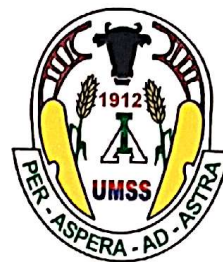




UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN SIMON
FACULTAD DE CIENCIAS AGRICOLAS Y PECUARIAS
ESCUELA DE CIENCIAS FORESTALES
PROGRAMA DE INGENIERIA FORESTALES



LA PRACTICA NOS ENSEÑA

**ANÁLISIS DE LA ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA EN TRES
PARCELAS PERMANENTES DE MUESTREO FORESTAL EN EL FUNDO
UNIVERSITARIO DEL VALLE DEL SACTA**



**TESIS DE GRADO PARA
OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO FORESTAL**

BEYMAR REYNALDO VILLARROEL DOMINGUEZ

COCHABAMBA – BOLIVIA

2004

T-2004
SW-TOR
Y722ae
Ej. 1

175 pág,
21 x 28 cm

RESUMEN

El presente estudio tiene como propósito analizar la vegetación arbórea en el bosque del Fundo Universitario del Valle Sacta realizando la instalación de tres parcelas permanentes de muestra forestal, cuyo objetivo es analizar estructura, composición y similitud florística de dicho bosque.

Para lo cual se calculó la: altura comercial, altura total, volumen, área basal, frecuencia, abundancia, dominancia, índice de diversidad Shannon – Wiener y el índice de valor de importancia de todos los individuos con DAP $\geq$ a 10 cm para especies y familias, a través del método de parcelas permanentes de muestreo forestal (PPMF).

Las PPMF fueron instaladas en tres tipos de bosque la primera en un bosque primario de llanura, la segunda en un bosque secundario de llanura y la tercera en un bosque secundario con inundaciones temporales. Las relaciones florísticas expresadas mediante el Índice de Similitud de Sorensen entre las tres PPMF, establecidas en el Valle del Sacta son superiores e inferiores al 50 %. Esto indica que las parcelas son diferentes florísticamente, debido a la interacción de factores climáticos, topográficos, edáficos y altitudinales. Estos factores proporcionan condiciones especiales de adaptación y supervivencia, causando diferencias florísticas y estructurales entre las diferentes formaciones boscosas estudiadas.

Los resultados de los índices de valor de importancia nos indican que en PPMF – I la especie que mayor peso ecológico tiene es *Eeschweilera coriacea* con 38.93 %, mientras que en la PPMF – II y III la *Cecropiaceae sciandophylla* tienen el mayor peso con 88.13% y 41.86% respectivamente, mientras que el valor de el índice de diversidad Shannon – Wiebes calculado para la PPMF – I es 1.5 lo cual significa una alta diversidad beta (diversidad local).

En conclusión el análisis de la vegetación por medio PPMF nos permitió caracterizar la vegetación. Además de permitir efectuar comparaciones con los bosques amazónicos, las similitudes y diferencias nos sirven para dedicar mayores esfuerzos en la instigación, como destinar mayores recursos para promover la conservación a través del manejo sostenible de nuestros bosques.

SUMMARY

The present study has like purpose analyze the arboreal vegetation in the forest of the I Find University of the Sacta Valley carrying out the installation of three permanent parcels of forest sample, whose objective is analyze structure, composition and similarity Vegetation of saying forest.

For which I am calculated the: commercial height, total height, volume, basal area, frequency, abundance, dominant, index of Shannon diversity- Wiener and the index of value of importance of all the individuals with DAPn= to 10 cm for species and families, through the method of permanent parcels of forest sample (PPMF).

The PPMF was installed the first in a primary forest of plain, the second in a secondary forest of plain and the third in a secondary forest with temporary floods in three types of forest. The relationships Vegetation expressed by means of the Índice of Similarity of Sorensen between the three PPMF, established they in the Valley of the Sacta are superiors and inferior to the 50%. This indicates that the parcels are several Vegetation I/he/she/it/you mention, due wing interaction of climatic factors, topographical, floors and of heights. These factors provide special conditions of adaptation and survival, causing differences [florísticas] and structural between the several formations of studied forests.

