del profesor Omar Carrero).

Evaluación de las Parcelas de Descripción.

En cada una de las parcelas se realizó un levantamiento a modo de inventario florístico, donde fue recopilada la siguiente información: Diámetro a la altura de pecho (DAP), Altura total (HT) y Nombre vulgar de cada uno de los individuos (árboles y palmas) con DAP mayor o igual a 10 cm. También, en estas parcelas se procedió a tomar información enfocada hacia la descripción de la vegetación como unidad ecológica, tomando en consideración aspectos como: sistemas asimiladores (follaje), sistemas conductores (ramas y tallos), sistemas radicales, regeneración, epifitismo, materia orgánica en el suelo, entre otros.

Obtención de Coordenadas. En ambas áreas de estudio fueron tomados algunos puntos de referencia con el Sistema de Posicionamiento Global (GPS) con la finalidad de realizar los cálculos requeridos para la confección de los mapas (Georeferencia).

Metodología de oficina

Descripción Cuantitativa y Cualitativa de los Tipos de Bosque. Con la información tomada en campo, se procedió a realizar para cada parcela de los diferentes tipos de bosque:

- Conteo de las especies arbóreas y palmas (Nº especies / Parcela)
- Conteo de los individuos de todas las especies (Total de Individuos / Parcela)
- Conteo de individuos por especie (Total de

Individuos / Especie)

- Cuento de las especies arbóreas y palmas, con regeneración.
- Caracterización de los estratos encontrados (sistema conductor, sistema asimilador, sistema radicular, epifitismo, materia orgánica en el suelo, etc.

También, con la información tomada en campo, se calculó para cada tipo de bosque los siguientes parámetros:

Densidad / parcela. = \sum individuos

Densidad / ha = $(\sum \text{individuos}) * 10$

Área Basal / parcela = $\pi / 4 * \text{DAP}^2$

Área Basal / ha = $(\pi / 4 * \text{DAP}^2) * 10$

DAP Prom = $(\sum \text{DAP}) / \text{N}^\circ$ individuos.

Ht Prom = $(\sum \text{Ht}) / \text{N}^\circ$ individuos.

Donde: 10 = Factor de paso de Parcela (1000m²)

a Hectárea; DAP = Diámetro a la altura de pecho (1,30 m); y Ht = Altura total.

Elaboración de los Mapas y Determinación de Áreas. Se procedió a conformar los mapas y calcular el área para cada tipo de bosque resultante, mediante el uso del programa de computación AUTOCAD 2000©.

RESULTADOS

Como resultado principal, se obtuvo para cada área en estudio, un mapa representativo de los tipos de bosque predominantes (figuras 1 y 2). En los Cuadros 1 y 2, se representan para cada área en estudio, las características cuantitativas más importantes de cada tipo de bosque. Con respecto a las especies indicadoras, se pudo observar que, sólo para los casos correspondientes a las vegas de inundación, se evidenciaron plantas que guardaban relación con dicho relieve, conocidas por los lugareños como:

Baramán, *Catostemma commune* (Porte arbóreo); Palma corocillo, *Acrocomia* sp (Palma arma-

Cuadro 1. Características cuantitativas más importantes para cada tipo de bosque. Área de Observación Fenológica. Unidad Única del Lote Boscoso Altiplanicie del Nuria. Compartimiento 6. Estado Bolívar. ^{1/, 2/, /3}

Tipo de Bosque	H. del dosel (m)	Abund. Abs.		Área basal (m ²)		DAP prom. (cm)	H tot. prom. (m)	Nº tot. de spp.	spp. más abund.	Nº spp. con regen.
		Parc.	ha	Parc.	ha					
BIA/Vi	>25	56	560	4,30	43	26,34	23,18	14	Ba Ca Cla Gb Rm Mji	14
BIA/Lo	>25	61	610	3,97	39,7	24,31	24,85	21	Cla Az	17
BIM/Lo	15-25	49	490	2,50	25	22,87	20,00	25	Cla Mji	9
BDA/G	>25	80	800	4,74	47,4	24,07	24,93	25	Cah Cap Gb Hi La	16
BIA/G	>25	64	640	3,77	37,7	23,67	25,48	22	Cah Hi Mji	13
BIM/G	15-25	70	700	3,23	32,3	21,23	20,11	27	Al Az Cai Cap Mj Pgi	8
BIA/L	>25	65	650	3,91	39,1	24,40	25,74	29	Cla Hi	14
BIM/L	15-25	59	590	2,89	28,9	21,76	18,31	23	Cai Hi Pi	17
BIA/C	>25	50	500	2,42	24,2	22,70	24,76	21	Az Cla Gc	13
BIM/C	15-25	75	750	3,01	30,1	20,79	19,37	30	Al Cai Cap Gc Mj	13
Prom.					34,7	23,21	22,67			

1/ Los nombres completos de cada tipo de bosque se especifican en la figura 1.

