

INDICES DE COMPLEJIDAD DE LOS BOSQUES HUMEDO Y MUÝ HUMEDO
SUBTROPICAL DE EL PETEN, GUATEMALA

Tesis de Grado
MAGISTER SCIENTIAE

Marco Antonio Aguilar C.



INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS DE LA O E A
Centro Tropical de Enseñanza e Investigación
Departamento de Ciencias Forestales Tropicales
Turrialba, Costa Rica
Julio, 1974

INDICES DE COMPLEJIDAD DE LOS BOSQUES HUMEDO Y
MUY HUMEDO SUBTROPICAL DE EL PETEN, GUATEMALA.

Tesis

Presentada al Consejo de la Escuela para Graduados
como requisito parcial para optar al grado de

Magister Scientiae

en el

Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA.

APROBADA:



Leslie Holdridge, Ph. D.

Consejero



Waldemar Albertín, Ph. D.

Comité



Pablo Rosero, Ms. Sc.

Comité



Adalberto Gorbitz, Ing. Agr.

Comité

Julio, 1974

D E D I C A T O R I A

- A la memoria de mi padre:
Botánico José Ignacio Aguilar G.
- A mi madre:
Con cariño, un sencillo aporte a su abnegación.
- A mi esposa é hija: cariñosamente
Por sus constantes estímulos para mi superación profesional.
- A mis hermanos:
Con sincero afecto.

A G R A D E C I M I E N T O

El autor desea expresar su sincero agradecimiento a las personas y entidades siguientes:

Dr. Leslie Holdridge, Consejero Principal, Dr. Waldemar Albertin, Ing. Pablo Rosero, Ing. Adalberto Gorbitz miembros del Comité Consejero, por su constante asesoramiento y orientación en el desarrollo de la presente investigación.

Dr. J. Little Wiltmore, por sus acertadas sugerencias.

Dr. Fausto Maldonado por su colaboración en la revisión de la parte de suelos.

A los amigos Adelaida Chaverri, Christopher Vaughan, Victor Garcia por su colaboración en el presente trabajo.

Perito Forestal José María Aguilar C, por su valiosa colaboración en el trabajo de campo, especialmente en la identificación de las especies forestales.

A los técnicos forestales Guatemaltecos: Efraín Sosa Aguilar, Lic. César Adrián Linares, Br. Ismael Ponciano, Sr. José Ignacio Aguilar C, Sr. Gregorio Bá Castellanos, Ings. Julio Brolo, Jaime Wyld W, y Mauricio Fletes; quienes colaboraron en el trabajo de campo y laboratorio de suelos.

Ing. Marco Tulio Urizar, por su fina intervención a efecto de que fuera posible la obtención de la beca en la Escuela de Graduados del IICA.

Al Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, que a traves del Gobierno de Holanda y la Zona Norte con sede en Guatemala

otorgaron la oportunidad de efectuar los estudios de post-grado fi
nanciando una beca durante 1972-74 en el CTEI-IICA.

A las oficinas de CETEFOR, División Forestal, Laboratorio de
Suelos del Ministerio de Agricultura, Sub-programa de Investigaciou
nes Forestales de la Facultad de Biología de la Universidad de San
Carlos de Guatemala, Dirección de Antropología e Historia del Mi-
nisterio de Educación Pública de Guatemala; entidades que me brin-
daron su cooperación.

B I O G R A F I A

El autor nació en la Ciudad de Guatemala, Centro América, el 8 de marzo de 1943.

Realizó sus estudios secundarios en el Instituto Nacional Mixto Nocturno " Lo. de Julio de 1823 ", continuándolos en el Instituto Central para Varones y finalizando en el Instituto Nacional Central Nocturno, de la Ciudad de Guatemala.

Ingresó en el año 1963 a la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala, cerrando currículum en el año 1970, y graduándose de Ingeniero Agrónomo en marzo de 1971.

Desde el año 1958 ingresó como trabajador de campo al Servicio Forestal, desempeñando diversos cargos sencillos de campo y oficina relacionados con la rama. En el año 1971 fué nombrado Auxiliar de Ingeniería II de la Sección de Planificación del Servicio Forestal. Posteriormente en el mismo año fué Jefe Interimario del Departamento de Estudios Forestales Específicos. En el año 1972 se le nombró Jefe de la Sección de Manejo de Bosques en la misma dependencia.

En octubre de 1972 ingresó a la Escuela de Graduados del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de OEA, en Turrialba Costa Rica, realizando estudios de post-grado en el Departamento de Ciencias Forestales Tropicales, bajo los auspicios de una beca del Gobierno de Holanda y la Zona Norte, graduándose de Magister Scientiae en Julio de 1974.