The results of the indexes of value of importance indicate us that in PPMF- I the species that adult ecological peso has is *Eeschivelera coriaceae* with 38.93%, while in the PPMF- II and III the *Cecropiaceae sciandophylla* has the adult peso with 88.13% and 41.86% respectively, while the value of the index of Shannon diversity- Wiebes calculated for the PPMF- I is 1.5 which it means a high diversity beta (local diversity).

In conclusion the analysis of the vegetation for half PPMF allowed us to characterize the vegetation. Besides allowing to make comparisons with the amazons forests, the similarities and differences us they are used for dedicate old efforts in the instigation, like destine old resources in order to promote the conservation through the handling sustainable of our forests.

1.1. Introducción

La humanidad se encuentra en un momento decisivo de la historia, confrontando problemas como hambre, pobreza, analfabetismo y enfermedades, todo esto junto al continuo empeoramiento de los ecosistemas, de los cuales dependen su bienestar sin comprender que al atender nuestros problemas ambientales, se pueden solucionar problemas básicos, elevando así el nivel de vida. Todo esto se puede lograr con una mayor protección de los ecosistemas dirigidos a un desarrollo sostenible (ONU, 1994).

Para Lamprecht (1990), la Amazonia es una región natural de gran valor ecológico mundial; constituyendo el mayor “pulmón verde” de la Tierra, la ocupación de esta área por parte del hombre, se inició en 1840 en torno a los cursos fluviales, motivados, especialmente por las enormes riquezas forestales, minerales, como también el aprovechamiento de sus suelos para actividades agropecuarias o de sus ríos y para la construcción de obras hidroeléctricas. En las últimas décadas se provocó grandes desequilibrios ecológicos, sin tener en cuenta la importancia de la biodiversidad. La mala utilización de los suelos son los mayores causantes de grandes impactos ambientales que ponen en peligro un ecosistema de extrema fragilidad. El uso irracional de sus recursos naturales como la deforestación comienza a preocupar a instituciones nacionales e internacionales.

Lamprecht (1990), indica que se destruyen anualmente a nivel mundial cerca de 11 millones de hectáreas de bosques amazónicos. Este proceso tiene consecuencias negativas. Por un lado, en la producción agrícola ya que las superficies deforestadas de zonas amazónicas solo pueden ser usadas por corto tiempo y por otro lado en la fertilidad de los suelos afectando en el: abastecimiento de agua, clima global y pérdida de especies vegetales.

Según Finol (1980), el estudio de la estructura y composición de las selvas permiten ubicar a cada especie, en el rango fitosociológico que ocupan dentro de una comunidad

forestal, permitiendo así, su diagnóstico ecológico, base para la pretendida conducción racional forestal.

El presente estudio¹ tiene como propósito identificar y analizar especies arbóreas locales, su distribución, estructura y la composición florística del Fundo Universitario del Valle Sacta realizando la instalación de tres parcelas permanentes de muestreo forestal, las cuales nos suministren la información necesaria para llevar adelante planes o políticas adecuadas del uso sostenible de los recursos forestales en el Valle del Sacta.

1.2. Justificación

El Fundo Universitario del Valle del Sacta tiene abundante cantidad de especies, tanto animales como vegetales. Esta biodiversidad existente debe ser estudiada para determinar su composición y su dinámica.

Con este fin se instalarán tres parcelas permanentes de muestreo forestal, para proporcionar una base de datos de cada una de las mismas, de tal forma que nos permita formarnos una imagen de cada parcela y de su vegetación, para poder comparar las mismas entre sí y crear un esquema de clasificación.

