

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

**MONITOREO DE FENOLOGÍA E IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE  
PLANTAS SILVESTRES CON FRUTOS COMESTIBLES PARA LA FAUNA EN  
PARCELAS DE MUESTREO PERMANENTE, INSTALADAS EN LA RESERVA  
NATURAL LA MONTAÑA**

**POR:**

**DANIA ABIGAIL NUÑEZ SAUCEDA**

**TESIS**

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO  
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
LICENCIADO EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE**



**CATACAMAS, OLANCHO**

**HONDURAS, C.A.**

**DICIEMBRE, 2013**

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA**

**MONITOREO DE FENOLOGÍA E IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE  
PLANTAS SILVESTRES CON FRUTOS COMESTIBLES PARA LA FAUNA EN  
PARCELAS DE MUESTREO PERMANENTE, INSTALADAS EN LA RESERVA  
NATURAL LA MONTAÑITA**

**POR:**

**DANIA ABIGAIL NUÑEZ SAUCEDA**

**OSCAR FERREIRA C. M. Sc.**

**ASESOR PRINCIPAL**

**TESIS**

**PRESENTADA A LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE AGRICULTURA COMO  
REQUISITO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE**

**LICENCIADO EN RECURSOS NATURALES Y AMBIENTE**

**CATACAMAS, OLANCHO**

**HONDURAS, C.A**

**DICIEMBRE, 2013**

# **ACTA DE SUSTENTACIÓN**

## DEDICATORIA

A **DIOS TODO PODEROSO**, por guiarme en todo mi camino y darme la fuerza necesaria para culminar otra etapa más en mi vida.

A mis padres, **Ramón Nuñez Soto y Gregoria Saucedo Madrid** por su apoyo incondicional y los consejos sabios que siempre me han brindado.

A mi amigo y compañero del alma **Christiam O. Moya** y a mi adorada hija **Dara Abigail Moya**, por todos los momentos felices que hemos vivido juntos, y que me dan fuerza para continuar luchando cada día de mi vida.

A mis hermanos, **Yesica Y. Nuñez, Delmer J. Nuñez, y Wendy X. Nuñez**, que me han demostrado ser buenos hermanos y sobre todo amigos incondicionales en los buenos y malos momentos.

A mi linda sobrinita, **Hannah Jannine Rivera**, que es una personita muy especial en mi vida.

A **MI ALMA MATER**, por la formación profesional que me ha brindado durante estos cuatro años.

**A TODOS ELLOS, “GRACIAS MIL”**

## AGRADECIMIENTO

A **MI PADRE CELESTIAL** por guiarme en el camino del éxito y darme otro triunfo más en mi vida.

A mis padres **Ramón Nuñez Soto y Gregoria Saucedo Madrid**, por ayudarme tanto moralmente como económicamente contribuyendo a culminar mis metas.

A mis **Maestros** por darme el pan del saber cada día, dedicando su tiempo a la formación profesional.

A mis asesores de la PPS, **M. sc. Oscar Ferreira C. Ing. David Zuniga y M.sc Bayardo Alemán**, por su apoyo y tiempo que invirtieron en mí en todos estos meses de mi práctica.

A **Calixto Ordoñez, Hermes vegas y Lucila Vilchez** por su ayudarme en la clasificación taxonómica de las especies.

## CONTENIDO

ACTA DE SUSTENTACIÓN .....	i
DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO .....	iii
CONTENIDO .....	iv
LISTA DE CUADROS .....	vi
LISTA DE FIGURAS .....	vii
LISTA DE ANEXOS.....	ix
GLOSARIO .....	x
RESUMEN.....	xii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	3
III. REVISIÓN DE LITERATURA .....	4
3.1 HISTORIA DE LAS PARCELAS DE MUESTREO PERMANENTES (PMP) EN HONDURAS.....	4
3.2 BOSQUE SECO TROPICAL .....	4
3.3 ESTRUCTURA Y COMPOSICIÓN DE BOSQUES NATURALES .....	5
3.4 PARCELA DE MUESTREO PERMANENTE (PMP) .....	5
3.4.1 <i>Importancia de instalar parcelas de muestreo permanentes</i> .....	6
3.4.2 <i>Diseño y tamaño de las PMP</i> .....	7
3.4.3 <i>Número de parcelas mínimas en Áreas Protegidas</i> .....	7
3.4.4 <i>Forma de las parcelas</i> .....	7
3.4.5 <i>Actividades que se monitorean en las parcelas de muestreo permanentes</i> .....	8
3.4.6 <i>Datos a registrar en la PMP</i> .....	9
3.5 RIQUEZA Y DIVERSIDAD FLORÍSTICA.....	9
3.6 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA .....	10
3.7 COLECCIONES BOTÁNICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES .....	10
3.7.1 <i>Muestras botánicas</i> .....	11
3.7.2 <i>Etiquetado de las muestras de flora colectadas</i> .....	11
3.8 FENOLOGÍA DE LAS PLANTAS .....	12
3.9 DESARROLLO DE LAS FENOFASES .....	13
3.9.1 <i>Crecimiento vegetativo de las ramas</i> .....	13
3.9.2 <i>Fenología reproductiva</i> .....	13
3.10 LOS FRUTOS SILVESTRES COMESTIBLES .....	14
IV. MATERIALES Y METODOS .....	16
4.1 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA ESTUDIADA .....	16
4.1.1 <i>Ubicación geográfica:</i> .....	16
4.1.2 <i>Vegetación y fauna de la zona</i> .....	17
4.2 MATERIALES PARA LA INSTALACIÓN DE LAS PARCELAS DE MUESTREO PERMANENTE Y COLECTA DE LAS MUESTRAS BOTÁNICAS .....	17

4.2.1 Materiales usados para la instalación en las PMP y medición de las variables dasométricas.....	17
4.2.2 Materiales usados para la recolección de muestras botánicas.....	17
4.3 METODOLOGÍA .....	18
4.3.1 Diseño del muestreo.....	18
4.3.2 Instalación de las parcelas de muestreo permanentes.....	18
4.3.3 Demarcación de las Parcelas de muestreo Permanente.....	19
4.4 IDENTIFICACIÓN NUMÉRICA DE LOS ÁRBOLES DE CADA SUBPARCELA .....	21
4.5 IDENTIFICACIÓN DE LAS ESPECIES.....	21
4.6 VARIABLES MEDIDAS EN LAS PMP .....	21
4.6.1 Calidad del fuste.....	22
4.6.2 Sombra de la copa.....	22
4.6.3 Condición del individuo.....	23
4.7 METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN PARA EL ANÁLISIS DE DATOS .....	24
4.7.1 Riqueza Florística .....	24
4.7.2 Diversidad florística.....	24
4.8 MÉTODOS PARA MONITOREAR LA FENOLOGÍA EN LAS PLANTAS .....	24
4.8.1 Método de muestreo por parcela permanente .....	25
4.8.2 Fotografías.....	25
4.9 ESCALA NUMÉRICA DE FOURNIER PARA EL ANÁLISIS DE LOS DATOS OBTENIDOS EN EL MONITOREO.....	25
4.10 FRUTOS SILVESTRES COLECTADOS .....	26
<b>V RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>27</b>
5.1 RIQUEZA FLORÍSTICA DE LA RESERVA NATURAL “LA MONTAÑITA” .....	27
5.2 PRESENCIA DE LAS ESPECIES EN LAS DOS PARCELAS DE MUESTREO PERMANENTE.....	30
5.3 DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE LA COMUNIDAD BOSCOSA .....	31
5.4 RESULTADO DEL MONITOREO FENOLÓGICO DE LAS ESPECIES EN LAS PMP DE LA RESERVA NATURAL “LA MONTAÑITA” .....	32
5.4.1 Información taxonómica general de <i>Ficus sp.</i> .....	32
5.4.2 Información taxonómica general de <i>Chamaedorea pinatifrons</i> .....	34
5.4.3 Información taxonómica general de <i>Ardisia revoluta</i> .....	36
5.4.4 Información taxonómica general de <i>Guazuma ulmifoli</i> .....	38
5.4.5 Información taxonómica general de <i>Costus Pictus</i> .....	40
5.4.6 Información taxonómica general de <i>Syngonium podophyllum</i> .....	42
5.4.7 Información taxonómica general de <i>Parathesis hondurensi</i> .....	44
5.5 ESPECIES CON FRUTO COMESTIBLE PARA LA FAUNA SILVESTRE PRESENTES EN LAS PMP .....	46
<b>VI CONCLUSIONES .....</b>	<b>47</b>
<b>VII RECOMENDACIONES.....</b>	<b>48</b>
<b>IX BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>54</b>

## LISTA DE CUADROS

<b>Cuadro 1.</b> Familias, géneros, especies y nombre común de las 80 especies encontradas en el estudio de monitoreo fenológico realizado en la Reserva Natural La Montañita de junio a octubre 2013.....	27
--	----



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1:</b> Ubicación geográfica de la Reserva Natural “La Montañita” del campus de la Universidad Nacional de Agricultura.....	16
<b>Figura 2.</b> Ubicación de las parcelas de muestreo permanente en La Reserva Natural “La Montañita”.....	20
<b>Figura 3.</b> Disposición espacial de las parcelas utilizadas para la medición de la cobertura forestal.....	20
<b>Figura 4.</b> Riqueza de las principales familias en las PMP.....	29
<b>Figura 5.</b> Especies con mayor abundancia en las PMP.....	29
<b>Figura 6.</b> Curva de rango-abundancia de las 30 especies dominantes en las PMP...	30
<b>Figura 7.</b> Curva de especies área para los individuos mayores de 10cm de DAP levantados en las dos parcelas de muestreo.....	31
<b>Figura 8.</b> Fenología de <i>Ficus</i> sp. en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho, en el estudio de monitoreo fenológico realizado de junio a octubre del 2013.....	33
<b>Figura 9.</b> Fenología de <i>Chamaedorea pinnatifrons</i> , en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho, en el estudio de monitoreo fenológico realizado de junio a octubre del 2013.....	35
<b>Figura 10.</b> Fenología de <i>Ardisia revoluta</i> , en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho, en el estudio de monitoreo fenológico realizado de junio a octubre del 2013.....	37
<b>Figura 11.</b> Fenología de <i>Guazuma ulmifolia</i> , en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho, en el estudio de monitoreo fenológico realizado de junio a octubre del 2013.....	39

<b>Figura 12.</b> Fenología de <i>Costus pictus</i> , en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho, en el estudio de monitoreo fenológico realizado de junio a octubre del 2013.....	41
<b>Figura 13.</b> Fenología de <i>Syngonium podophyllum</i> , en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho, en el estudio de monitoreo fenológico realizado de junio a octubre del 2013.....	43
<b>Figura. 14.</b> Fenología de <i>Parathesis hondurensis</i> , en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho, en el estudio de monitoreo fenológico realizado de junio a octubre del 201.....	45

## LISTA DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Siglas presentes en el estudio realizado en el estudio de monitoreo fenológico en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho.....	55
<b>Anexo 2.</b> Formulario para la toma de datos en el campo de las variables dasométricas en fustales en el estudio de monitoreo fenológico en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho. Modificado de Palacios 2006.....	56
<b>Anexo 3.</b> Formulario para la toma de datos en el campo para latizales y brinzales en el estudio de monitoreo fenológico en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho. Modificado de palacios (2006).....	57
<b>Anexo 4.</b> Hoja de campo para colecta de datos fenológicos en el estudio de monitoreo fenológico en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho. Modificado de Martínez 2010.....	58
<b>Anexo 5.</b> Formato de calendario para las fenofases de las especies monitoreadas en el estudio de monitoreo fenológico en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho.....	59
<b>Anexo 6.</b> Esquemas utilizados para determinar la posición de la copa en el estudio de monitoreo fenológico en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho Modificado Contreras 1999.....	60
<b>Anexo 7.</b> Delimitación e instalación de las parcelas de muestreo permanente (PMP) en el estudio de monitoreo fenológico en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho .....	62
<b>Anexo 8.</b> Imágenes de la marcación y medición de altura y DAP en el estudio de monitoreo fenológico en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho.....	63
<b>Anexo 9.</b> Imágenes de la colecta de las muestra botánicas en el estudio de monitoreo fenológico en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho.....	64
<b>Anexo 10.</b> Monitoreo fenológico de flores y frutos, en el estudio de monitoreo fenológico en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho.....	65
<b>Anexo 11.</b> Muestras preservadas en alcohol etílico al 90% de los frutos silvestres comestibles, en el estudio de monitoreo fenológico en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho .....	66

## GLOSARIO

**Altura comercial:** se refiere a la altura desde la base del fuste hasta la primera bifurcación o ramificación significativa.

