

TRABAJO DE TITULACIÓN

ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN FLORÍSTICA DE UN BOSQUE SECUNDARIO EN LA MICROCUCENCA MEDIA DEL RÍO NANGULVÍ



BOSQUE SECUNDARIO

- UNESCO (2018), Es una vegetación que coloniza áreas cuya vegetación original desapareció parcial o totalmente, a causa de perturbaciones naturales o antrópicas. Si la causa fue por perturbaciones humanas, el grado de recuperación depende mayormente de la duración e intensidad del uso anterior por cultivos agrícolas o pastos, así como de la proximidad de fuentes de semillas para recolonizar el área disturbada (Smith et al., 1997).

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

GENERAL

Determinar la estructura y composición florística de un bosque secundario en la microcuenca media del río Nangulví.

ESPECÍFICOS

- Caracterizar la diversidad florística del bosque estudiado
- Determinar la estructura horizontal y analizar la estructura vertical del bosque.

- MATERIALES Y MÉTODOS

MATERIALES Y MÉTODOS

Materiales

Materiales

- Cinta métrica
- Secadora
- Podadora aérea
- Pintura
- Tazos
- Hilo nylon
- Brocha
- Marcador
- Fundas herméticas
- Periódico
- Machete



Equipos

- Dron
- Computador
- Clinómetro Sunto
- Navegador GPS
- Brújula



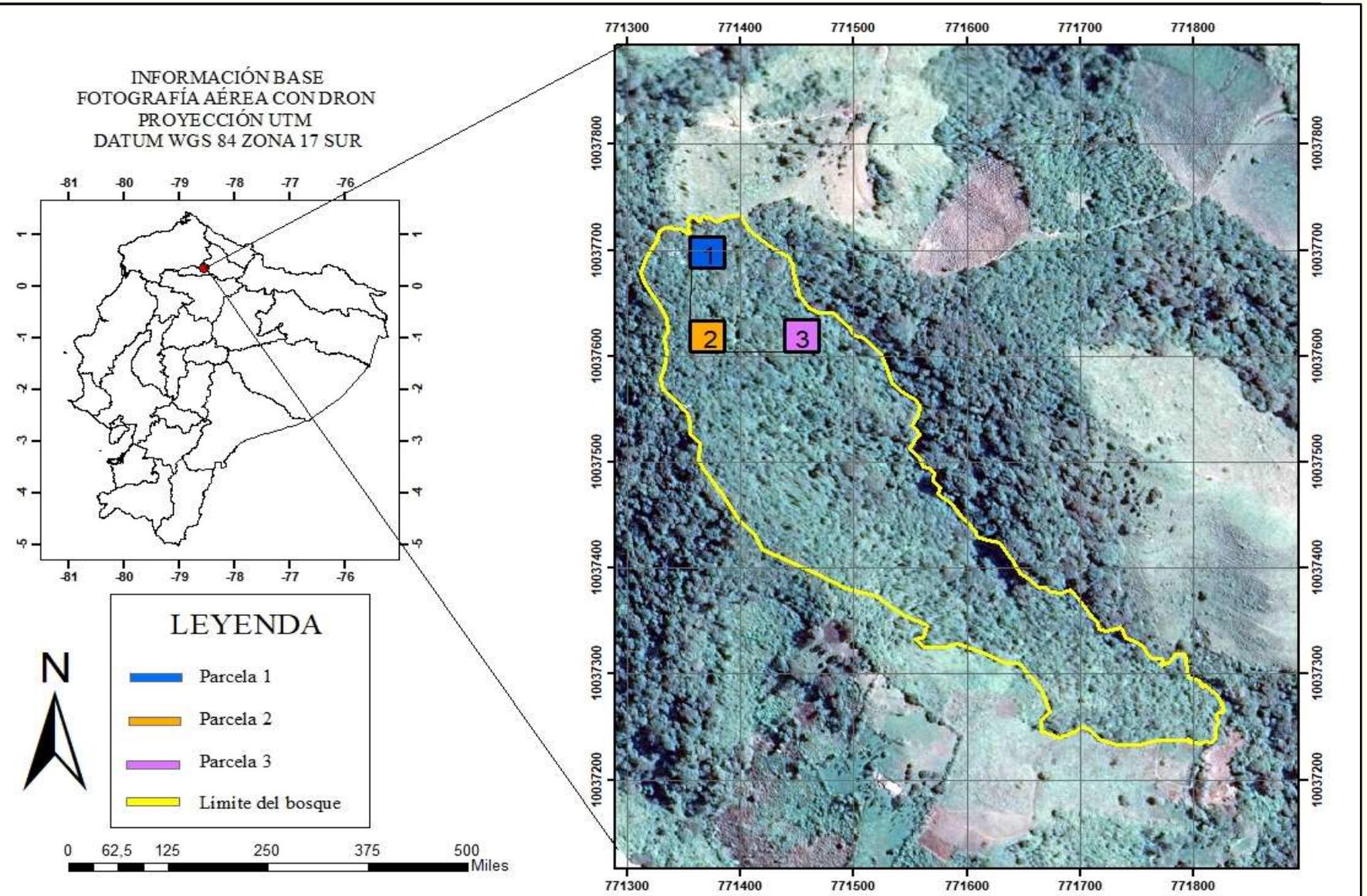
Softwares

- Microsoft office 2010
- ArcGIS 10.3 ®
- Past versión 2.17c
- InfoStat versión 2008