2/ Los nombres científicos de las especies se muestran en el cuadro 3.

3/ Ba: Baramán, Cla: Clavellino, Ca: Cacú, Gb: Guamo blanco, Gc: Guamo colorado, Mji: Majaguillo, Mj: Majagua, Rm: Rosa de montaña, Az: Azucarito, Cah: Cacho, Cap: Capurillo, Hi: Hierrito, La: Laurel, Al: Alatrique, Cai: Caimito, Pgi: Purguillo, y Pr: Pilón rosado.

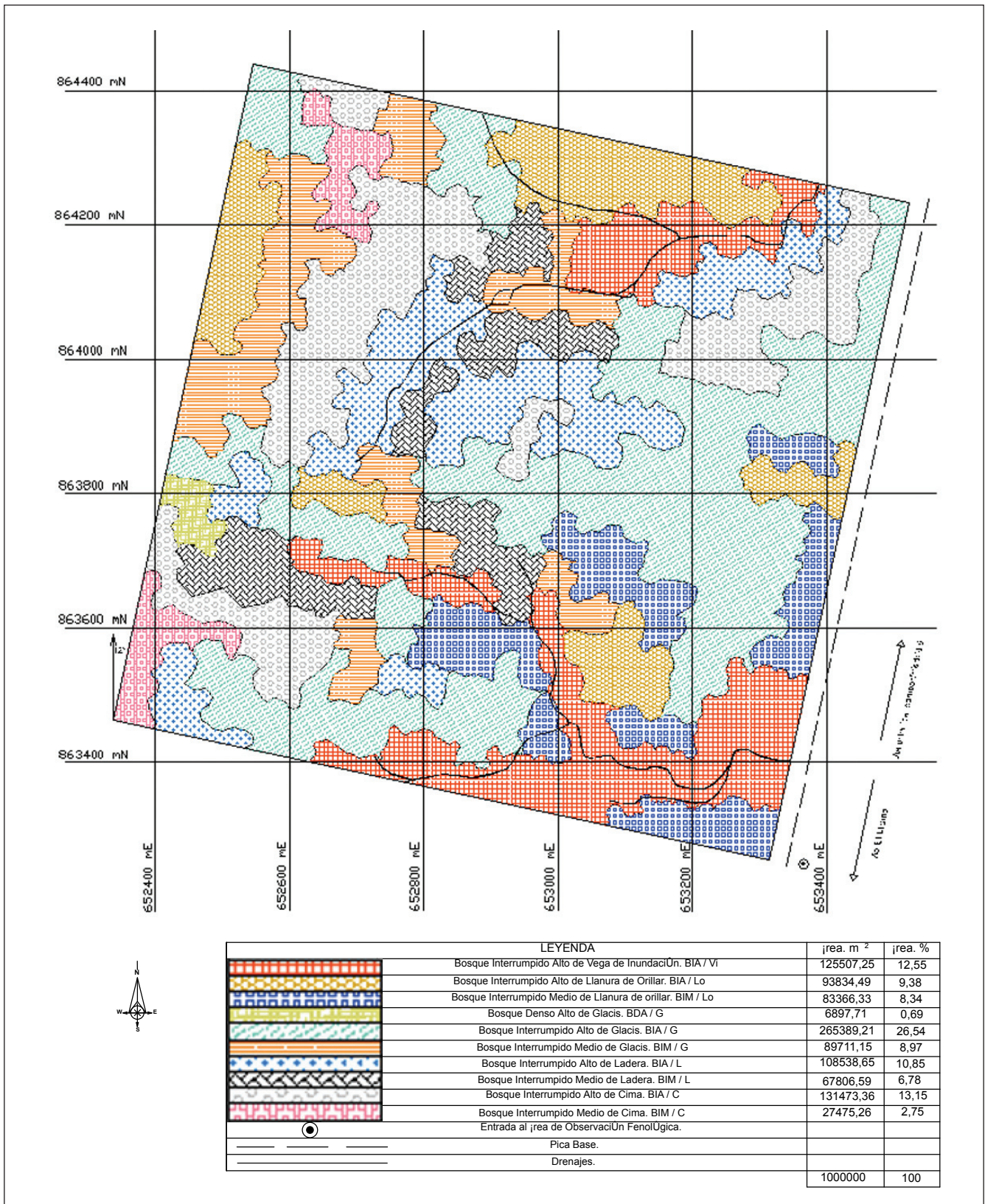