**Altura total:** Es casi imposible medir con precisión la altura total de un árbol en el bosque húmedo tropical, pues es difícil identificar exactamente la parte superior de la copa de muchos de los árboles.

**Braquiblasto.** Rama corta que

**CAP:** Circunferencia a la altura del pecho.

**CATIE:** Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

**CEMAPIF:** Centro de Manejo, Aprovechamiento y Pequeña Industria Forestal.

**COHDEFOR:** Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal.

**Diámetro del fuste:** Esta medición corresponde al diámetro del árbol medido a 1.30 m del nivel del suelo en condiciones normales, es decir, cuando el árbol se encuentra en forma perpendicular al suelo y presenta un fuste recto y cilíndrico

**Dolicoblasto:** Rama larga.

**FAO:** Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación

**Fenofase:** Evento del ciclo vital de las plantas.

**Fenomorfoloía:** Estudio de los cambios temporales de la morfología de las plantas y de sus órganos.

**Forma de la copa:** dentro de la población de cualquier especie, el aspecto o calidad de la copa en relación con el tamaño y estado de desarrollo del árbol se correlaciona con el incremento potencial.

**Forma del fuste:** Se refiere a un índice de la calidad y cantidad de trozas aserrables que se pueden obtener de un árbol.

**HSI:** Human Society International.

**ICF:** Instituto Nacional de Conservación Forestal, Áreas Protegidas y Vida Silvestre.

**Patrón fenológico:** Modo de distribución de las fenofases durante el año.

**PMP:** Parcelas de Muestreo Permanente.

**Posición de la copa:** Está referida a la posición de la copa con respecto a su exposición a la luz solar

**PROCAFOR:** Programa Regional Forestal para Centro América.

**SEMAFOR:** Sistema para la Evaluación, Monitoreo y Análisis Forestal.

**UNA:** Universidad Nacional de Agricultura.

**UNAH:** Universidad Nacional Autónoma de Honduras.

**Nuñez Saucedo, D. A.** 2013. Monitoreo de la fenología e identificación taxonómica de plantas silvestres con frutos comestibles para la fauna en parcelas de muestreo permanente instaladas en la Reserva Natural La Montañita. Tesis Lic. Recursos Naturales y Ambiente. Catacamas, Olancho, Honduras, C.A. 74p.

## RESUMEN

Este estudio se desarrolló en la Reserva Natural “La Montañita”, la cual cuenta con 37 ha, ubicada dentro del campus de la Universidad Nacional de Agricultura. Se llevó a cabo durante los meses junio a octubre de 2013. Se instalaron dos parcelas de muestreo permanente (PMP), para la identificación taxonómica y el monitoreo de la fenología de las plantas silvestres con frutos comestibles para la fauna silvestre de la Reserva Natural “La Montañita.” Cada PMP midió 50 m x 50 m cada parcela, subdivididas en 25 subparcelas de 10 m x 10 m, de acuerdo a la metodología del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). En la estructura vertical del bosque se categorizaron 3 estratos: fustal, latizal y brinzal. El monitoreo fenológico se evaluó con una escala de cinco números; 0”: ausencia, “1”: de 1 a 25%; “2”: de 26 a 50%; “3”: de 51 a 75% y “4”: de 76 a 100%, propuesta por Fournier. Los resultados obtenidos demuestran que la Reserva Natural “La Montañita” posee una gran riqueza de especies de flora, registrando un total de 77 especies divididas en 75 géneros y 41 familias, las familias más abundante fueron Fabaceae-Mimosoideae con 5 especies y Lauraceae con 5 especies. En la observación fenológica se monitorearon 7 especies (*Ficus* sp. *Guazuma ulmifolia*, *Ardisia revoluta*, *Chamaedorea pinnatyfrons*, *Parathesis hondurensis*, *Syngonium podophyllum* y *Costus pictus*), las cuales mostraron durante el período de observación una presencia de follaje no menor a un 60%, la floración no mayor a un 25% de su presencia, en cambio la fructificación se pudo observar un alto porcentaje en todas las especies (de 50 a 85%). También se identificaron otras 10 especies con frutos comestibles para la fauna silvestre, entre ellos están; *Guazuma ulmifolia*, *Ardicia revoluta*, *Psidium friedrichsthalianum*, *Parathesis hondurensis* y *Ficus* sp, aunque en el momento del estudio no presentaron características reproductivas.

**Palabras clave:** Riqueza y abundancia, estructura vertical, escala fenológica de Fournier, caída de follaje, fructificación, DAP.

## I. INTRODUCCIÓN

Las Parcelas de Muestreo Permanente (PMP) representan un sistema ágil y ordenado para la toma de datos de campo, tanto aplicable a fragmentos de bosques intervenidos, como bosques primarios sin intervención. A partir de su implementación y estudio podemos obtener un control preciso de los procesos naturales, que nos faciliten estudiar la dinámica de las poblaciones presentes, y conocer el temperamento ecológico de las diferentes especies forestales tropicales (Contreras *et al.* 1999). En base a ello en el campus de la Universidad Nacional de Agricultura se establecieron dos Parcela de Muestreo Permanente (PMP), considerándose de importancia ya que con este estudio se contribuyó a identificar un porcentaje significativo de la riqueza florística que se encuentran en la Reserva Natural “La Montañita”, también logramos conocer algunas especies que son fuente de alimento para la fauna silvestre, monitoreando su fenología en un período de tiempo de cinco meses (junio-octubre).

Para el establecimiento de las parcelas se empleó la metodología propuesta por el CATIE, Sistema para la Evaluación, Monitoreo y Análisis Forestal, en un diseño de parcelas cuadradas de 0.25 cada parcela subdividida en 25 subparcelas. Y para la evaluación del monitoreo fenológico se utilizó la escala propuesta por Fournier .

En el campus de la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho, se está promoviendo la creación de un centro especializado en el rescate de especies de fauna silvestre, proyecto que es apoyado de manera directa por HSI para Latinoamérica, con quienes ya se han realizado importantes capacitaciones para el personal de la UNA, ICF y UNAH. Para la creación de este centro la UNA está disponiendo de la Reserva Natural “La Montañita”.

Entre los principales resultados se determinó que la riqueza de la Reserva Natural La Montañita es muy diversa, ya que se lograron identificar 77 especies en un área de 0.5 ha de las 37 ha de la reserva. Encontrando que la familia con mayor riqueza es la Fabaceae-Mimosoideae con cinco especies, y la especie con mayor abundancia fue *Castilla elastica*. Entre ellas se identificaron especies de importancia como ser la *Annona purpurea*, *Calycophyllum candidissimum*, *Psidium friedrichsthalianum*. De igual manera se monitoreo la fenología de siete especies de importancia alimenticia para la fauna de la reserva. Concluyendo que la primera parcela ubicada al norte de “La Montañita” mostro mayor especies en estado fenológico (6 especies) al iniciar el período de observación, la Reserva Natural “La Montañita” posee una gran diversidad de especies, confirmando que las especies encontradas el estudio realizado por Torres en el 2012, se lograron identificar nuevamente, encontrando 7 especies más en este estudio.



## **II. OBJETIVOS**

### **2.1 General:**

Monitorear la fenología e identificar taxonómicamente las plantas silvestres con frutos comestibles para la fauna en parcelas de muestreo permanente (PMP) instaladas en la Reserva Natural “La Montañita” de la Universidad Nacional de Agricultura.

### **2.2 Específicos:**

Instalar dos parcelas de muestreo permanente (PMP) en la Reserva Natural “La Montañita” para cuantificar la riqueza y diversidad florística y algunas variables dasométricas.

Identificar taxonómicamente las plantas con frutos comestibles para la fauna silvestre en las parcelas de muestreo permanente (PMP) instaladas en la Reserva Natural “La Montañita”.

Monitorear la fenología de las plantas silvestres con frutos comestibles en las parcelas de muestreo permanente (PMP) instaladas en la Reserva Natural “La Montañita”.

### III. REVISIÓN DE LITERATURA

#### 3.1 Historia de las Parcelas de Muestreo Permanentes (PMP) en Honduras

En 1984 la FAO puso a disposición de la Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal COHDEFOR un consultor de la Universidad de Oxford, Inglaterra, *Phillip Adlard*, quien adaptó los programas escritos en lenguaje "Basic", por la Universidad de Oxford al programa de PMP. En 1985 un asesor de la COHDEFOR, David Hughell de la Cooperación Técnica del Reino Unido, hizo las adaptaciones incorporando varias revisiones de los programas de Oxford escritos en "Basic" y haciéndolos así prácticos y útiles para nuestros trabajos (Groothusen, 2000). Al inicio de 1994, la ESNACIFOR fue separada de la estructura administrativa de la COHDEFOR, constituyéndose en una institución descentralizada del Estado, quedando el Programa de PMP temporalmente abandonado, sin embargo, fue apoyado por el Programa Regional Forestal para Centro América (PROCAFOR), a través de su Proyecto Centro de Manejo, Aprovechamiento y Pequeña Industria Forestal (CEMAPIF), para sostenerlo y no perder los esfuerzos de muchos años y los datos recolectados desde 1972 (Groothusen, 2000).

#### 3.2 Bosque seco tropical

El bosque seco tropical se encuentran en condiciones apropiadas para la agricultura y la ganadería y condiciones ambientales que favorecen la colonización humana, su principal vegetación incluye Guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), cedros (*Cedrela odorata*), guanábanas (*Annona muricata*), caobas (*Swietenia* sp.), y entre la fauna; comadreja (*Mustela anivalis*), zorrillos, (*Espilogales gracilis*), conejos (*Crytolagus unicolor*), mapaches (*Procion lotor*), cerdos de monte (*Tayassus pekary*) (House, 2004). El hombre utiliza en gran parte estos recursos para su uso y consumo siendo uno de los ecosistemas más utilizados, perturbados, menos conservados y

poco estudiados de los bosques del neotrópico y del mundo por lo que es uno de los ecosistemas más afectado, debido a esta situación se ha convertido en uno de los más amenazados, encontrándose al borde de la extinción en la mayoría de regiones del planeta (Sánchez *et al.* 2007).