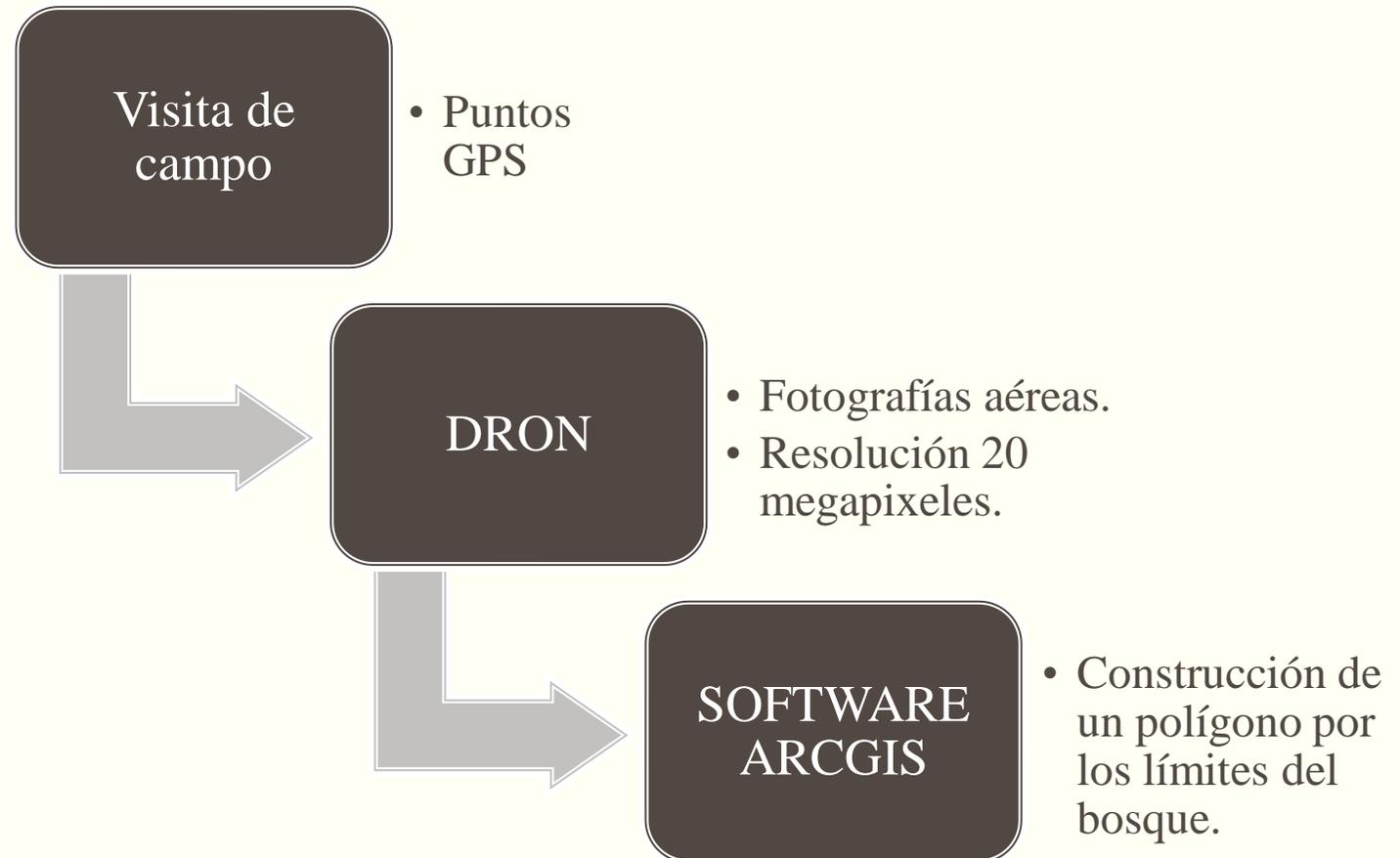
MATERIALES Y MÉTODOS

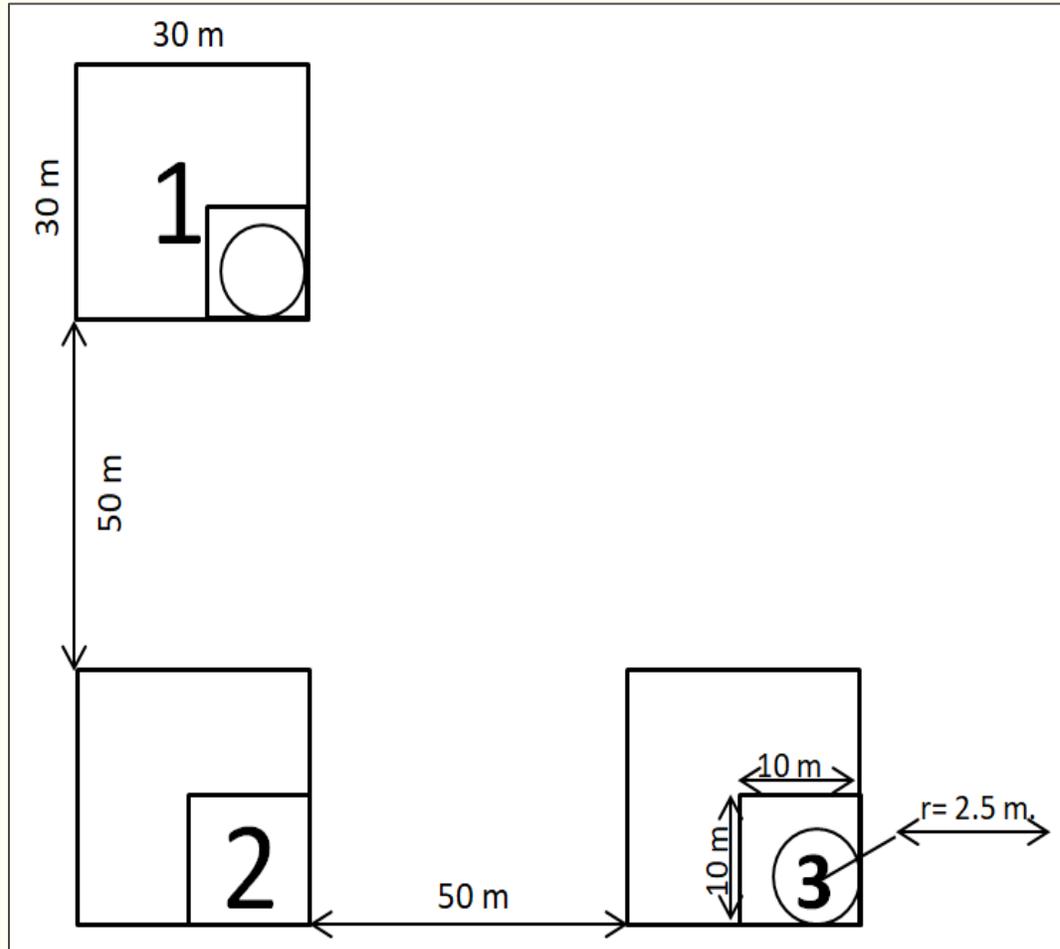
Metodología

UBICACIÓN:



Delimitación del área de estudio





ESTABLECIMIENTO DE PARCELAS

INVENTARIO Levantamiento de datos

Inventario forestal: Divide a los individuos en 3 clases diamétricas.