Figura 1. Mapa final de tipos de bosque, área de observación fenológica, compartimiento 6, Unidad Única del Lote Boscoso Altiplanicie del Nuria, estado Bolívar

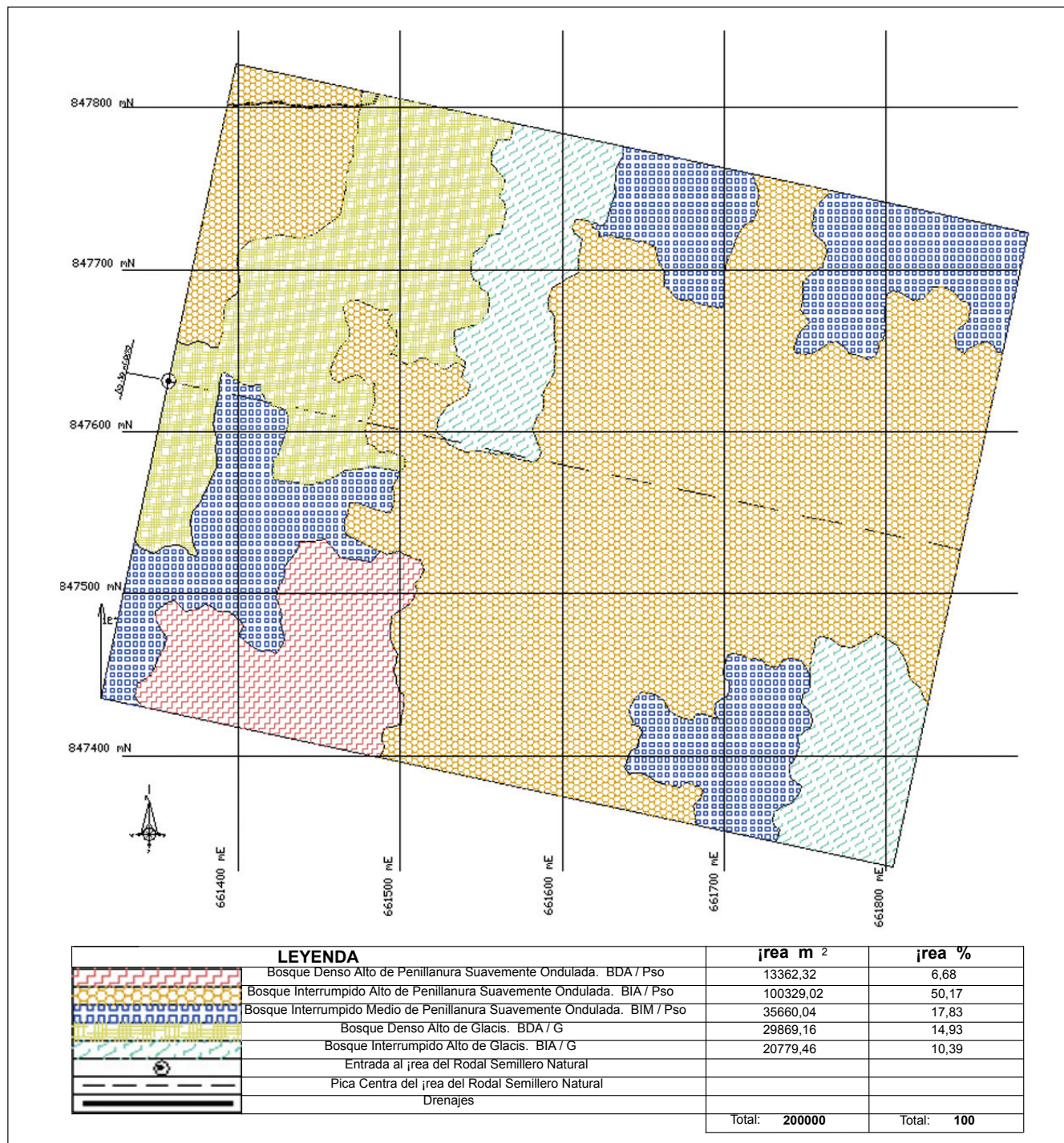


Figura 2. Mapa final de tipos de bosque, Rodal Semillero Natural, Compartimiento 1, Unidad Única del Lote Boscoso Altiplanicie del Nuria, estado Bolívar