### **3.3 Estructura y composición de bosques naturales**

Hernández (2009) en su estudio explica, que la estructura horizontal de un bosque es el resultado de la respuesta de las plantas al ambiente y a las limitaciones y amenazas que este representa, puede ser descrita a través de la distribución del número de árboles por clase diamétrica y el área basal. La estructura vertical del bosque está determinada por la distribución de los árboles, arbustos y palmas a lo alto de su perfil. La composición de un bosque está determinada tanto por los factores ambientales, como posición geográfica, clima, suelos y topografía, como por la dinámica del bosque y la ecología de sus especies (CATIE, 2001).

### **3.4 Parcela de muestreo permanente (PMP)**

Es una parcela establecida en bosques naturales con el fin de que se mantenga durante un tiempo mínimo de cinco años y cuya adecuada demarcación permita la ubicación exacta de sus límites y puntos de referencia a través del tiempo, así como de cada uno de los individuos que la conforman, los cuales se analizan por medio de observaciones periódicas que permiten obtener el mayor volumen de información de un sitio y comunidades determinadas. Su establecimiento ha permitido estudiar el bosque en su estado natural, prevaleciendo en los últimos tiempos como uno de los mejores instrumentos para la investigación y manejo en los bosques naturales tropicales. Por tanto, permite generar más información y conocimiento de éstos en los últimos años (Brenes, 1994).

**Muestreo:** El muestreo es una herramienta de la investigación científica, cuya función básica es determinar que parte de una población debe examinarse, con la finalidad de hacer inferencias sobre dicha población. La muestra debe lograr una representación adecuada de la población, en la que se reproduzca de la mejor manera los rasgos esenciales de dicha población que son importantes para la investigación. Para que una muestra sea representativa, y por lo tanto útil, debe de reflejar las similitudes y diferencias encontradas en la población, es decir ejemplificar las características de ésta (Orosco *et al.* 2002).

### **3.4.1 Importancia de instalar parcelas de muestreo permanentes**

Manzanero (2003), dedujo que el aprovechamiento de los recursos forestales sin ningún manejo, suelen conducir al deterioro de los bosques. Este ha sido un motivo para que los estados intervengan y dispongan de ciertas normas como el caso de las parcelas permanentes de muestreo con la finalidad de proteger a sectores sociales cuyos intereses podrían ser afectados por las actividades de aprovechamiento forestal.

Brenes (1994), indica que se puede obtener un control preciso de los procesos naturales, que nos faciliten estudiar la dinámica de las poblaciones presentes, y conocer el temperamento ecológico de las diferentes especies forestales tropicales. Dado las condiciones de fragmentación de las áreas de bosques y bosquetes se toma en cuenta el número, tamaño y forma de las parcela, diseño de muestreo, ubicación y demarcación, marcado, numeración y medición de la posición de los árboles. La meta en el monitoreo de las PMP es obtener información de los cambios que ocurren en el bosque a través del tiempo, mediante la medición repetitiva de los árboles. Esto debido a que los procesos dinámicos en bosques naturales son relativamente lentos (Palacio, 2006).

### **3.4.2 Diseño y tamaño de las PMP**

La Norma Técnica 248/98, establece que si la superficie de la concesión o propiedad es menor a 20,000 ha, el tamaño de las parcelas permanentes que se instalen tendrá una superficie de 0.25 ha. Para superficies más extensas, cada parcela permanente tendrá una superficie no mayor a 1 ha, no descartando la instalación de parcelas de 0.25 ha en superficies mayores a 20,000 ha. Respecto a la forma, se recomienda instalar parcelas cuadradas, sean éstas de 100 x 100 m (1 ha) para superficies mayores a 20,000 ha y 50 x 50 m (0.25 ha) para superficies menores (Contreras, 1999).

### **3.4.3 Número de parcelas mínimas en Áreas Protegidas**

Los objetivos y los criterios a tomar en cuenta para la evaluación de la dinámica del bosque en áreas protegidas con fines de conservación, son muy diferentes a los requeridos en bosques naturales o plantaciones forestales, debido a que el bosque es considerado integralmente, el grado de complejidad y las variables tomadas en cuenta incrementan considerablemente. En la actualidad no existe información disponible sobre el número adecuado de PMP, por superficie en bosques naturales al interior de áreas protegidas, por lo que dicho criterio se irá desarrollando en la medida de que se genere investigación sobre el particular (CETEFOR, 2004).

### **3.4.4 Forma de las parcelas**

En las parcelas es importante que la delimitación del área sea clara y que el sitio seleccionado sea representativo de la estructura del bosque en estudio. Existen básicamente cuatro formas de parcelas: circulares, cuadradas, rectangulares e irregulares. Cada una se emplea para estudios específicos. La relación entre el perímetro y el área decrece en sentido circulares < cuadradas < rectangulares. Las

parcelas cuadradas y rectangulares, son fáciles de establecer, igualmente se pueden subdividir en subparcelas que permiten el muestreo de otras formas de vegetación, como las hierbas o las plántulas (Vallejo *et al.* 2005).

**Parcelas cuadradas:** han sido recomendadas en el pasado como método estándar por varias razones, una de ellas es que al tener el mínimo perímetro para un área dada los costos del establecimiento en los límites son menores, ofrecen la posibilidad de cometer menor cantidad de errores de muestreo que los transeptos al disminuir la probabilidad de que sean interferidas por eventos que perturben la continuidad de los estudios permanentes (Ferreira, 2005).

**Parcelas circulares:** Para establecer la parcela circular se necesita solamente una cinta métrica, cuyo radio expresa el límite de la misma, por tanto todos los árboles dentro son medidos. Los árboles al límite son una fuente de error en las mediciones de campo, pues muchas veces por comodidad se estima la distancia del centro a ellos y no se mide como debería ser lo correcto. En parcelas pequeñas el error es mayor porque un árbol de una parcela de 500 m<sup>2</sup>, por ejemplo, representa 20 árboles en la hectárea (Ferreira, 2005).

### **3.4.5 Actividades que se monitorean en las parcelas de muestreo permanentes**

Manzanero (2003) afirma que las actividades a tomar en cuenta son las siguientes:

Predicciones del crecimiento de los árboles, actividad de utilidad para la planificación del manejo, medición de diámetros del fuste, conocer el rendimiento o incremento total de un árbol o un grupo de árboles o rodales, el incremento periódico (IP) o crecimiento acumulado durante un año, el incremento medio anual (IMA) o incremento periódico anual crecimiento anual promedio por un periodo largo, el incremento corriente anual (ICA) o incremento anual actual, el crecimiento de un año, el índice de valor de importancia (IVI), la riqueza y diversidad florística, la

abundancia y área basal, en distintas condiciones, como iluminación, condición del sitio, la mortalidad y reclutamiento.

### **3.4.6 Datos a registrar en la PMP**

Para cada árbol se registran los siguientes datos:

El número de árbol; enumeración consecutiva desde el No. 1 hasta el último árbol en la parcela, el nombre común de la especie, la ubicación del árbol en la sub-parcela mediante dos coordenadas en términos de distancias perpendiculares de los bordes (en metros con un decimal), el DAP en centímetros con precisión de un decimal (por ejemplo 26,7 cm.), o circunferencia a la altura del pecho (CAP) en milímetros, en caso de no disponer de cinta diamétrica (por ejemplo: 415 mm, 272 mm, 530 mm, etc.) con cinta metálica o plástica apropiada, la altura de fuste comercial en metros sin decimales, la forma del fuste en cinco categorías: buena (1), regular (2), mala (3), regular con daños de aprovechamiento (4) y mala con daños de aprovechamiento (5), observaciones acerca de cualquier anomalía que se presenta en el árbol o en la sub-parcela (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

### **3.5 Riqueza y diversidad florística**

La riqueza arbórea se cuantificada mediante la determinación del número de familias, géneros y especies por cada sitio muestreado (Mostacedo y Fredericksen, 2000). Existen diferentes índices para medir biodiversidad, la gran mayoría de los propuestos se refieren a la diversidad dentro de las comunidades. Para diferenciar los distintos métodos en función de las variables biológicas que miden, se dividen en dos grandes grupos:

Índices basados en la cuantificación del número de especies, tales como: Shannon-Wiener y Simpson que combinan riqueza y abundancia.

Índices basados en la estructura de la comunidad, es decir la distribución proporcional del valor de importancia de cada especie (abundancia relativa de los individuos), estos a su vez pueden ser clasificados según su dominancia o la equidad de la misma (Hidalgo, 2007).

### **3.6 Clasificación taxonómica**

La taxonomía es la ciencia que trata de los principios de la clasificación de los seres vivos. El criterio actual aceptado como base de la taxonomía es el que refleja la filogenia de los seres vivos y que tiene en cuenta la comparación de los caracteres morfológicos, anatómicos, citogenéticos, etc. La taxonomía clásica es la universalmente aceptada: agrupa los seres vivos en función de determinadas características comunes y hereditarias; así, considera cinco grandes grupos llamados taxones a los que da la categoría de reino (mónera, protistas, hongos, plantas o vegetales y animales); cada reino se divide en, filum en singular (que equivale a división en el caso de las plantas); los taxones básicos que siguen en orden decreciente son: clase, orden, familia, género y especie, admitiéndose otras categorías intermedias. El taxón básico es el de especie y se define como el conjunto de individuos semejantes entre sí y que además pueden cruzarse y tener descendencia fértil, aunque hay algunas excepciones, como híbridos que dan descendencia fértil (Jiménez, 2008).

### **3.7 Colecciones botánicas para la identificación de las especies**

Para determinar las especies en las parcelas se utilizaron muestras botánicas de todos los individuos, excepto en el caso de que muchos pertenezcan a una misma especie cuya identificación en campo es inequívoca. Es frecuente que plantas que “parecen” pertenecer a la misma especie resulten especies diferentes luego de examinar con cuidado los ejemplares en el herbario. Por esto, se recomienda recolectar muestras, en



forma extensiva de los individuos en la parcela, siguiendo métodos estándar de herborización. En el momento de hacer colecciones botánicas es fundamental realizar las anotaciones detalladas sobre las características morfológicas y organolépticas de las plantas, ya que éstas aportan información que facilita el trabajo de identificación posterior en el herbario. Las notas deben incluir el mayor número de observaciones posibles, así como la información suministrada por los nativos de la región (Vallejo *et al.* 2005).

### **3.7.1 Muestras botánicas**

Una muestra botánica es el fragmento o conjunto de fragmentos de un mismo individuo que en su conjunto contengan todos los órganos necesarios para su estudio; en el caso de especies herbáceas o leñosas de pequeño tamaño, el conjunto de individuos que caben en un pliego de herbario. Las réplicas de cada muestra las denominaremos duplicados. En todos los casos las muestras tomadas de un mismo individuo o población serán duplicados del mismo número. Si cambiamos de lugar, las nuevas recolecciones, a pesar de que estemos seguros que pertenecen a la misma especie (x) se anotarán como una nueva recolección. Lo mismo se aplicará si las recolecciones se realizan en una fecha diferente, incluso si marcamos los individuos, pues el estado fenológico pudiera haber cambiado (Estrada, 1996).