Parcela A

- Dap > 20 cm

Parcela B

- Dap entre 10 - 19,9 cm

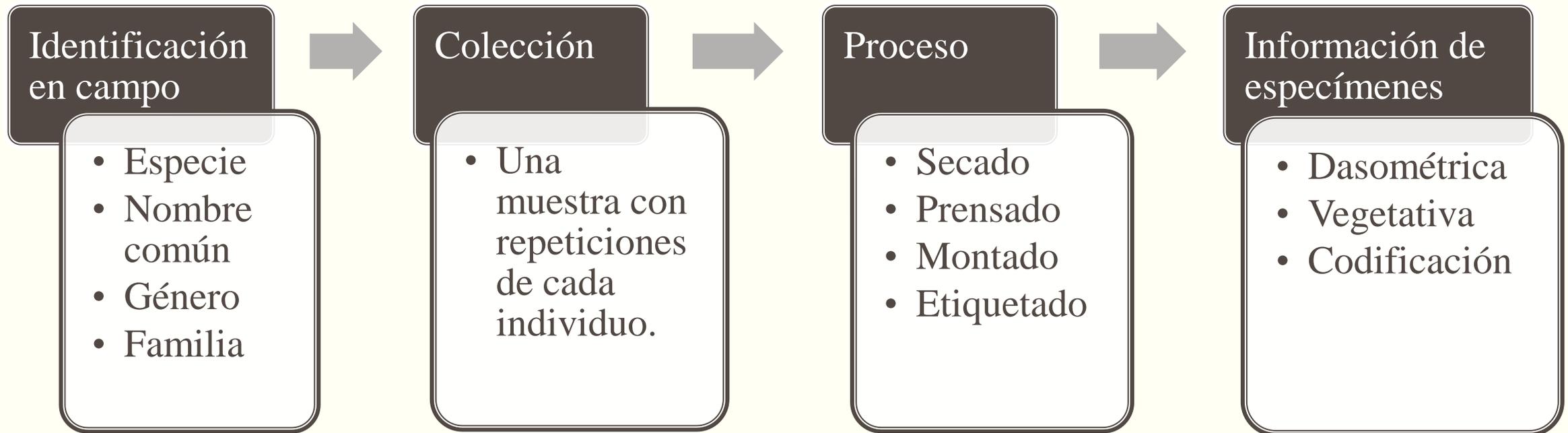
Parcela C

- Dap < a 10 cm..

Todos los individuos que fueron tomados el DAP se tomó la altura.

INVENTARIO

Identificación de especies



ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Estadístico descriptivo	Ecuación	Simbología
Media	$\pi = \frac{\sum X}{n}$	<p>Π = Media</p> <p>$\sum X$ = Sumatoria de todos los datos</p> <p>n = Número total de datos</p>
Varianza	$S^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n - 1}$	<p>S^2 = Varianza</p> <p>$\sum X$ = Sumatoria de datos</p> <p>n = Número de datos</p>
Desviación estándar	$S = \sqrt{S^2}$	<p>S = Desviación estándar</p> <p>S^2 = Varianza</p>
Coefficiente de variación	$CV = \frac{S}{X} * 100$	<p>CV = Coeficiente de variación</p> <p>S = Desviación estándar</p> <p>X = Media</p>
Error	$SX = \sqrt{\frac{S^2}{n}}$	<p>SX = Error</p> <p>S^2 = Varianza</p> <p>n = Número de datos</p>

ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA

PARÁMETROS PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA.

- ABUNDANCIA
 - FRECUENCIA
 - DOMINANCIA
- } IVI

ÍNDICES PARA LA DETERMINACIÓN DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA.

- ÍNDICE DE SHANNON
- ÍNDICE DE SIMPSON

GREMIOS FORESTALES

Adaptación a la metodología propuesta por la FAO (2008).

DENSIDAD



Rangos de densidad para gremios forestales

Gremio	Rango (kg/m ³)
Heliófitas efímeras	168 - 433
Heliófitas durables	434 - 698
Esciófitas	699 - 963

ESTRUCTURA DEL BOSQUE

Estructura vertical

Metodología IUFRO

CLASIFICACIÓN DEL BOSQUE
EN TRES ESTRATOS

ESTRATO ALTO

12,66 m. – 19 m

ESTRATO MEDIO

6.33m - 12.66 m.