Cuadro 2. Características cuantitativas más importantes para cada tipo de bosque. Rodal Semillero Natural. Unidad Única del Lote Boscoso Altiplanicie del Nuria. Compartimiento 1. Estado Bolívar. ^{1/, 2/, /3}

Tipo de Bosque	H. del dosel (m)	Abund. abs.		Área basal (m ²)		DAP prom. (cm)	H tot. prom. (m)	N° tot. de spp.	spp. más abund.	N° spp. con regen.
		Parc.	ha	Parc.	ha					
BDA/Pso	>25	56	560	4,80	48	27,09	25,57	26	Cah Cjn Hi	11
BIA/Pso	>25	37	370	4,03	40,3	28,80	17,49	17	Az Cñ	10
BIM/Pso	15-25	39	390	1,35	13,5	19,10	13,21	21	Cjn Pgi	11
BDA/G	>25	73	730	3,17	31,7	21,51	24,56	24	Gua Hi Mur Sj	9
BIA/G	>25	57	570	2,95	29,5	21,58	24,12	25	Cah Cjn Hi	10
Prom.					32,6	23,62	20,99			

1/ Los nombres completos de cada tipo de bosque se especifican en la figura 2.

2/ Los nombres científicos de las especies se muestran en el cuadro 3.

3/ Cah: Cacho, Cjn: Canjilón, Hi: Hierrito, Az: Azucarito, Cñ: Caraño, Pgi: Purguillo, Gua: Guarataro, Mur: Mureillo, y Sj: San José.

Cuadro 3. Lista de las especies con mayor importancia encontradas en la Tipificación del Área de Observación Fenológica y Rodal Semillero Natural. Unidad Única del Lote Boscoso Altiplanicie del Nuria. Estado Bolívar.

N°	Nombre Vulgar	Nombre Científico	Familia
1	Alatrique	<i>Cordia</i> sp.	EHRETIACEAE
2	Azucarito	<i>Protium decandrum</i>	BURSERACEAE
3	Baramán	<i>Catostemma commune</i>	BOMBACACEAE
4	Cacú	<i>Pterocarpus rohrii</i>	PAPILIONACEAE
5	Cacho	<i>Chaetocarpus schomburgkianus</i>	EUPHORBIACEAE
6	Caimito	?	?
7	Canjilón	<i>Aspidosperma</i> sp	APOCYNACEAE
8	Capurillo	<i>Micropholis meliononiana</i>	SAPOTACEAE
9	Caraño	<i>Protium sagotianum</i>	BURSERACEAE
10	Clavellino	<i>Pentaclethra macroloba</i>	MIMOSACEAE
11	Conopia	?	?
12	Cubarro	?	?
13	Guamo Blanco	<i>Inga ingoides</i>	MIMOSACEAE
14	Guamo Colorado	<i>Inga alba</i>	MIMOSACEAE
15	Guarataro	<i>Mouriri huberi</i>	MELASTOMATACEAE
16	Guatero	<i>Gustavia augusta</i>	LECYTHIDACEAE
17	Hierrito	<i>Licania densiflora</i>	CHRYSOBALANACEAE
18	Laurel	<i>Nectandra grandis</i>	LAURACEAE
19	Majagua	<i>Sterculia pruriens</i>	STERCULIACEAE
20	Majaguillo	<i>Eschweilera subglandulosa</i>	LECYTHIDACEAE
21	Mureillo	<i>Erisma uncinatum</i>	VOCHYSIACEAE
22	Palma Corocillo	<i>Acrocomia</i> sp	ARECACEAE
23	Palmiche	?	?
24	Platanillo negro	?	?
25	Platanillo dos pisos	?	?
26	Pilón Rosado	<i>Pera glabrata</i>	EUPHORBIACEAE
27	Purguillo	<i>Pouteria egregia</i>	SAPOTACEAE
28	Rosa de Montaña	<i>Brownea latifolia</i>	CAESALPINIACEAE
29	San José	<i>Jacaranda obtusifolia</i>	BIGNONIACEAE

Fuente: Plan de Ordenación y Manejo Forestal del Lote Boscoso Altiplanicie del Nuria. Empresa Maderas Nuria I, C.A. Año 1993.

da); Platanillo negro (Porte herbáceo); Platanillo dos pisos (Porte herbáceo); Palmiche (Porte herbáceo); Cubarro (Palma armada); Guatero, *Gustavia augusta* (Porte arbustivo); Conopia (Porte herbáceo); Cacú, *Pterocarpus rohrii* (Porte arbóreo).