### **3.7.2 Etiquetado de las muestras de flora colectadas**

Elbert, (s. f.), una muestra sin etiquetas no tiene valor para el silvicultor o para el herbario. En el herbario, las notas en la etiqueta probablemente valen más que la muestra. Estas notas incluyen los siguientes aspectos:

Nombre del recolector, número de muestra: cada recolector debe utilizar una serie de números para conveniencia en sus notas, en identificación y en el herbario, cuando se haga más tarde referencia a las muestras, fecha de recolección, localidad. El País,

Estado, Municipalidad, localidad exacta o distancia y dirección desde una ciudad o desde un punto en el mapa, elevación sobre el nivel del mar, tipo forestal, especies asociadas. Suelo. Si es cultivada o silvestre, nombre común, tamaño y hábito. Altura y diámetro del árbol, o si la planta es un arbusto, bejuco hierba, usos. Otras notas. Abundancia. Color de la flor, fruto, corteza y látex, madera, raíces naturalmente, todas estas notas no se pueden obtener para todas las muestras.

### **3.8 Fenología de las plantas**

Fenología es el estudio de los cambios visibles de los procesos vitales básicos que se producen en un vegetal, en el transcurso de un ciclo o período, que abarcan la foliación, floración, fructificación, colorido otoñal del follaje y su caída con la consecuente exhibición de la estructura de tronco y ramas. Es esencial para el estudio ecológico de las plantas porque permiten conocer la temporalidad de las fenofases en un ciclo anual. Si bien, se han realizado numerosos estudios fenológicos de árboles en bosques neotropicales, existe poca aplicación de este conocimiento al manejo forestal. Esto es importante ya que la información obtenida del seguimiento de la fenología es fundamental para el manejo de los recursos naturales, principalmente para el manejo forestal de especies maderables (Mostacedo y Fredericksen, 2000).

En los estudios fenológicos poblacionales es importante obtener información sobre la frecuencia (número de ciclos por año con respecto a una fase), regularidad (variabilidad en espacios de las fenofases), duración (espacio de tiempo de cada fenofase) y sincronía (ocurrencia simultánea de una fenofase) de una fase fenológica. Otro aspecto importante en el seguimiento de las diferentes fenofases son las variaciones interanuales (Newstrom *et al.* 1994). Estas variaciones se deben a que la producción de hojas, flores y frutos de árboles tropicales puede ser controlada por varios factores, incluyendo temperatura, luz, precipitación y humedad relativa (Arteaga, 2007). El conocimiento y la comprensión de los patrones fenológicos de las especies vegetales en su ecosistema natural son de interés en los estudios

ecológicos, sobre producción y conocimiento de las interacciones planta - animal. Además la información fenológica no solo reviste gran importancia en programas de conservación de recursos genéticos, sino también nos permite comprender en gran parte las respuestas de los organismos vegetales a las condiciones climáticas de su entorno. (Fournier, 1969).

### **3.9 Desarrollo de las fenofases**

Los eventos de fenología incluyen dos fenofases: las vegetativas y las reproductivas.

#### **3.9.1 Crecimiento vegetativo de las ramas**

Montserrat (2004), investigó que los distintos tipos de ramas pueden presentar patrones de desarrollo estacional muy diferentes. Por este motivo, el crecimiento de los dos tipos básicos de ramas que se consideran en fenomorfología; dolicoblastos y braquiblastos, se incluyen en fenofases diferentes, crecimiento vegetativo de los dolicoblastos (DVG). Los dolicoblastos suelen tener hojas y entrenudos mayores que los braquiblastos. Los braquiblastos de árboles y arbustos suelen terminar en una yema apical y su desarrollo se completa en un breve espacio de tiempo.

#### **3.9.2 Fenología reproductiva**

**Floración:** La floración incluye el inicio y el desarrollo de los botones florales (Ferrufino s. f). El tiempo óptimo de floración debe resolver el compromiso de optimizar un conjunto de factores selectivos como son la disponibilidad de polinizadores, la competencia por los polinizadores, la disponibilidad de agua y temperatura adecuadas, las condiciones apropiadas para la germinación de las semillas y el establecimiento de las plántulas (Montserrat, 2004).

**Fructificación:** Ocurre tras la floración, (Montserrat y Pérez, 2002). La fenología de frutos incluye el inicio, el crecimiento, la maduración y la dispersión de frutos. Este evento puede ser limitado por la sincronía o la asincronía de la maduración de los frutos, el ciclo de vida, los factores ambientales, bióticos y genéticos. En los bosques tropicales, las especies que presentan dispersión por animales muestran un pico de fructificación durante la estación lluviosa. Los estudios de fenología reproductiva se han aplicado para diversos fines, como la recolección de semillas de especies comerciales, también para promover el cultivo de especies nativas y conocer las relaciones entre plantas y animales (Ferrufino, s. f).

Gastiazoro (2011), investigó que el ciclo reproductivo comienza con la iniciación floral y termina con la madurez de los frutos. A partir de la diferenciación, durante el período de reposo, las yemas florales sufren un proceso de evolución y maduración, influido por las características genéticas y fisiológicas del árbol así como por las condiciones ambientales. y para estimar el crecimiento o el rendimiento, normalmente expresado en relación al volumen, implica tener claramente definido el término rendimiento, el cual puede ser una expresión del volumen correspondiente a una determinada masa forestal, o también algún producto no maderable, tal como volumen o peso de corteza, follaje, resina y semillas. En nuestro caso tomaremos datos para saber si los frutos son comestibles para la fauna silvestre, y conocer la diversidad florística (Alvarado, 2000).

### **3.10 Los frutos silvestres comestibles**

Plantas y frutos silvestres crecen de forma natural y espontánea y aportan al organismo elementos nutritivos, tales como vitaminas, sales minerales y otras sustancias activas de propiedades preventivas y curativas, que en su inmensa mayoría, están todavía por descubrir. Las plantas silvestres tienen más vitalidad y mejor calidad biológica además de poseer mejor capacidad de adaptación al medio, que las de cultivo. Esta cualidad de la que gozan los vegetales consiste en que se adaptan a

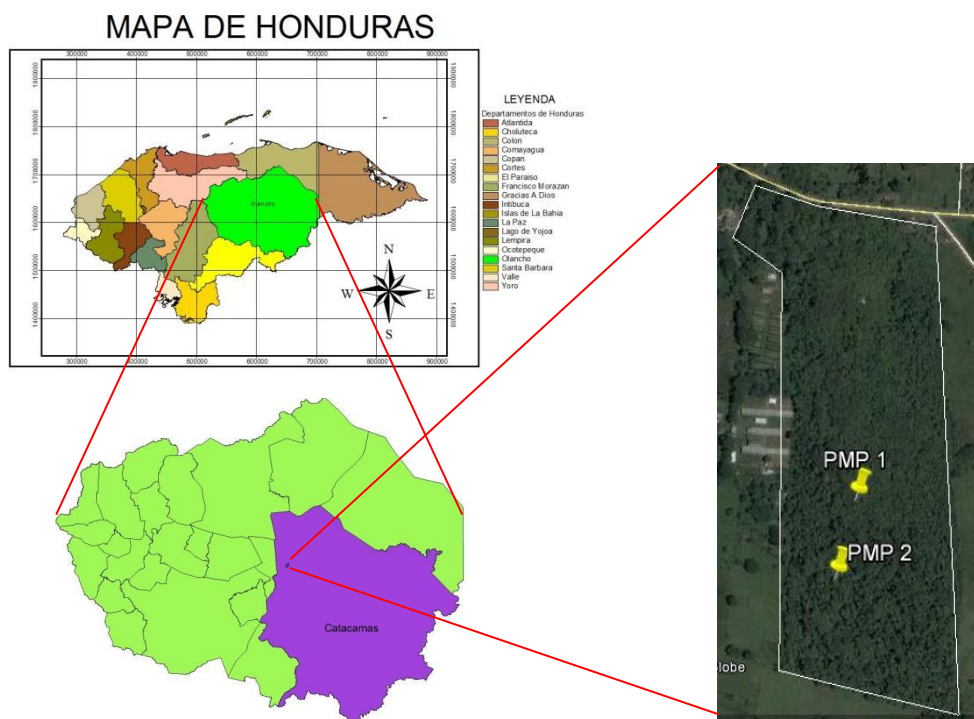
las condiciones especiales y ambientales del habitat donde crecen. Ofreciendo los nutrientes y los elementos protectores más adecuados para los lugareños de su zona, siempre que crezcan sin sufrir grandes daños a causa de los fertilizantes químicos y fumigaciones tóxicas, como los pesticidas, siendo útil para la alimentación de la fauna de las áreas en donde se encuentran estos frutos (Chavarrías, 2010).

## IV. MATERIALES Y METODOS

### 4.1 Descripción del área estudiada

#### 4.1.1 Ubicación geográfica:

Las Parcelas de Muestreo Permanente (PMP) se instalaron en la Reserva Natural “La Montañita” en el campus de la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas Olancho (Figura 1), esta reserva cuenta con un área de 37 ha. Ubicada a cinco km de distancia de la Ciudad de Catacamas, Olancho. Geográficamente se encuentra en la latitud norte  $14^{\circ} 49'47.0''$  y longitud oeste  $85^{\circ} 50' 46.1''$ . La Montañita colinda al norte con la comunidad de las Tablas; al sur con la UNA al este con la comunidad de Santa Clara; al oeste con la UNA.



**Figura 1.** Ubicación geográfica de la Reserva Natural “La Montañita”, en el campus de la Universidad Nacional de Agricultura, Catacamas, Olancho.

#### **4.1.2 Vegetación y fauna de la zona**

La Reserva Natural La Montañita es considerada como un bosque latifoliado seco tropical de acuerdo a la clasificación de las zonas de vida propuesta por Holdridge (1964). Cuenta con aproximadamente, 28 especies de aves algunas están presentes por la disponibilidad de agua, gracias a que un arroyo permanente de agua fluye a través del bosque, lo que aumenta la cantidad de especies silvestres y en general la biodiversidad. Cabe mencionar que las continuas visitas por parte de docentes, investigadores, estudiantes y otras personas han reportado avistamientos de tortugas (*Chelonia donosobarrosi*), guatusas (*Dasyprocta punctata*), ardillas (*Sciurus aestuans*), iguanas verde (*Iguana iguana*), boas (*Boa constrictor*), entre otros (Benett, 2012).

#### **4.2 Materiales para la instalación de las parcelas de muestreo permanente y colecta de las muestras botánicas**

##### **4.2.1 Materiales usados para la instalación en las PMP y medición de las variables dasométricas**

Se necesitó, cinta métrica, brújula, jalones de tubos de PVC de una pulgada de diámetro y un metro de largo, GPS, pintura en spray color roja, cinta diamétrica, clinómetro y machete.