ESTRATO BAJO

1 - 6.33 m

ESTRUCTURA DEL BOSQUE

Estructura horizontal

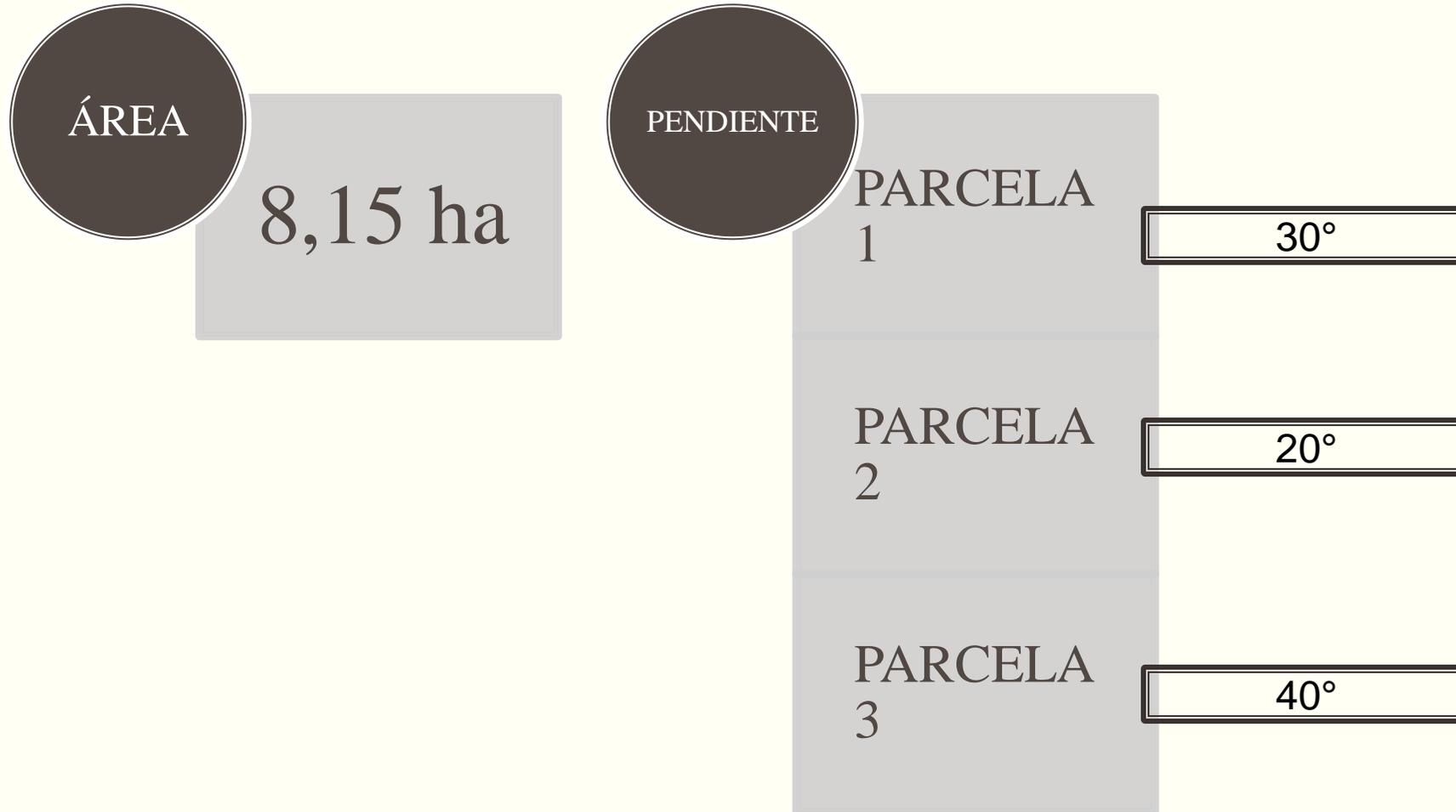
Diámetro a partir de
1,30 m del suelo

Individuos con
 $DAP \geq 10$ cm.

Clasificación de
individuos en
amplitudes de 10
cm.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Delimitación del área de estudio



INVENTARIO

Levantamiento de datos

	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3
Parcela 30 x 30 m.	1	15	1
Parcela anidada 10 x 10 m.	6	4	10
Parcela anidada r= 2,5 m.	17	24	23
TOTAL	24	43	34

La parcela 2 y 3 son aledañas al bosque de 50 y 30 años respectivamente.

La parcela 1 limita con cultivo de naranjilla

De las Salas (2002) regeneración natural de los bosques secundarios depende principalmente de la presencia de árboles semilleros.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Estadístico descriptivo	Variable	
	Altura	DAP
Media	7,10	9,22
Error	0,46	0,86
Varianza	21,20	74,36
Desviación estándar	4,60	8,62
Coefficiente de Variación	65,81	93,49

Spittler (2001): un bosque secundario intermedio (15-35 años) el dosel superior puede alcanzar hasta 15 metros de altura.

Estudio: Bosque tropical secundario (17-25 años) encontró una media de altura de 9,8. desviación estándar 2,1.

Razón: midió DAP >5 cm

Palacios, Aguirre, y Lozano (2015), hizo un estudio en un bosque secundario joven, obtuvo coeficiente de variación de 63,98%.

Son valores similares y son altos: indica que el bosque tiene valores heterogéneos entre las variables.

ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA

Nº	Especie	Nº de individuos	Abundancia %	Frecuencia %	Dominancia %	IVI %
1	<i>Delostoma integrifolium</i>	25	24.75	9.74	68	34.16
2	<i>Calliandra pittieri</i>	15	14.85	6.49	15.90	12.41
3	<i>Siparuna lepidota</i>	10	9.90	3.21	6.32	4.69
4	<i>Eugenia sp</i>	2	1.98	3.21	0.95	3.84
5	Otras	49	48.51	77.34	8.84	44.90



Delostoma integrifolium
y *Calliandra pittieri*

-Son especies heliófitas, características de los bosques secundarios jóvenes (CATIE, 2016).



Eugenia sp y *Siparuna lepidota*

- Son especies esciófitas.
- CATIE (2001), las especies heliófitas son reemplazadas por esciófitas y heliófitas durables.

ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA

Delostoma integrifolium

Calliandra pittieri

- **DOMINANCIA:**
 - De La Salas (2002), depende de cercanía de fuentes semilleras, agentes dispersores, entre otros factores (bosque aledaño de 30 años, mismas especies).
 - Quirós y Finegan (1996), bosques secundarios mayores a 15 años de edad, presenta dominancia de una o pequeño grupo de especies, todas heliófitas durables.

- **ABUNDANCIA Y FRECUENCIA**
 - Valores altos en abundancia y bajos en frecuencia: (Manzanero, 2004), menciona que son características de las especies que tienden a tener conglomeración local en grupos pequeños distanciados unos de otros.

ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA

Delostoma integrifolium

- Gentry (2019): posee semillas livianas y delgadas.
- Numerosas semillas (35000 kg)
- semillas aladas, García (1991): este tipo de semillas facilita su dispersión por medio del viento, “alas” aumenta la superficie de empuje de las corrientes de aire. Encuentran un lugar favorable. Establecimiento de nuevos individuos

Calliandra pittieri

- Es una especie pionera intermedia, propia de bosques secundarios tardíos. Será una especie dominante en la siguiente fase de sucesión (Pinto, Pérez, Ulloa y Cuesta, 2018).
- Propagación por semillas, Ceccon (2013) menciona que la mayoría de las especies forestales tropicales son polinizadas por animales.

ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA

Índices de diversidad

SHANNON

2,8

- Diversidad media.
- (Morales *et al.*, 2012) mayor el valor del índice, mayor es la diversidad del bosque)

SIMPSON

0,89

- Medianamente alta, y baja dominancia.
- (Morales *et al.*, 2012) menor es el valor del índice, mayor es la dominancia de especies.

ANÁLISIS DE LA DIVERSIDAD FLORÍSTICA

Índices de diversidad

Shannon

- Spittler (2001), investigó en un bosque de aprox. 15 años obtuvo un valor del índice de Shannon de 3,1 . Diversidad media. Similar edad de sucesión
- Morales (2010), estudió mismo tipo de bosque, valor del índice de 2,71. Misma edad por lo tanto se desarrollan de manera similar.

Simpson

- Guiraldo (2000), valor cercano a 1 es diversidad medianamente y baja dominancia, lo contrario que se espera en bosques secundarios.
- Morales (2010), mismo tipo de bosque, valor de índice de Simpson de 0,84, son valores similares, debido a que presentan similaridad en condiciones ambientales y edad.