Los nombres científicos de las especies de mayor importancia se muestran en el Cuadro 3.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El presente trabajo de investigación permitió la implementación de una metodología inicial de tipificación de la vegetación, para el caso particular de este modelo, adaptado para los bosques, quedando abierta la posibilidad de incluir en esta metodología otras formas de vegetación características de la zona

En ambas áreas se logró la identificación, caracterización y descripción de los diferentes tipos de bosque existentes, con buena adaptación de los parámetros seleccionados (Descriptorios) y permitiendo la separación del bosque en unidades ecológicas, lo cual dio paso a la conformación de dos mapas iniciales de tipificación. Para el Área de Observación Fenológica se encontraron representados 16 tipos diferentes de bosque; mientras que para el Rodal Semillero Natural se encontraron 11 tipos diferentes. De los resultados conseguidos para ambas áreas, se obtuvo un total general de 23 tipos diferentes de bosque.

En función de facilitar el uso y manejo de los mapas, se tomó la decisión de fijar un área mínima representativa (5.000 m²), para las manchas existentes de bosque, dando como resultado una disminución en el número de tipos de bosque; de 16 tipos a 10 en el Área de Observación Fenológica, resultando los tipos BIA/G, BIA/C y BIA/Vi, los más significativos; y de 11 tipos a cinco en el Área del Rodal Semillero Natural, donde los tipos BIA/Pso y BIM/Pso representan los de mayor importancia. Quedando de esta manera conformados de forma definitiva, ambos mapas de tipos de bosque, y dando como resultado final un total general de 13 tipos diferentes de bosque y dos tipos en común.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARRERO, O. 1994. La Tipificación como Herramienta en el Manejo Forestal. I Jornadas Estudiantiles Forestales. Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Universidad de Los Andes. Mérida. 34p.
- MADERAS NURIA. 1993. Plan de Ordenación y Manejo Forestal del Lote Boscoso "Altiplanicie del Nuria". Empresa Maderas Nuria I, C.A. Caracas, Venezuela.
- VINCENT, L. 1970. Estudio sobre la Tipificación del Bosque con Fines de Manejo en la Unidad I de la Reserva Forestal de Caparo. Tesis *Magister Scientiae*, Universidad de Los Andes. Mérida, Venezuela. 255p.

ANEXO

Glosario

- Cima:** Zonas que representan elevaciones naturales, donde las cotas menores encierran las cotas mayores de forma ascendente, suelos poco profundos (\leq a 15 cm), donde se evidencia afloramientos rocosos.
- Glacis:** Para efectos de este trabajo, dicha subdivisión categórica fue utilizada para aquellas zonas cuyas pendientes se ubicaban entre el 3 y el 8 %.
- Ladera:** Zonas con pendientes $>$ 8 % tanto positivas como negativas. Frecuentemente asociada a las cercanías de las cimas, pero con menores evidencias de afloramientos rocosos y con suelos más profundos.
- Llanura de Orillar:** En esta subdivisión categórica se ubicaron zonas representadas por pendientes menores a 3 %, con altitudes $>$ 300 msnm.
- Penillanura Suavemente Ondulada (Penillanura de alteración):** En este trabajo fue tomada para esta subdivisión categórica la condición de pendientes menores a 3%, con altitudes entre 100 y 300 msnm.
- Resalto de Pendiente (Terraza):** Cada uno de los espacios de terreno llano, dispuestos en forma de escalones en la ladera de una montaña. Además de considerar tales espacios llanos en las laderas, en este trabajo, también fueron tomados los espacios llanos entre los glacis.
- Vega de Inundación (zonas inundables):** Para fines de esta investigación, fueron consideradas como tales, todas aquellas zonas que evidencian cursos de aguas intermitentes o permanentes.