##### **4.2.2 Materiales usados para la recolección de muestras botánicas**

Prensa para muestras botánicas, papel periódico, bolsas plásticas grandes, corta ramas, con juego de tubos extensibles, binoculares, frascos plásticos para coleccionar frutos, alcohol etílico 90% para preservar muestras botánicas, tabla de acrílico para escribir, formatos y cámara fotográfica.

## 4.3 Metodología

### 4.3.1 Diseño del muestreo

Se utilizó el diseño de muestreo estratificado ya que es el que mejor se adaptó a nuestra investigación

Existen tres situaciones principales en las cuales es conveniente seleccionar una muestra. En la primera la población es grande y su estudio completo excede los recursos asignados, en la segunda se cuenta con una suficiente homogeneidad en las unidades poblacionales con respecto a la variable que se desea medir y, en la última, el proceso de selección de la muestra es destructivo, lo que obliga al análisis de sólo una parte de la población (Ospina, 2001).

Las parcelas se distribuyeron en la zona de estudio después de realizar un recorrido visual, para ello se decidió establecer las dos PMP en los sitios menos disturbados de la Reserva Natural “La Montañita”,

**Muestreo estratificado:** Consiste en la división previa de la población de estudio en grupos o clases que se suponen homogéneos respecto a características a estudiar. A cada uno de estos estratos se le asigna una cuota que determina el número de miembros del mismo que compone la muestra. Según la cantidad de elementos de la muestra que se han de elegir de cada uno de los estratos, existen dos técnicas de muestreo estratificado (Orosco *et a.* 2002).

### 4.3.2 Instalación de las parcelas de muestreo permanentes

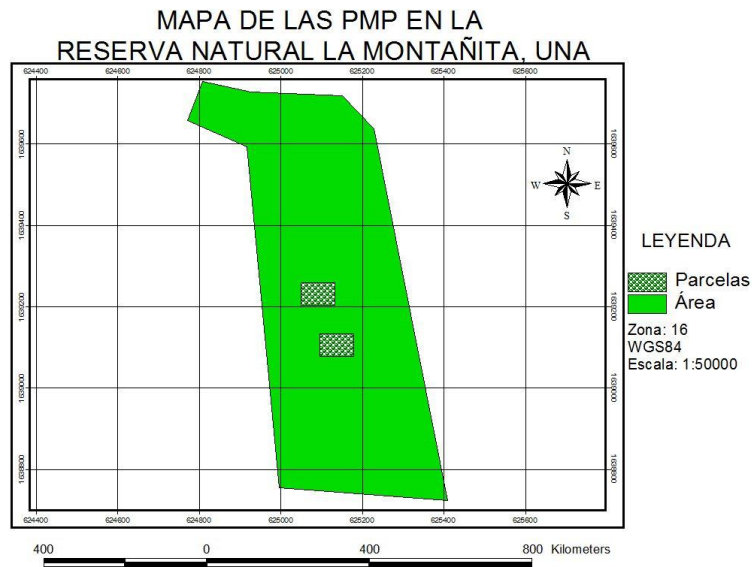
Se establecieron dos Parcela de Muestreo Permanente (PMP), en forma cuadrada entre los meses de junio - Octubre del presente año, el protocolo del diseño se basó en el Sistema para la Evaluación, Monitoreo y Análisis Forestal (SEMAFOR)



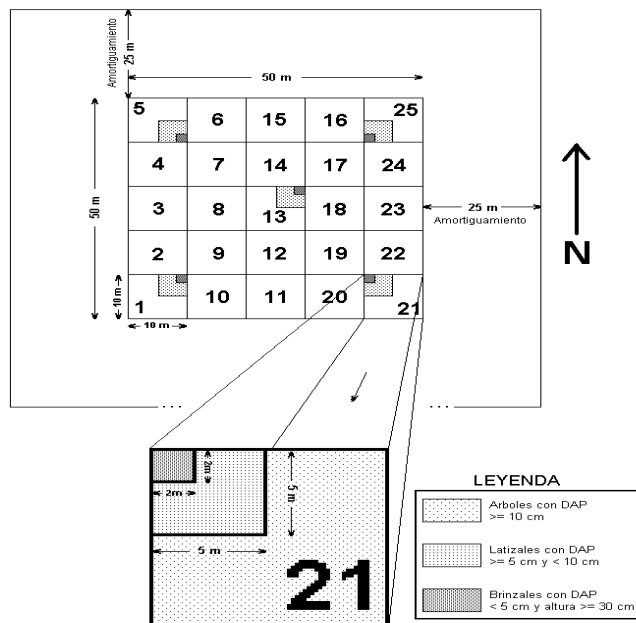
desarrollado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Las parcelas tienen una superficie de 0.25 ha y un diseño de 50 x 50 m, subdividida en 25 subparcelas de 10 x 10 m cada una. Se registraron y marcaron con pintura en espray color roja a todos los individuos  $\geq$  a 10 cm dap, La toma de datos se registraron en formatos estandarizados para la instalación de parcelas permanentes, registrando información como: nombre común, nombre científico, calidad de fuste, condición del individuo, iluminación y forma de la copa (Anexo 1).

#### **4.3.3 Demarcación de las Parcelas de muestreo Permanente**

Iniciamos marcando un punto de origen en la esquina SE, a partir de este punto se abrieron dos líneas bases, una con rumbo al oeste y otra con rumbo norte hasta alcanzar los 50 m. Para evitar malos cierres de la PMP, los rumbos se dirigieron desde el inicio, con brújula Luego se procedió a marcar las cinco primeras subparcelas empezando por la numero 21 y continuamos hasta la 25, la dirección la seguimos con brújula y usando una cinta métrica marcábamos cada 10 metros de distancia dejando un jalón de tubo de PVC al cual le colocamos el número de parcela pintados con pintura roja en spray, después que llegamos a la numero 25 nos regresamos marcando la segunda fila de cinco subparcelas de la misma manera que las anteriores, para ello necesitamos la ayuda de 4 personas uno con machete para que despejara la línea base de las subparcelas, el que marcó la distancia con la cinta métrica, otro para que colocara los jalones y el que daba la dirección con la brújula. Finalizamos la instalación en la subparcela uno, y por cada parcela nos demoramos dos días para su instalación (Anexo 7).



**Figura 2.** Ubicación de las parcelas de muestreo permanente en La Reserva Natural “La Montañita”.



**Figura 3.** Disposición espacial de las parcelas utilizadas para la medición de la cobertura forestal.

Es recomendable que para evaluar la regeneración de las plantas en las subparcelas de 5x5 m para la categoría de Latizales (plantas entre 5 a 10 cm de DAP), y de 2x2 m para brinzales (plantas < a 5 cm de DAP), sean menores a 10 cm de DAP, y distribuidas sistemáticamente con 5 repeticiones en cada PMP (Figura 3) para la toma de datos en el campo (Contreras et al. 1999).

#### **4.4 Identificación numérica de los árboles de cada subparcela**

Los árboles se marcaron con pintura roja, utilizando para ello dos números: arriba el número de parcela y abajo el número consecutivo que corresponde al árbol; ambos datos se anotaron en el formulario. La línea que se trazó entre los dos números, se pintó exactamente donde se midió el diámetro. El número de cada árbol es único; si el árbol muere, el número no debe usarse de nuevo en la parcela (Anexo 8).

#### **4.5 Identificación de las especies**

Para la determinación e identificación de las especies se contó con el apoyo de los Biólogos Hermes Leonel Vega, Lucila Guadalupe Vilchez y el parabiologo Calixto Ordoñez. Se usaron las claves dendrológicas que se emplean en Costa Rica y Guatemala y que también se usan en el herbario de la Universidad Nacional de Agricultura para la identificación de las especies en las parcelas (Anexo 9).

#### **4.6 Variables medidas en las PMP**

Para la determinación de las variables medidas se consideró la propuesta por Manzanero y Pinelo (2004).

#### **4.6.1 Calidad del fuste**

Se consideraron tres calidades

**Calidad 1:** Sano y recto sin ningún signo visible de defectos.

**Calidad 2:** Con señales de ataque de hongos, pudrición, heridas, curvatura, crecimiento en espiral y otras deformaciones.

**Calidad 3:** Curvado y efectos graves en su estructura, posiblemente útil para leña.

#### **4.6.2 Sombra de la copa**

Está referida a la posición de la copa con respecto a su exposición a la luz solar.

**Emergente:** La parte superior de la copa totalmente expuesta a la luz vertical y libre de competencia lateral, al menos en un cono invertido de 90° con el vértice en el punto de la base de la copa.

**Plena iluminación superior:** La parte superior de la copa está plenamente expuesta a la luz vertical, pero está adyacente a otras copas de igual o mayor tamaño dentro del cono de 90°.

**Alguna iluminación superior:** La parte superior de la copa está expuesta a la luz vertical, o parcialmente sombreada por otras copas.

**Alguna Luz lateral:** La parte superior de la copa enteramente sombreada de luz vertical, pero expuesta a alguna luz directa lateral debido a un claro o borde del dosel superior.

**Ausencia de luz:** La parte superior de la copa enteramente sombreada tanto de luz vertical como lateral.

Dentro de la población de cualquier especie, el aspecto o calidad de la copa en relación con el tamaño y estado de desarrollo del árbol está correlacionado con el incremento.

**Perfecta:** Corresponde a las copas que presentan el mejor tamaño y forma que se observa generalmente, amplio plano circular y simétrico.

**Buena:** Copas que se acercan mucho al anterior nivel, silviculturalmente satisfactorias, pero con algún defecto leve de simetría o algún extremo de rama muerta.

**Tolerable:** Apenas satisfactorias silviculturalmente, evidentemente asimétricas o ralas, pero aparentemente poseen capacidad de mejorar si se les da espacio.

**Pobre:** Evidentemente insatisfactorias, presentan muerte regresiva en forma extensa, fuertemente asimétricas y pocas ramas, pero probablemente capaces de sobrevivir.

**Muy pobre:** Definitivamente degradadas o suprimidas, o muy dañadas pero con posibilidades de incrementar su tasa de crecimiento como respuesta a la liberación.

#### **4.6.3 Condición del individuo**

Cuando se habla de todo el árbol se le dan las siguientes categorías (Anexo)

**as.** Árbol sano, en pie.

**ac.** Árbol caído vivo.

**aq.** Árbol quemado.

**ae.** Árbol estrangulado por lianas.

**ai.** Árbol inclinado.

**af.** Árbol en período reproductivo (flores y/o frutos).

## **4.7 Metodología de evaluación para el análisis de datos**

### **4.7.1 Riqueza Florística**

La composición florística o riqueza del sistema se determinó por medio del número acumulativo de especies contenido en la muestra base, para el conjunto de individuos obtenidos del área muestreada (Aguilar, 2006).

### **4.7.2 Diversidad florística**

De acuerdo con Aguilar (2006), la diversidad se refiere a la intensidad de mezcla del rodal y se obtiene por medio del cociente de mezcla. Este cociente es la relación entre el total de árboles y el número de especies encontradas, a partir de un diámetro mínimo determinado.