ÍNDICES DE DIVERSIDAD

Diagrama con la similaridad de Shannon

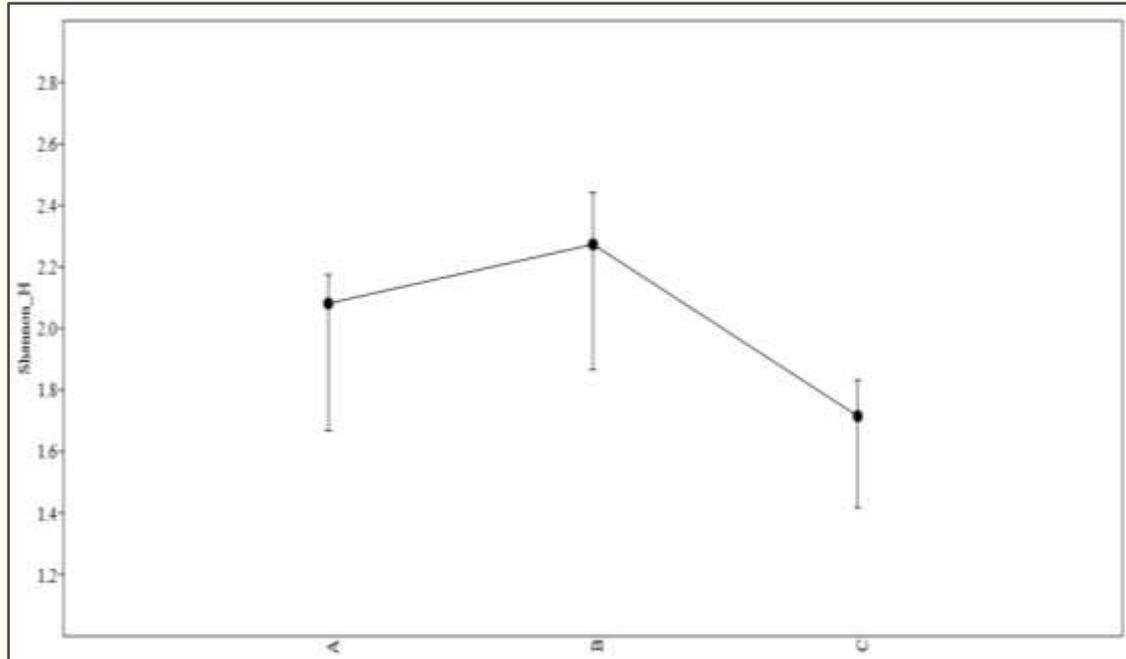
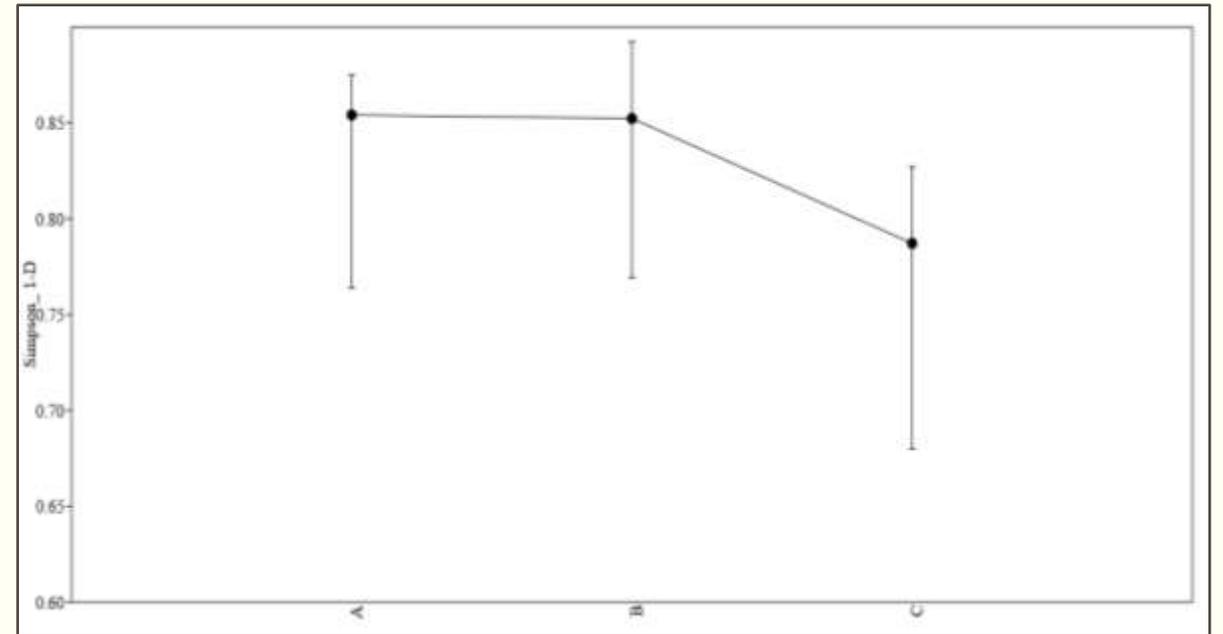