Mediante el estudio² podremos conocer las especies presentes, la distribución y la abundancia relativa de cada una de ellas. A través del estudio³ de la estructura de la vegetación y la composición florística en el Fundo Universitario del Valle del Sacta.

1.3. Hipótesis

Con el presente estudio⁴ se desea ver si las tres parcelas permanentes de muestreo Forestal instaladas en el Fundo Universitario del Valle del Sacta tienen la misma similitud florística entre sí.

INDICE

	Pag.
CAPÍTULO 1 INTRODUCCIÓN	1
1.1. Introducción	2
1.2. Justificación	3
1.3. Hipótesis	3
1.4. Objetivos	4
1.4.1. Objetivo general	4
1.4.2. Objetivos específicos	4
 CAPÍTULO 2 MARCO TEÓRICO	 5
2.1. Características generales del bosque amazónico	6
2.1.1. Factores ambientales	9
2.2. La Amazonia en la América del Sur	10
2.2.1. Bosque Amazónico en Bolivia	11
2.3. Manejo de bosques tropicales	12
2.3.1. Parcelas permanentes de muestreo (PPMs)	13
2.3.1.1. Selección de Variables a Medir	14
2.3.1.2. Diámetro a la altura del pecho (DAP)	14
2.3.1.3. Altura Comercial	15
2.3.1.4. Calidad de fuste	15
2.3.1.5. Grado de Iluminación que Recibe la Copa	15
2.3.1.6. Forma de la copa	16
2.3.1.7. Presencia de Lianas	18
2.4. Aspectos generales del estudio de la Vegetación	18
2.5. Características principales del estudio de la vegetación	19
2.6. Composición Florística	20
2.6.1. Diversidad	21
2.6.1.1. Coeficiente de mezcla	22

2.6.2. Riqueza	23
2.7. Estructura del Bosque	25
2.7.1. Estructura horizontal	25
2.7.1.1. Dominancia	25
2.7.1.2. Abundancia	26
2.7.1.3. Frecuencia	26
2.7.2. Estructura Vertical	26
2.8. Estructura Diamétrica	27
2.9. Índice de Valor de Importancia	28
2.10. Índice de Shannon – Wiener	28
2.11. Parámetros Estadísticos Básicos	29
2.11.1. Medidas de Tendencia Central	29
2.11.2. Medidas de dispersión	29
CAPITULO 3 METODOLOGÍA	31
3.1. Instalación de Parcelas Permanentes de Muestreo (PPMs)	32
3.1.1. Trabajo de Gabinete	32
3.1.1.1. Revisión de información y verificación de campo	32
3.1.1.2. Selección del área de estudio	32
3.1.2. Trabajo de campo	33
3.1.2.1. Ubicación de las Parcelas	33
3.1.2.2. Delimitación de las Parcelas	33
3.1.3. Toma de datos	34
3.1.3.1. Marcado y plaqueteado de los árboles	34
3.1.3.2. Medición del diámetro altura pecho (DAP)	35
3.1.3.2. Medición de altura	35
3.1.4. Características de los árboles consideradas	36
3.1.5. Digitalización de los datos	36
3.1.6. Cálculo de parámetros dasométricos	37
3.1.7. Identificación taxonómica	38

3.2. Determinación de la Composición Florística	38
3.2.1. Identificación de las especies	38
3.2.2. Coeficiente de mezcla	38
3.2.3. Medición de la diversidad	39
3.2.4. Cálculo de la estructura	39
3.2.5. Dominancia	39
3.2.6. Abundancia	40
3.2.7. Frecuencia	41
3.2.8. Determinación del Índice de Valor de Importancia (IVI)	42
3.2.9. Estructura Vertical	42
3.2.10. Estructura diamétrica	42
3.2.11. Índice de diversidad de Shannon – Wiener	43
3.2.12. Índice de Similitud Sorensen:	36
3.2.13. Prueba no paramétrica de Kruskal Wallis	44
 CAPITULO 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	 45
4.1. Problemas Presentados en el estudio	46
4.2. Descripción del Área de estudio	46
4.2.1. Límites	47
4.2.2 Fisiografía	47
4.2.3. Suelos	48
4.2.4. Caracterización de la vegetación en la zona de estudio	49
4.2.5. Vegetación	49
4.2.6. Geomorfología	51
4.2.7. Hidrografía	52
4.2.8. Topografía	52
4.2.9. Clima	52
4.2.10. Biogeografía	53
4.3. Instalación de las parcelas permanentes de muestreo	53
4.3.1. Ubicación de las parcelas permanentes de muestreo	53