La fórmula para su cálculo es:

$$C_{ma} = \frac{N_{\text{esp. "a"}}}{N_{\text{ind. "a"}}$$

Dónde:

$C_{ma}$  = Cociente de mezcla

$N_{\text{ind. "a"}}$  = Número de individuos en el área de tamaño "a"

$N_{\text{esp. "a"}}$  = Número de especies en el área de tamaño "a"

## **4.8 Métodos para monitorear la fenología en las plantas**

Se monitoreó la fenología de especies que se encontraron dentro de la parcela y que tenían presencia de la fase reproductiva; floración y fructificación. Se colectaron muestras y se identificaron (Anexo 9), al igual se tomaron muestras de los frutos, una vez identificadas estas plantas en ambas parcelas se realizaba una visita cada lunes

durante un período de tiempo de cuatro meses (julio – octubre), se tomaban los datos establecidos en el formulario que se utilizó (Anexo 3).

#### **4.8.1 Método de muestreo por parcela permanente**

Las parcelas permanentes permiten, a los forestales e investigadores forestales, observar diversas variables económicas y ecológicas relevantes, y coleccionar evidencia objetiva en términos de información base. Los resultados son útiles en la identificación de indicadores para el manejo sostenible del bosque (Kleinn, s f).

#### **4.8.2 Fotografías**

Se tomaron fotografías de los eventos fenológicos de las especies monitoreadas (Anexo10) durante un período de cuatro meses, llevando un control que permitió documentarlas. Se evaluaron los siguientes eventos: emisión y caída de follaje, floración y fructificación. A través una escala de cinco puntos de acuerdo a la metodología de Fournier (1974).

#### **4.9 Escala numérica de Fournier para el análisis de los datos obtenidos en el monitoreo**

Escala numérica de la metodología de Fournier (1974),

- 0: ausencia de la característica, con un ámbito de 0%
- 1: presencia de la característica, con un ámbito desde 1-25%
- 2: presencia de la característica, con un ámbito desde 26-50%
- 3: presencia de la característica, con un ámbito desde 51-75%
- 4: presencia de la característica, con un ámbito desde 76-100%

Esta escala permite medir el estado fenológico de cada uno de los individuos que componen una muestra. En cada una de las observaciones, la suma de los valores correspondientes al total de la muestra de cada especie facilita el análisis del progreso de la característica que se estudia. Por ejemplo, si una especie forestal tiene en un estudio un tamaño de muestra de cinco individuos, cuyos valores de floración fueron para una determinada observación: dos, tres, tres, tres y cuatro respectivamente, el total observado es de 15 puntos. Como el máximo posible para esa muestra es de 20 puntos, si los cinco individuos alcanzasen todo el valor cuatro en la escala, el valor observado indica que en ese momento la floración estaba cercana a un 75%. La aplicación simultánea de este método a las varias características fenológicas de una especie es rápida y bastante precisa (Fournier, 1974).

Para obtener una explicación satisfactoria sobre la ocurrencia de los eventos fenológicos, es indispensable poseer datos climáticos de la zona en estudio, con la finalidad de relacionarlos e interpretarlos. Para cada evaluación y para un determinado carácter fenológico, el valor de escala para una especie resulta del promedio de los valores de escalas de los individuos en ella (Villasana *et al.* 1997).

Para este trabajo se tomó en cuenta las variables climáticas de temperatura máxima, temperatura mínima y precipitación de los meses de julio a octubre del presente año, los datos se obtuvieron de la página de *Accu-weather*, disponible en línea.

#### **4.10 Frutos silvestres colectados**

Con el apoyo del técnico Calixto Ordoñez, los Biólogos Hermes Vegas y Lucila Vilches, así como consultas en libros, se identificaron 10 especies con frutos comestibles para la fauna silvestre, en las dos PMP que se instalaron en la Reserva Natural “La Montañita” (Anexo 11).



## V RESULTADOS Y DISCUSIÓN

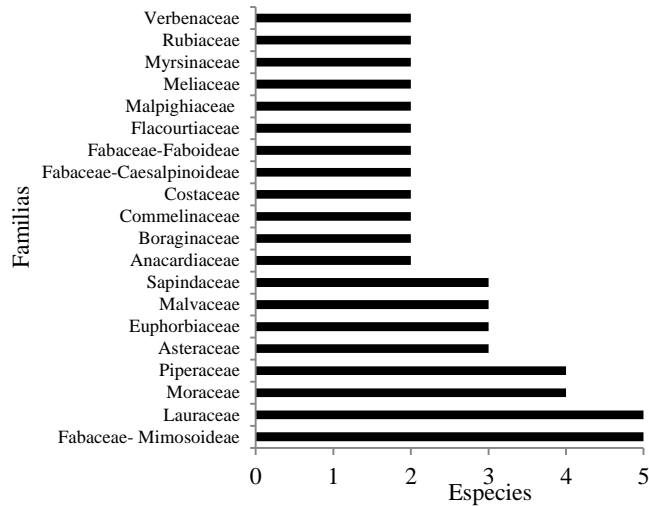
### 5.1 Riqueza florística de la Reserva Natural “La Montañita”

En las dos parcelas de muestreo permanente donde se realizó el estudio se encontraron 77 especies, divididas en 75 géneros y 41 familias. En los fustales se encontraron 49 especies mayores de 10 cm de DAP y 28 especies menores de 10cm de DAP en latizales y brinzales.

**Cuadro 1.** Familias, géneros y especies de las 77 especies identificadas en el estudio de monitoreo fenológico realizado en la Reserva Natural La Montañita de junio a octubre 2013.

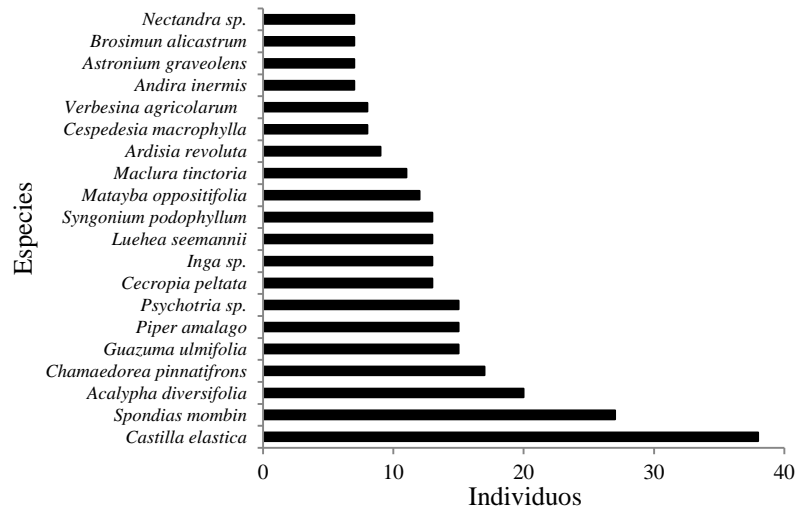
Nº	Género y especie	Familia	Total
1	<i>Acacia ruddiae</i>	Fabaceae-Mimosoideae	2
2	<i>Acalypha diversifolia</i>	Euphorbiaceae	20
3	<i>Adiantum trapeziforme</i>	Pteridaceae	3
4	<i>Andira inermis</i>	Fabaceae- Faboideae	7
5	<i>Annona purpurea</i>	Annonaceae	1
6	<i>Ardisia compressa</i>	Myrsinaceae	2
7	<i>Ardisia revoluta</i>	Myrsinaceae	9
8	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae	7
9	<i>Bombacopsis quinata</i>	Bombacaceae	6
10	<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae	7
11	<i>Bunchosia</i> sp.	Malpighiaceae	1
12	<i>Callisia multiflora</i>	Commelinaceae	3
13	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Rubiaceae	2
14	<i>Casearia</i> sp.	Flacourtiaceae	1
15	<i>Cassia grandis</i>	Fabaceae-Caesalpinoideae	1
16	<i>Castilla elastica</i>	Euphorbiaceae	38
17	<i>Cecropia peltata</i>	Urticaceae	13
18	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	6
19	<i>Cespedesia macrophylla</i>	Ochnaceae	8
20	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	Arecaceae	17
21	<i>Chamissoa altissima</i>	Amaranthaceae	6
22	<i>Coccoloba tuerckheimii</i>	Polygonaceae	1
23	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae	2
24	<i>Codiaeum variegatum</i>	Euphorbiaceae	2
25	<i>Cojoba arborea</i>	Fabaceae-Mimosoideae	1
26	<i>Cordia alliodora</i>	Meliaceae	2
27	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae	3
28	<i>Cordia panamensis</i>	Boraginaceae	2
29	<i>Cornutia pyramidata</i>	Verbenaceae	1
30	<i>Costus pictus</i>	Costaceae	1
31	<i>Costus scaber</i>	Costaceae	1
32	<i>Dendropanax arboreus</i>	Araliaceae	1
33	<i>Eupatorium</i> sp.	Asteraceae	1
34	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	1

N°	Género y especie	Familia	Total
35	<i>Garcinia intermedia</i>	Sapotaceae	1
36	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	15
37	<i>Hauya</i> sp.	Onagraceae	4
38	<i>Heteropteris brachiata</i>	Malpighiaceae	1
39	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae-Mimosoideae	13
40	<i>Ipomoea</i> sp.	Convolvulaceae	2
41	<i>Laetia procera</i>	Flacourtiaceae	2
42	<i>Lantana</i> sp.	Verbenaceae	3
43	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	Poaceae	1
44	<i>Lonchocarpus hondurensis</i>	Fabaceae-Mimosoideae	2
45	<i>Lonchocarpus</i> sp.	Fabaceae-Mimosoideae	5
46	<i>Luehea seemanii</i>	Malvaceae	13
47	<i>Lygodium venustum</i>	Echizaceae	6
48	<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae	11
49	<i>Marantha arundinacea</i>	Marantaceae	3
50	<i>Matayba oppositifolia</i>	Sapindaceae	12
51	<i>Mikania micrantha</i>	Asteraceae	3
52	<i>Nectandra gentlei</i>	Lauraceae	3
53	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae	7
54	<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae	1
55	<i>Piper aequale</i>	Piperaceae	3
56	<i>Piper amalago</i>	Piperaceae	15
57	<i>Piper satorum</i>	Piperaceae	2
58	<i>Piper</i> sp.	Piperaceae	4
59	<i>Platymiscium dimorphandrum</i>	Fabaceae- Caesalpinoideae	2
60	<i>Protium</i> sp.	Burceraceae	2
61	<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	Myrtaceae	1
62	<i>Psychotria</i> sp.	Rubiaceae	15
63	<i>Rivina humilis</i>	Phytolaccaceae	1
64	<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindaceae	1
65	<i>Segetia elegans</i>	Rhamnaceae	1
66	<i>Serjania rhachiptera</i>	Sapindaceae	1
67	<i>Simarouba glauca</i>	Simaroubaceae	1
68	<i>Smilax jalapensis</i>	Smilacaceae	5
69	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	27
70	<i>Syngonium podophyllum</i>	Araceae	13
71	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae	4
72	<i>Tradescantia</i> sp.	Commelinaceae	4
73	<i>Trichilia havanensis</i>	Meliaceae	3
74	<i>Truimfetta speciosa</i>	Tiliaceae	3
75	<i>Urera caracasana</i>	Loasaceae	5
76	<i>Verbesina agricolarum</i>	Asteraceae	8
77	<i>Viburnum hartwegii</i>	Moraceae	1
<b>Número total de individuos</b>			<b>414</b>