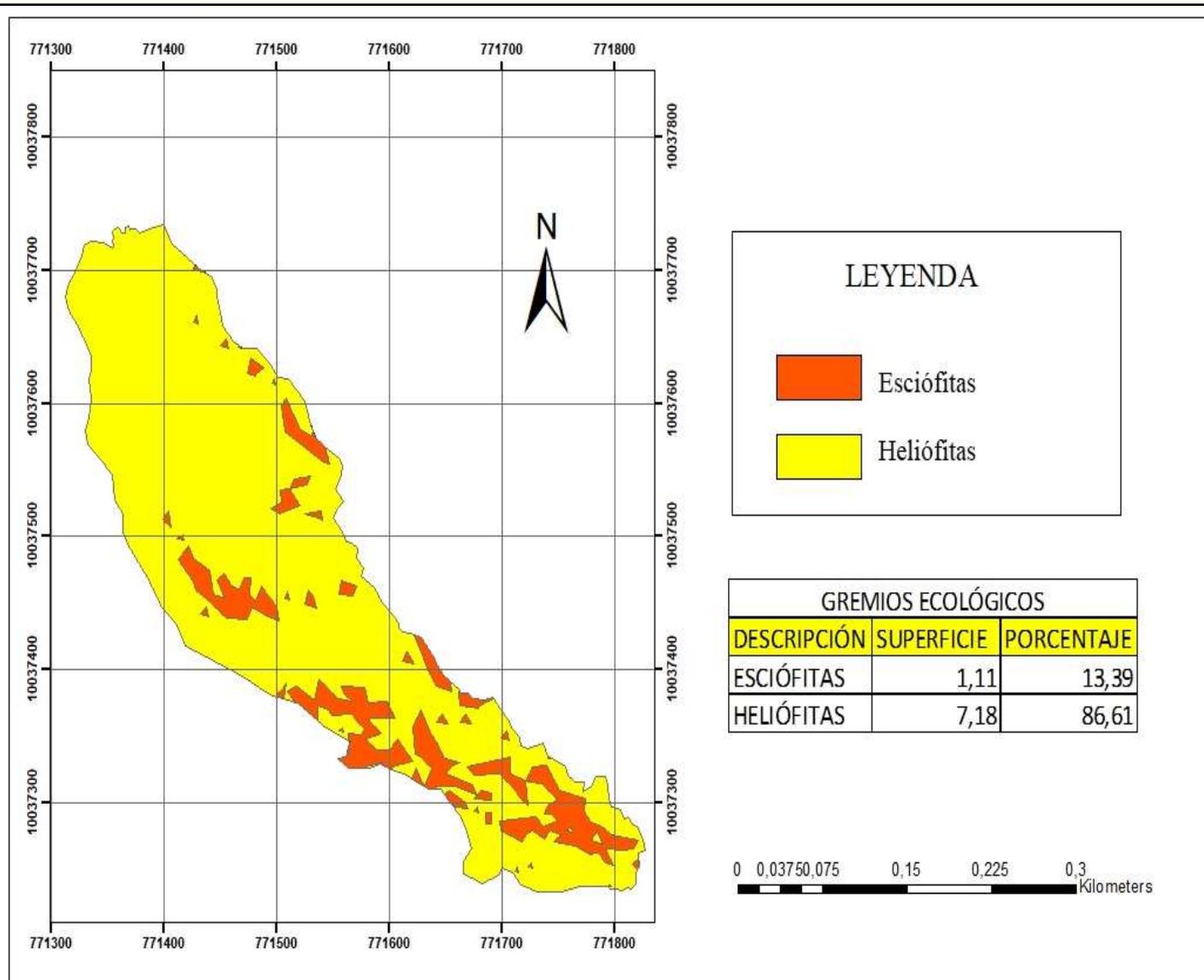
Diagrama con la similaridad de Simpson



Similaridad de la parcela 1 Y 2

Diferente parcela 3 debido a que hay la existencia de claros. Según Butler (2009) la luz y el viento son capaces de penetrar más intensamente hacia el interior del bosque y esto altera la regeneración de especies. (Dam, 2001), Otro de los efectos de los claros es el lavado de nutrientes, consecuencia del aumento del porcentaje de precipitación que llega directamente al suelo, por ende decrece la regeneración.

GREMIOS ECOLÓGICOS EN EL BOSQUE



HELIÓFITAS EFÍMERAS	HELIÓFITAS DURABLES	ESCIÓFITAS
<i>Toxicodendron striatum</i>	<i>Delostoma integrifolium</i>	<i>Roupala</i>
<i>Clusia crenata</i>	<i>Vernonantura patens</i>	
<i>Siparuna lepidota</i>	<i>Myrsine</i>	
<i>Miconia</i>	<i>Myrcia coracea</i>	
<i>Hedyosmum uniflorum</i>	<i>Weymania balbisiana</i>	
<i>Cecropia maxima</i>	<i>Dendropanax arboreus</i>	
<i>Piptocoma</i>	<i>Eugenia sp.</i>	
<i>Bellusia</i>	<i>Solanum ochranthum</i>	
<i>Rustia</i>	<i>Cousapoa</i>	
<i>Guatteria</i>	<i>Meliosma arenosa</i>	
<i>Palicourea amethystina</i>	<i>Calliandra pittieri Standl</i>	
<i>Rhamnus granulosa</i>		
<i>Trema micrantha</i>		
<i>Myrciantes</i>		

GREMIOS ECOLÓGICOS EN EL BOSQUE

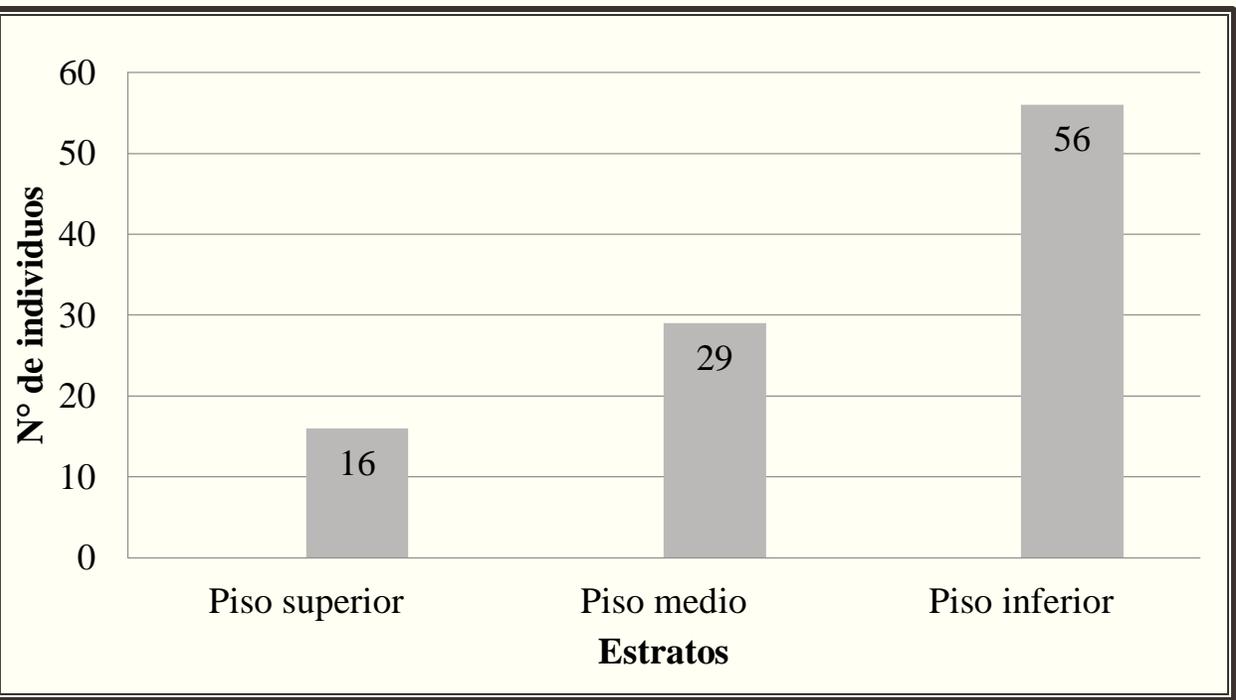
CATIE (2016), En la fase de bosques secundarios de 10 a 30 años las especies que lo dominan son las heliófitas, las cuales aparecen luego de provocar la desaparición de especies como hierbas, arbustos y bejucos; se caracterizan por su rápido crecimiento y la intolerancia a la sombra (Palacios W. , 2004).