4.3.2. Parámetros Dasométricos de las Parcelas Permanentes de Muestreo	54
4.3.3. Parámetros estadísticos de las parcelas permanentes de muestreo	55
4.4. Composición Florística	56
4.4.1. Número de familias, géneros y especies	56
4.5. Coeficiente de mezcla	57
4.6. Riqueza	60
4.7. Dominancia	67
4.7.1. Familia y especies dominantes	67
4.7.2. Dominancia basal	70
4.8. Abundancia	72
4.8.1. Familias predominantes	74
4.9. Frecuencia	75
4.10. Índice de Valor de Importancia (IVI)	77
4.11. Estructura Vertical	79
4.12. Estructura Diamétrica	81
4.13. Similitud entre comunidades	87
4.14. Índice de Diversidad de Shannon – Wiener	89
4.15. Análisis estadístico de Kruskal - Wallis	90
 CAPITULO 5 CONCLUSIONES	 93
5.1. Conclusiones	94
 CAPITULO 6 RECOMENDACIONES	 96
6.1. Recomendaciones	97
 CAPITULO 7 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	 98
7.1. Referencias bibliograficas	99

INDICE DE TABLAS

	Pag.
Tabla 1: Clasificación de Infestación de Lianas	18
Tabla 2: Valores de Coeficiente Mezcla Determinadas en Bosques de Venezuela	23
Tabla 3: Riqueza en varios países a partir de 10 cm de DAP.	24
Tabla 4: Área basal y volumen de las parcelas permanentes de muestreo	54
Tabla 5: Valor estadístico de las parcelas permanentes de muestreo	55
Tabla 6: Coeficiente de mezcla para las parcelas instaladas	57
Tabla 7a: Lita comparativa del número de individuos, especies y coeficiente mezcla de otros estudios realizados en otras regiones de Bolivia.	59
Tabla 7b: Lita comparativa del número de individuos, especies y coeficiente mezcla de otros estudios realizados en otras regiones de Sub América.	59
Tabla 8 Modelos de Regresión parcela I	61
Tabla 9: Análisis de Correlación Parcela uno	62
Tabla 10: Modelos de Regresión y Correlación parcela dos	64
Tabla 11: Modelos de Regresión y Correlación parcela tres	65
Tabla 12: Abundancia absoluta por tipo de bosque (Arb/ha)	73
Tabla 13: Frecuencia absoluta y relativa de la parcela uno	75
Tabla 14: Frecuencia absoluta y relativa de la Parcela dos	76
Tabla 15: Frecuencia absoluta y relativa de la parcela tres	76
Tabla 16: Número y porcentaje de individuos en categorías de alturas por parcelas establecidas en el Valle del Sacta.	80
Tabla 17: Comparación Florística de las Parcelas permanentes de muestreo establecidas en el Valle del Sacta	88
Tabla 18: Indice de diversidad Shannon – Wiener, para las tres parcelas permanentes de muestreo.	90
Tabla 19a: Prueba de Kruskal-Wallis para las especies muy valiosas	90
Tabla 19b: Estadísticas de contraste de las especies muy valiosas	91
Tabla 20a: Prueba de Kruskal-Wallis para las especies valiosas	91

Tabla 20b: Estadísticos de contraste para las especies valiosas	91
Tabla 21a; Prueba de Kruskal-Wallis para las especies sin valor comercial	92
Tabla 21b: Estadísticas de contraste para las especies sin valor comercial	92

INDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1. Clasificación de clases de iluminación de copa	16
Figura 2. Clasificación de forma de copa	17
Figura 3: Principales propiedades de las comunidades vegetales usadas para su caracterización.	20
Figura 4: Marcado y plaqueteado de árboles	34
Figura 5: Medición de árboles normales a) y árboles irregulares b)	35
Figura 6: Medición de ángulos con clinómetro de la altura total y comercial	36
Figura 7: Mapa de ubicación política de la zona de estudio provincia carrasco Valle del Sacta Universidad Mayor de San Simón	47
Figura 8: Número de familias, géneros y especies encontradas en las tres parcelas	56
Figura 9: Curva sobre el incremento de la superficie con relación al numero de especies que aparecen en la parcela uno	61
Figura 10: Curva sobre el incremento de la superficie con relación al numero de especies que aparecen en la parcela dos	63
Figura 11: Curva sobre el incremento de especies en relación con la superficie Parcela tres	65
Figura 12: Dominancia relativa de las familias de la parcela uno	67
Figura 13: Dominancia relativa de las familias de la parcela dos	68
Figura 14: Dominancia relativa de las familias de la parcela tres	69
Figura 15: Especie dominante en relación con el área basal para la parcela uno	70
Figura 16: Especie dominante en relación con el área basal para la parcela dos	71
Figura 17: Especie dominante en relación con el área basal para la parcela tres	72
Figura 18: Abundancia relativa (AB_%) de las familias de la parcela uno	74
Figura 19: Número de individuos por familia para las parcelas dos y tres	75
Figura 20: Representación porcentual del Índice de valor de importancia (DAP > 10 cm) de la parcela uno que corresponde a un bosque Primario.	77

Figura 21: Representación porcentual del Índice de valor de importancia (DAP > 10 cm) de la parcela dos que corresponde a un bosque Secundario	78
Figura 22: Representación porcentual del Índice de valor de importancia (DAP > 10 cm) de la parcela tres que corresponde a un bosque Secundario con inundaciones temporales	79
Figura 23: Distribución del número de individuos por clases de altura para los árboles registrados en las tres parcelas permanentes de muestreo establecidas en el Valle del Saca	80
Figura 24: Individuos por clases diamétricas para la parcela uno	81
Figura 25: Individuos por clases diamétricas de las Sp. maderables parcela uno	82
Figura 26: Individuos por clases diamétricas para la parcela dos	83
Figura 27: Individuos por clases diamétricas de especies maderables para la parcela dos	83
Figura 28: Individuos por clases diamétricas para la parcela tres	84
Figura 29: Individuos por clases diamétricas de especies maderables para la parcela tres	84
Figura 30: Clasificación diamétrica para las tres Parcelas	85

ANEXOS

ANEXO 1: Delimitación y forma de las parcelas permanentes de muestreo forestal

ANEXO 2: Planillas de campo

ANEXO 3: Ubicación y forma de las parcelas permanentes de muestreo instaladas en el
Fundo Universitario del Valle del Sacta.

ANEXO 4: Planillas de evaluación con los datos de las especies encontradas en cada una de
las parcelas

ANEXO 5: Dominantes absoluta y relativa de las tres parcelas permanentes de muestreo

ANEXO 6: Abundancia absoluta y relativa de las tres parcelas permanentes de muestreo

ANEXO 7: Familias predominantes

ANEXO 8: Frecuencia absoluta y relativa de las especies de las tres parcelas permanentes
de muestreo

ANEXO 9: Índice de valor de importancia de las especies de las tres parcelas permanentes
de muestreo

ANEXO 10: Estructura diamétrica determinada para las especies encontradas en las tres
parcelas permanentes de muestreo

ANEXO 11: Estructura diamétrica determinada para las especies maderables encontradas
en las tres parcelas permanentes de muestreo