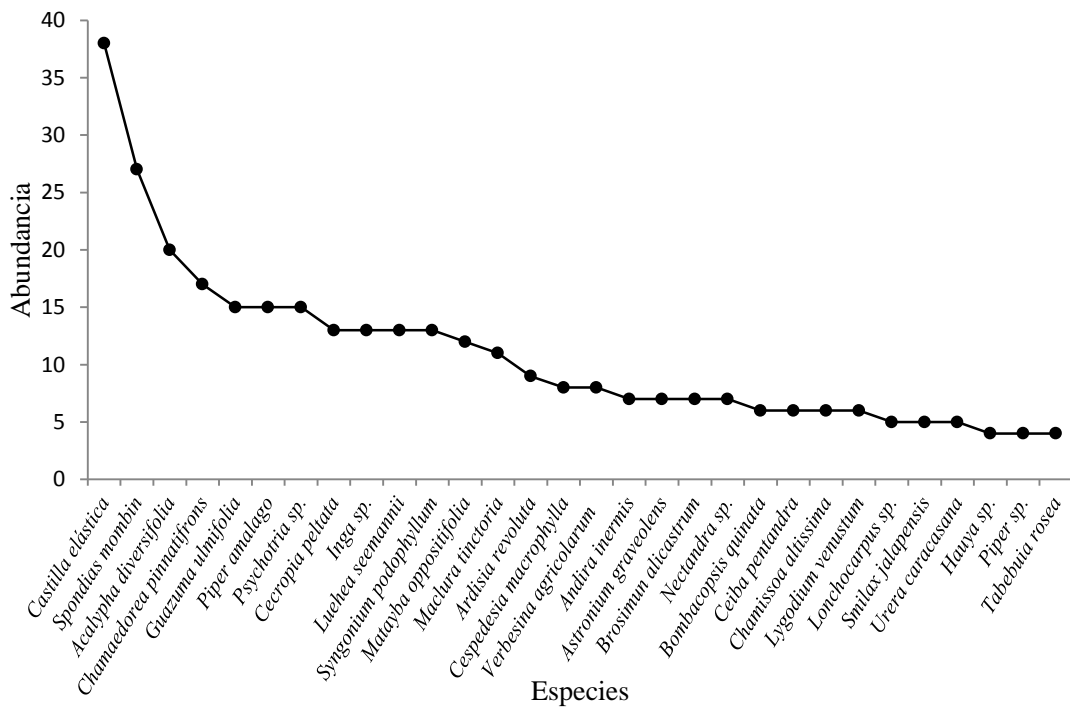
**Figura 4.** Riqueza de las principales familias en las PMP

Las primeras 4 familias representan el 44 % de las especies de la Reserva. Las familias con mayor riqueza son; Fabaceae-Mimosoideae con 5 géneros y 5 especies, Lauraceae con 3 géneros y 4 especies, Moraceae con 4 géneros y 4 especies, aparece Piperaceae con 1 género y 4 especies. Las especies con menor riqueza son; Ateraceae, Euphorbiaceae, Malvaceae, Sapindaceae con 3 especies cada familia y en un menor porcentaje están las familias Anacardiaceae, Boraginaceae, Commelinaceae, Costacease entre otras (Figura 4).



**Figura 5.** Especies con mayor abundancia en las PMP.

Las primeras 5 especies representan el 25% de todos los individuos, siendo la especie de *Castilla elástica* la más abundante de la población con un total de 37 individuos, seguido de *Spondias mombin* con 28 individuos y con un porcentaje menor *Acalypha diversifolia* alcanzando el tercer lugar de las especies con mayor abundancia en el bosque de la Reserva Natural “La Montañita” (Figura 5).



**Figura 6.** Curva de rango-abundancia de las 30 especies dominantes en las PMP.

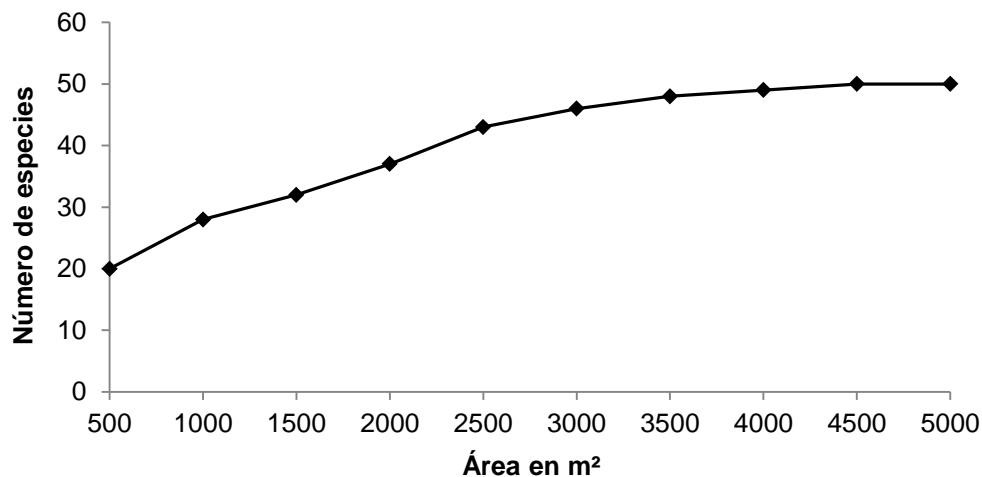
Esta curva indica que la especie más abundante en la Reserva Natural La Montañita es la *Castilla elástica* y la menos abundante es *Tabebuia roseae* (Figura 6).

**5.2 Presencia de las especies en las dos parcelas de muestreo permanente**

En la primera parcela de muestreo se contaron 59 especies de las 77 especies y en la segunda parcela se pudieron identificar 39 especies, mostrando mayor diversidad de especies en la primera parcela (Anexo 6).

### 5.3 Diversidad florística de la comunidad boscosa

Para determinar la diversidad florística se construyó la curva especies-área para las dos parcelas de 0.25 ha cada una, haciendo un total de 0.5 ha (5,000 m<sup>2</sup>), para ello se acumularon las especies cada 500 m<sup>2</sup> del área muestreada hasta alcanzar los 5,000 M<sup>2</sup> (Figura 7).



**Figura 7.** Curva de especies-área para los individuos mayores de 10 cm de DAP levantados en las dos parcelas de muestreo en el monitoreo de la fenología e identificación taxonómica de plantas silvestres con frutos comestibles para la fauna.

La diversidad florística se determinó por medio de la curva especie-área, cuyo comportamiento se ilustra en la figura 7. El análisis de la curva muestra que el número de especies con DAP mayores a 10 cm incrementó a medida aumentaba el área, lo que significa que las especies se distribuyeron en toda el área muestreada (Figura 7).

$$C_{ma} = \frac{N \text{ especies "a"}}{N \text{ individuos "a"}}$$

$$C_{ma} = \frac{77 \text{ especies}}{414 \text{ individuos}} = 1/5$$

El cociente indica como promedio la aparición de una nueva especie cada 5 árboles.

## 5.4 Resultado del monitoreo fenológico de las especies en las PMP de la Reserva Natural “La Montañita”

De las 77 especies presentes en las PMP, 7 de ellas presentaron estado fenológico reproductivo por lo que estas 7 especies se monitorearon durante un periodo de 4 meses (de julio a octubre del presente año) dando como resultados los siguientes datos

### 5.4.1 Información taxonómica general de *Ficus sp.*



Árbol de *Ficus sp.*



Siconos abiertos para mostrar inflorescencia de *Ficus sp.*

<i>Ardisia revoluta</i>	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre			
	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4
	Caida de follaje															
	Floración															
	Fructificación															
	Presencia de follaje															

Calendario de las fases fenológicas de *Ficus sp.*



Sicono de *Ficus sp.*

**Familia:** Moraceae

**Nombre científico:** *Ficus sp.*

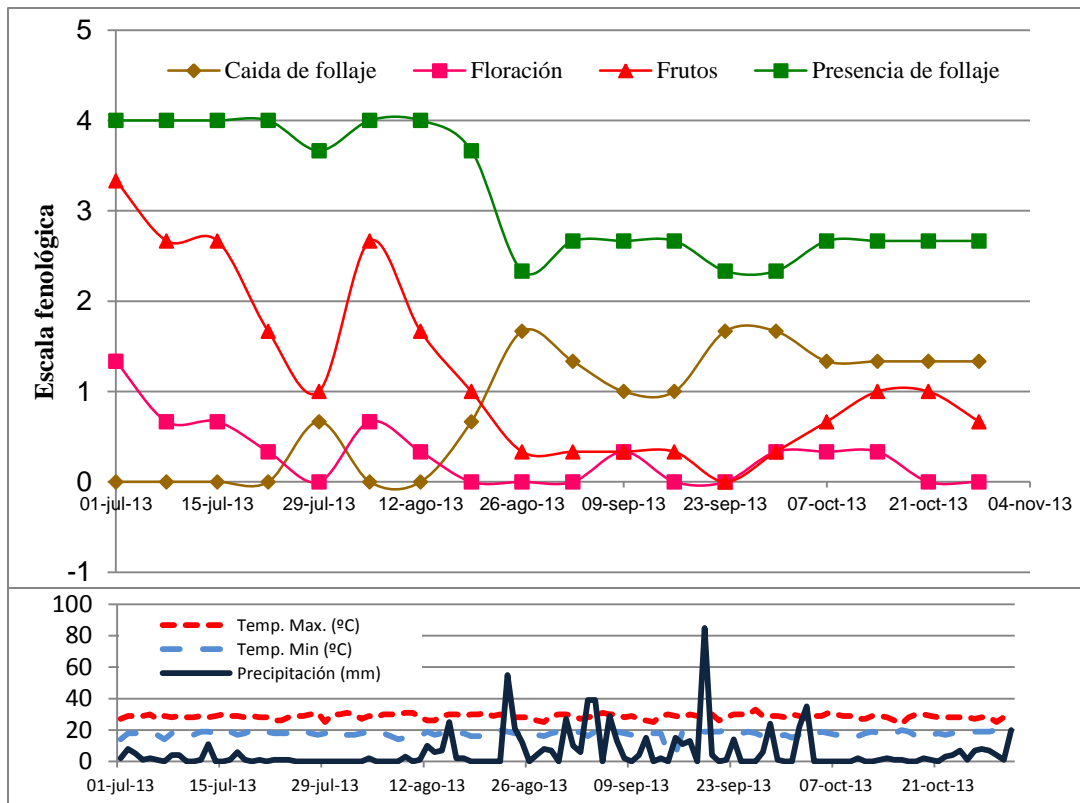
**Nombre común:** Higo

**Descripción botánica:** Las especies de este género presentan una secreción lechosa llamada látex que segregan al cortar o herir cualquier parte de la planta. Tiene falsos frutos con una estructura especialmente adaptada que se denomina sicono. Son de forma bulbosa con una pequeña abertura, y una zona hueca en el interior recubierta

por pequeñas flores. Los higos presentan dos sexos, los hermafroditas y los femeninos.

**Distribución geográfica:** Mesoamérica

**Parte comestible:** Siconos



**Figura 8.** Fenología de *Ficus sp.* En la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho, y su relación con las variables climáticas, en el estudio de monitoreo fenológico realizado de junio a octubre 2013.