Acosta (2012), en los bosques secundarios jóvenes se espera un dominio de especies heliófitas efímeras, las cuales al pasar el tiempo ceden espacio a las especies heliófitas durables y a las especies esciófitas, conforme maduran y evolucionan los bosques.

El incremento de las especies tolerantes a la sombra en función de la edad del bosque, es un indicador de recuperación y fase de cambio estructural de bosques (Ruschel e Higuchi) citado por Morales, (2010)

ESTRUCTURA DEL BOSQUE

ESTRUCTURA VERTICAL



Dominancia en el piso inferior por el dominio de las especies más abundantes del bosque, y por especies de rápido crecimiento.

PISO	ESPECIE	N° DE INDIVIDUOS
SUPERIOR (12,66 - 19 m)	<i>Calliandra pittieri</i> Standl.	4
	<i>Delostoma integrifolium</i>	9
	Otras	3
	Total	16
MEDIO (6,33 - 12,66 m)	<i>Calliandra pittieri</i> Standl.	5
	<i>Delostoma integrifolium</i>	4
	<i>Vernonantura</i>	4
	Otras	16
Total	29	
INFERIOR (1 - 6,33 m)	<i>Delostoma glabra</i>	11
	<i>Siparuna lepidota</i>	10
	<i>Calliandra pittieri</i>	6
	Otras	29
Total	56	

ESTRUCTURA DEL BOSQUE

ESTRUCTURA VERTICAL

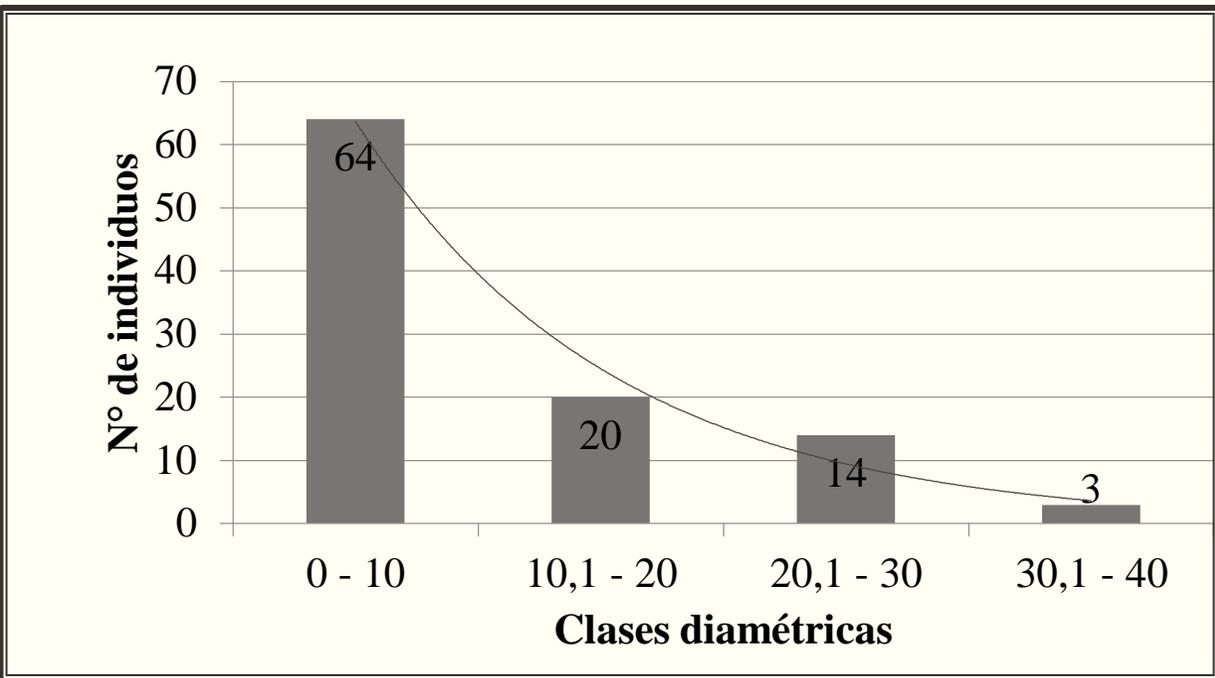
Salazar (2001)

- Estudio en bosque de fase y condiciones climáticas similares, y presentó el estrato con mayor número de individuos fue el medio.
- Razón: es dos años mayor, entonces $\text{edad} > \text{altura}$.

Morales (2010)

- Estudio realizado en base a bosques secundarios de diferentes edades, determinó que existe un aumento de la altura máxima promedio conforme la sucesión del bosque es mayor.
- Justifica este bosque de estudio que la altura máxima es de 7,10 mientras que la altura máxima de los bosques aledaños de 30 y 50 años es de 14 y 27 metros respectivamente