C O N T E N I D O

	Página
LISTA DE CUADROS	x
LISTA DE FIGURAS	xiii
1. INTRODUCCION	1
2. REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Aspectos generales sobre ecología.	3
2.1.1 Estudio ecológico.	3
2.1.2 Características del conjunto ecológico	4
2.1.3 Aspecto y morfología	6
2.1.4 Descripción de las comunidades	7
2.1.5 Complejidad de las asociaciones	11
2.1.6 El sistema ecológico de zonas de vida de Holdridge	13
2.1.7 Asociaciones	17
2.1.8 La asociación típica natural de cada zona de vida	18
2.1.9 Índice de Complejidad	19
2.1.10 Perfil idealizado.	20
2.2 Trabajos relacionados con la variación de la complejidad en asociaciones vegetales.	22
3 MATERIALES Y METODOS	24
3.1 Localización del área de estudio	24
3.2 Relieve.	24
3.3 Condiciones ecológicas	24
3.3.1 Clima.	24
3.3.2 Clasificación ecológica de Holdridge	26
3.3.3 Climas según clasificación de Thornthwaite	26
3.4 Vegetación y Fauna silvestre	28
3.4.1 Consideraciones generales sobre la vegetación de El Petén	28
3.4.2 La vegetación según recientes estudios	30
3.4.3 La vegetación de las áreas estudiadas.	33
3.4.4 Fauna silvestre.	33
3.5 Suelos	36
3.5.1 Características de acuerdo a su origen	36
3.5.1.2 Aspectos generales	36
3.5.1.3 Clasificación de suelos boscosos de El Petén según Simmons <u>et al</u>	38

3.5.1.4	Suelos de los Parques Nacionales Tikal y El Ceibal	40
3.5.1.4.1	Descripción del suelo Yaxá en su superficie y perfil.	40
3.6	Procedimientos en la toma de datos de campo.	42
3.6.1	Reconocimiento del terreno.	42
3.6.2	Selección de las áreas a estudiarse	42
3.6.2.1	Parque Nacional Tikal	42
3.6.2.2	Parque Nacional El Ceibal	44
3.7	Sistema de muestreo	44
3.7.1	Muestreo irrestrictamente al azar	44
3.7.2	Cálculo de m muestras en el Parque Nacional Tikal	45
3.7.3	Cálculo de m muestras en el Parque Nacional El Ceibal	46
3.8	Localización de las muestras.	48
3.9	Descripción general de cada lote que se muestreó.	49
3.10	Toma de datos	49
3.11	Aspectos del suelo de la vegetación	50
4.	RESULTADOS.	52
4.1	Bosque del Parque Nacional Tikal.	52
4.1.1	Área muestreada	52
4.1.2	Vegetación del Parque Nacional Tikal.	52
4.1.3	Composición florística.	54
4.1.4	Densidad de las especies expresada en porcentaje	57
4.1.5	Área basal real y área basal relativa expresada en porcentaje de cada una de las especies.	60
4.1.6	Ocurrencia de las especies en cada sitio muestreado.	62
4.1.7	Distribución diamétrica y de altura	62
4.1.8	Especies más importantes.	71
4.2	Formación del Índice de Complejidad	72
4.2.1	Índices de complejidad.	73
4.3	Suelos.	73
4.3.1	Aspecto superficial	73
4.3.2	Perfil del suelo.	75
4.3.2.1	Distribución de las raíces, abundancia y nudosidad	78
4.3.2.2	Nivel freático.	79
4.4	Análisis de laboratorio de los suelos	79
4.4.1	Muestras tomadas de la calicata	80

4.4.2	Muestras tomadas con el barrenado de suelo	81
4.5	Bosque del Parque Nacional El Ceibal . . .	82
4.5.1	Area muestreada.	82
4.5.2	Vegetación del Parque Nacional El Ceibal	82
4.5.3	Composición florística	84
4.5.4	Densidad de las especies expresada en porcentaje	89
4.5.5	Area basal real y área basal relativa, expresada en porcentaje de cada una de las especies	92
4.5.6	Ocurrencia de las especies en cada sitio medido	95
4.5.7	Distribución diamétrica y de altura. . .	95
4.5.8	Especies más importantes	105
4.5.9	Indices de complejidad	106
4.6	Suelos	107
4.6.1	Aspecto superficial.	107
4.6.2	Perfil del suelo	107
4.6.2.1	Distribución de las raíces, abundancia y nudosidad.	110
4.6.2.2	Nivel freático	112
4.7	Análisis de laboratorio de los suelos. . .	112
4.7.1	Muestras tomadas de la calicata.	112
4.7.2	Muestras tomadas con el barrenado de sue- los.	114
4.8	Perfil idealizado.	116
4.8.1	Dibujo de las especies representativas . .	116
4.8.2	Dibujo del perfil idealizado	116
4.8.3	Perfil idealizado de Tikal	116
4.8.4	Perfil idealizado de El Ceibal	118
5.	DISCUSION.	121
6.	RESUMEN.	126
7.	SUMMARY.	130
8.	LITERATURA CITADA.	134