ESTRUCTURA DEL BOSQUE



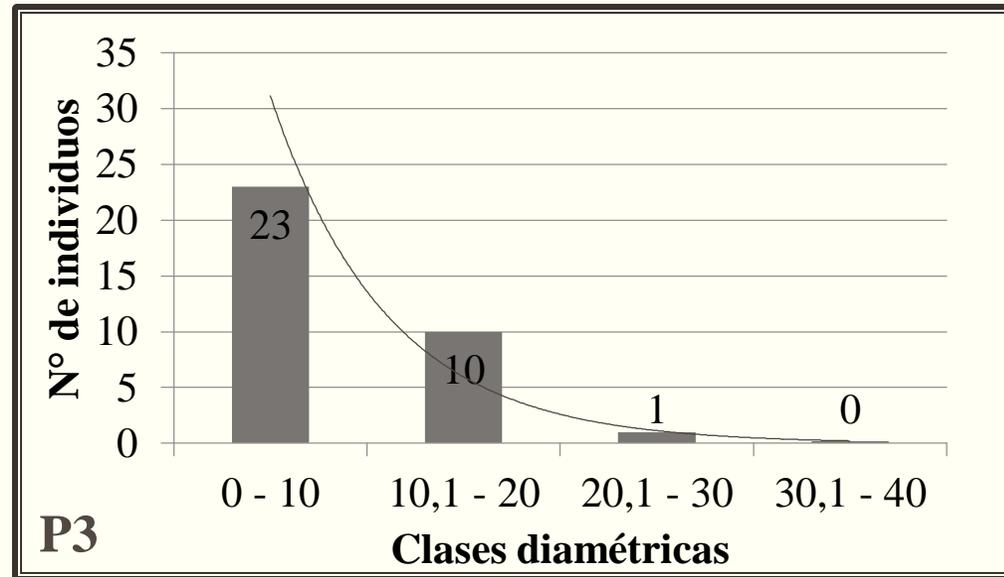
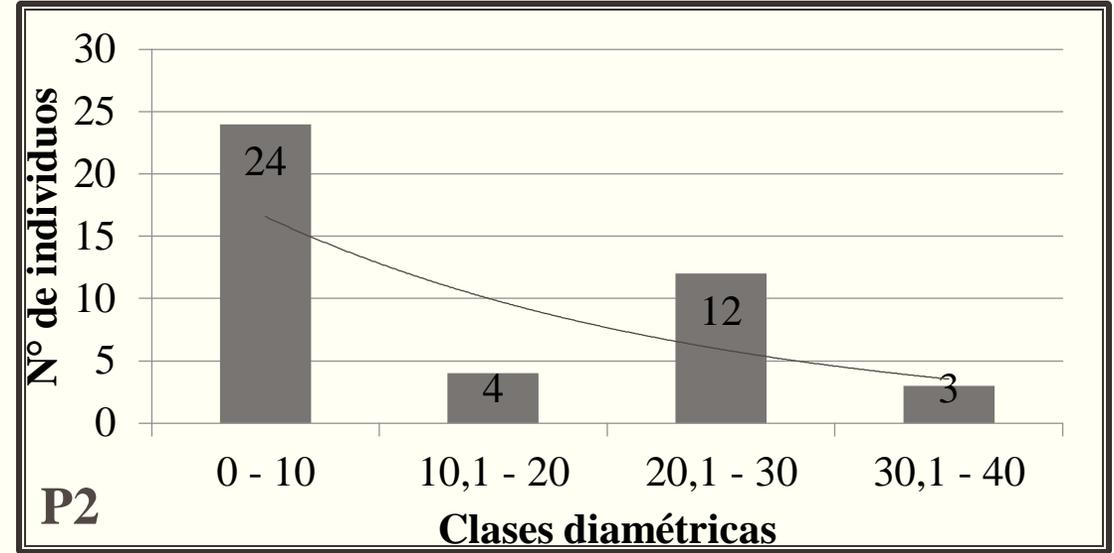
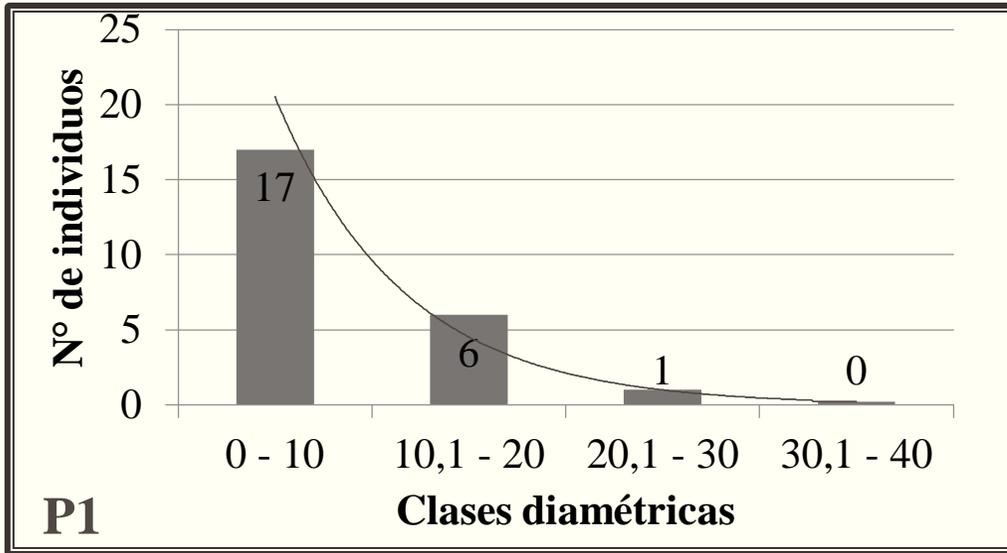
"J" invertida: mayor número de individuos en clases menores, indica buen reclutamiento en el bosque.

Estructura horizontal

CLASE	ESPECIE	Nº DE INDIVIDUOS
0 - 10	Siparuna lepidota	9
	Delostoma integrifolium	7
	Calliandra pittieri Standl	6
	Otras	42
Total		64
10 - 20	Delostoma integrifolium	8
	Calliandra pittieri Standl	6
	Otras	6
Total		20
20 - 30	Delostoma integrifolium	9
	Calliandra pittieri Standl	3
	Otras	2
	Total	
30 - 40	Trema micrantha	1
	Roupala	1
	Clusia crenata	1
	Otras	0
Total		3

ESTRUCTURA DEL BOSQUE

Estructura horizontal por parcelas



ESTRUCTURA DEL BOSQUE

Estructura horizontal

Manzanero
(2004)

"J" invertida es característica de los bosques secundarios jóvenes

Es una característica de la mayoría de especies de bosques tropicales.

Lamprecht
citado por
Martínez
(2010)

Mayor cantidad de individuos en las clases menores, es la garantía para la existencia y sobrevivencia de las especies.

Las reservas abundantes de árboles pequeños sirven para sustituir a los árboles grandes que mueren

Wadsworth
(2000)

Conforme aumenta la clase diamétrica, la cantidad de individuos disminuye, al ser producto de la competencia y las exigencias lumínicas que requieren algunas especies para la sobrevivencia en el bosque

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

El bosque estudiado está una etapa de sucesión temprana dominada por especies heliófitas efímeras. Este mismo estadio de evolución explica el número reducido de especies heliófitas durables y esciófitas. Se encontró la cantidad de 27 especies y esto de acuerdo a los índices de diversidad muestran una diversidad media.

El bosque está comprendido por cuatro clases diamétricas, la distribución de los árboles y número de especies por clase diamétrica tomaron forma de “j” invertida, dónde la mayor parte de individuos se encuentran en las primeras clases diamétricas y garantiza el equilibrio de los bosques.

Se analizó tres estratos y al ser un bosque joven la mayoría de especies se encuentran en el estrato inferior, el cual se encuentra dominado por las especies de rápido crecimiento y por las especies más abundantes del bosque.

RECOMENDACIONES

Realizar propuestas de manejo para este tipo de bosques, para mejorar y garantizar la sostenibilidad de estos ecosistemas.

Hacer énfasis en el mejoramiento del valor económico de los bosques secundarios, para ello se debe realizar tratamientos silviculturales con la finalidad de favorecer a las especies de valor comercial.

Realizar más estudios sobre estos ecosistemas ya que en el país la información de bosques secundarios es deficiente.



GRACIAS!