LISTA DE CUADROS

FIGURA No.	TEXTO	Página
1.	Composición florística del bosque del Parque Nacional Tikal.	54
2.	Densidad de las especies expresada en porcentaje del bosque de Tikal.	57
3.	Area basal real y área basal relativa expresada en porcentaje en cada una de las especies del bosque de Tikal.	60
4.	Ocurrencia de las especies por sitio muestreado (Tikal).	63
5.	Distribución diamétrica y de altura de las especies (Tikal).	67
6.	Especies más importantes (Tikal).	71
7.	Indices de complejidad del bosque del Parque Nacional Tikal.	73
8.	Análisis de las muestras de suelos tomadas en las calicatas hechas en el bosque del Parque Nacional Tikal.	79
9.	Análisis de las muestras de suelos tomadas con el barreno de suelos (Tikal).	81
10.	Composición florística del bosque del Parque Nacional El Ceibal.	84
11.	Densidad de las especies expresada en porcentaje, del bosque El Ceibal.	89
12.	Area basal real y área basal relativa expresada en porcentaje en cada una de las especies del bosque de El Ceibal.	92
13.	Ocurrencia de las especies por sitio muestreado (El Ceibal).	96
14.	Distribución diamétrica y de altura de las especies (El Ceibal).	100
15.	Especies más importantes (El Ceibal).	105
16.	Indices de Complejidad del Parque Nacional El Ceibal.	106

	Pag.
17. Análisis de suelos de las muestras tomadas en las calicatas hechas en el bosque del Parque Nacional El Ceibal.	112
18. Análisis de las muestras obtenidas con el barreno de suelos (El Ceibal).	114
19. Especies que forman el perfil idealizado del bosque de Tikal.	116
20. Especies que forman el perfil idealizado del bosque de El Ceibal.	118

LISTA DE FIGURAS

FIGURA No.	TEXTO	Página
1	Diagrama para la clasificación de zonas de vida o formaciones vegetales del mundo según L. R. Holdridge.	16
2	Diagrama de Índices de Complejidad para cada zona de vida según L. R. Holdridge.	21
3	Mapa de la República de Guatemala en el cual se puede apreciar la localización del Departamento de El Petén.	25
4	Mapa ecológico de El Petén según Holdridge.	27
5	Mapa de Guatemala que muestra el promedio anual de precipitación según el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos.	29
6	Mapa del Departamento de El Petén que muestra la distribución de climas de acuerdo al Sistema Thornthwaite.	32
7	Regiones de muestreo usadas en el inventario forestal de reconocimiento en El Petén.	33A
8	Mapa de la República de Guatemala con la localización de suelos de acuerdo a su origen geológico según Wheating.	37
9	Mapa de El Petén con la localización de los diferentes suelos según Simmons <u>et al.</u>	39
10	Aspecto y medición de las parcelas localizadas en el Parque Nacional Tikal, bosque húmedo subtropical.	74
11	Primera excavación para una calicata en el Parque Nacional Tikal, nótese el material original casi a flor de tierra.	
12 y 13	Dos aspectos consecutivos de una calicata en el bosque del Parque Nacional Tikal.	77
14	Aspecto de una de las parcelas medidas en el Parque Nacional El Ceibal, bosque muy húmedo subtropical.	104
15	Aspecto del vuelo arbóreo del bosque de El Ceibal.	

FIGURA No.	TEXTO	Página
16-17	Dos aspectos de una calicata localizada en bosque del Parque Nacional "El Ceibal", Bosque muy húmedo subtropical.	108
18	Aspecto de un ejemplar de la palma Orbignya cohune en un sitio intervenido para fines agrícolas. La especie es característica del bosque muy húmedo subtropical de El Petén.	111
19	Barreno de suelo utilizado para recolectar muestras de suelos, tanto en el Parque Nacional Tikal, como en El Ceibal. Las muestras de suelo se envasaron en bolsas plásticas tal como se observa en la fotografía.	111
20	Una de las forma de medición de los árboles representativos para la elaboración del Perfil idealizado del bosque. En la fotografía medición del diámetro medio.	115
21	Medición del diámetro donde se inician las primeras ramificaciones.	115
22	Perfil idealizado del bosque de Tikal	117
23	Perfil idealizado del bosque de El Ceibal	119