El *Ficus sp.* mostró presencia de follaje durante todo el período de observación, al inicio la caída de follaje fue de cero pero al final de la observación su follaje comenzó a caer paulatinamente. La floración y los frutos están muy relacionados ya que se consideró la presencia de siconos (estructura típica de la inflorescencia o frutescencia de este género) como flores y frutos juntos, con respecto a las variables climáticas se puede observar que en el tiempo que la precipitación fue más intensa la caída de

follaje aumenta, la floración decae a un 10% de su presencia, al igual que la fructificación decayó llegando a 0%, este evento sucedió del 26 de agosto al 07 de octubre, la temperatura no mostró que influyera en las fases fenológicas debido a que fue muy constante durante todo el período de observación.





#### 5.4.2 Información taxonómica general de *Chamaedorea pinatifrons*



Palma de *Chamaedorea pinatifrons*



Hoja de *Chamaedorea pinatifrons*

<i>Chamaedorea pinatifrons</i>	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre			
	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4
	Caida de follaje															
	Floración															
	Fructificación															
	Presencia de follaje															

Calendario de las fases fenológicas de *Chamaedorea pinatifrons*



Frutos maduros de *Chamaedorea pinatifrons*

**Familia:** Arecaceae

**Nombre científico:** *Chamaedorea pinatifrons*

**Nombre común:** Pacaya

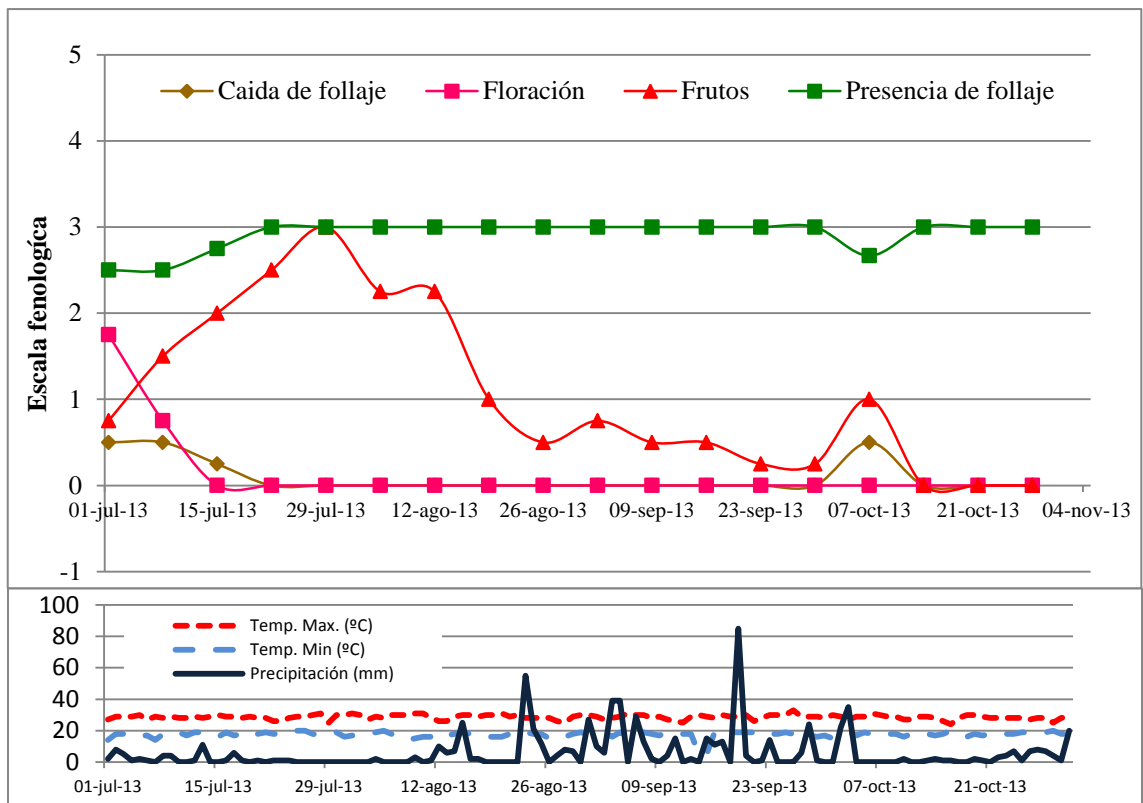
**Descripción botánica:** Palma, hasta 4 m de altura, los tallos solitarios, erectos. Hojas compuestas, alternas y agrupadas al final de los tallos, raramente simples y bífidas, de 0.8–1.5 m de largo. Frutos de hasta 20 mm de largo, elipsoides a



globosos, amarillos, anaranjados o rojos cuando maduros y tornándose luego negros, con una sola semilla.

**Distribución geográfica:** De México a Bolivia

**Parte comestible de la planta:** El meristemo de los tallos jóvenes.



**Figura 9.** Fenología de *Chamaedorea pinnatifrons*, en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho, y su relación con las variables climáticas, en el estudio de monitoreo fenológico realizado de junio a octubre 2013.

La presencia de follaje estuvo en un 90% durante todo el periodo de observación con muy poca caída de follaje, sin sobrepasarse del 25% del fenómeno, la floración al inicio mostró un 20% del fenómeno el resto del tiempo de observación se mantuvo en 0%, la fructificación presentó su mayor porcentaje de 75% llegando a 0% al final de la observación, y en relación con la precipitación, la fase de fructificación decayó del

26 de agosto al 07 de octubre mostrando un descenso de 13%, la temperatura no tuvo una influencia notable ya que se mostró constante en el período de observación.

### 5.4.3 Información taxonómica general de *Ardisia revoluta*



Arbusto de *Ardisia revoluta*







Inflorescencia de *Ardisia revoluta*

**Familia.** Myrsinaceae

**Nombre científico** *Ardisia revoluta*

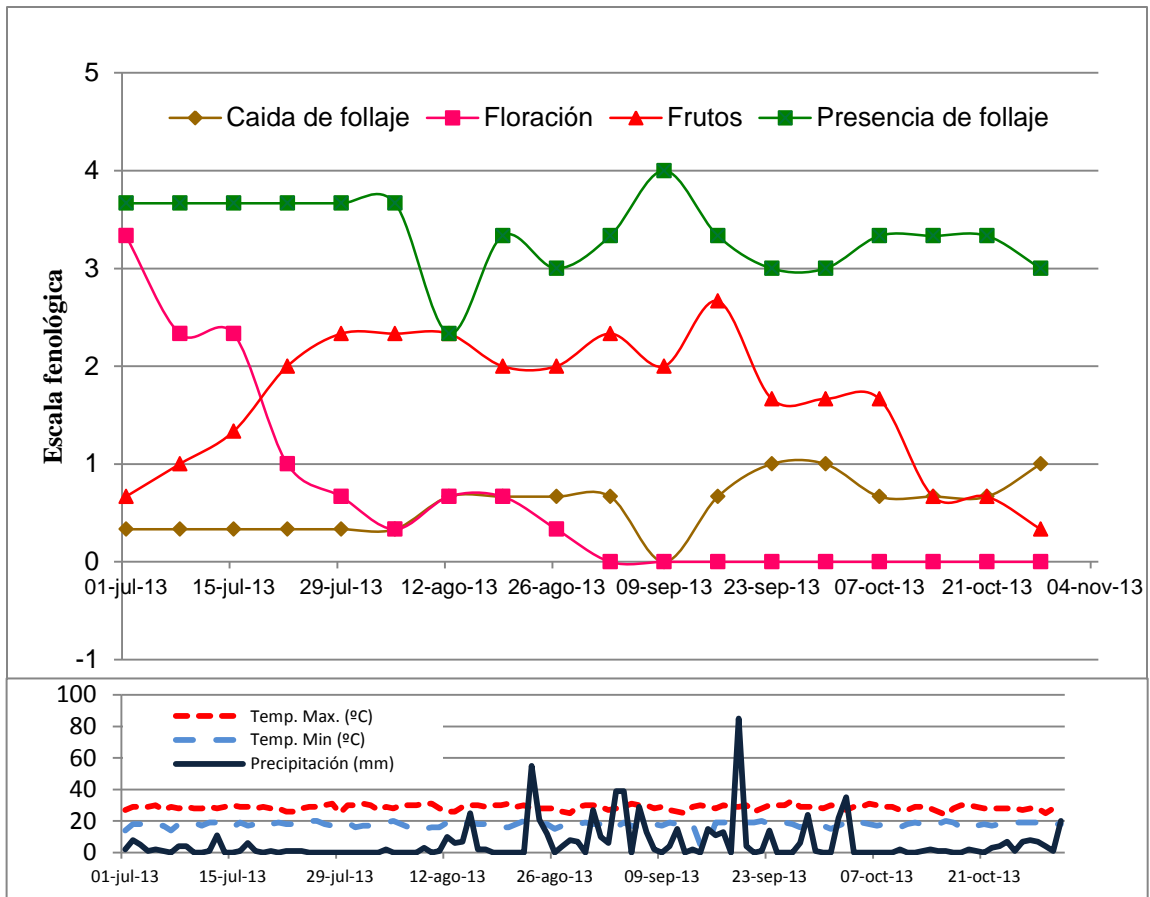
**Nombre común.** Uva

<i>Ardisia revoluta</i>	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre			
	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4	Sem 1	Sem 2	Sem 3	Sem 4
	<b>Caída de follaje</b>															
	<b>Floración</b>															
	<b>Fructificación</b>															
	<b>Presencia de follaje</b>															

**Descripción botánica:** Calendario de las faces fenológicas de *Ardisia revoluta* arbusto, hasta 10 m de altura, los tallos glabros. Hojas simples, alternas, láminas. Inflorescencias cimas, terminales o subterminales, erectas, con muchas flores, blancas a blanco-rosado. Frutos de 5–8 mm de diámetro, subglobosos, carnosos y rojos al madurar, con una semilla.

**Distribución geográfica:** De México y las Antillas a Colombia y Venezuela

**Parte de la planta que se consume:** Los frutos.



**Figura 10.** Fenología de *Ardisia revoluta*, en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho, y su relación con las variables climáticas, en el estudio de monitoreo fenológico realizado de junio a octubre 2013.

La presencia de follaje varió durante el tiempo de observación pero no decayó más de un 37%. La caída de follaje fue muy baja. La floración al inicio en un 80% y al finalizar llegó a 0%. Los frutos a inicio de septiembre llegaron a 40% decayendo nuevamente al final de la observación. En el tiempo donde la pluviosidad fue más intensa, las especies monitoreadas mostraron una mayor presencia de frutos, en cambio la temperatura no mostró relación, fue muy constante durante todo el período de observación.

#### 5.4.4 Información taxonómica general de *Guazuma ulmifolia*



Árbol de *Guazuma ulmifolia*



Presencia de los frutos en el árbol de *Guazuma ulmifolia*

<i>Guazuma ulmifolia</i>	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre			
	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4
					Caida de follaje											
									Floración							
									Fructificación							
	Presencia de follaje															

Calendario de las faces fenológicas de *Guazuma ulmifolia*.



Frutos maduros de *Guazuma ulmifolia*

**Familia:** Malvaceae

**Nombre común:** *Guazuma ulmifolia*

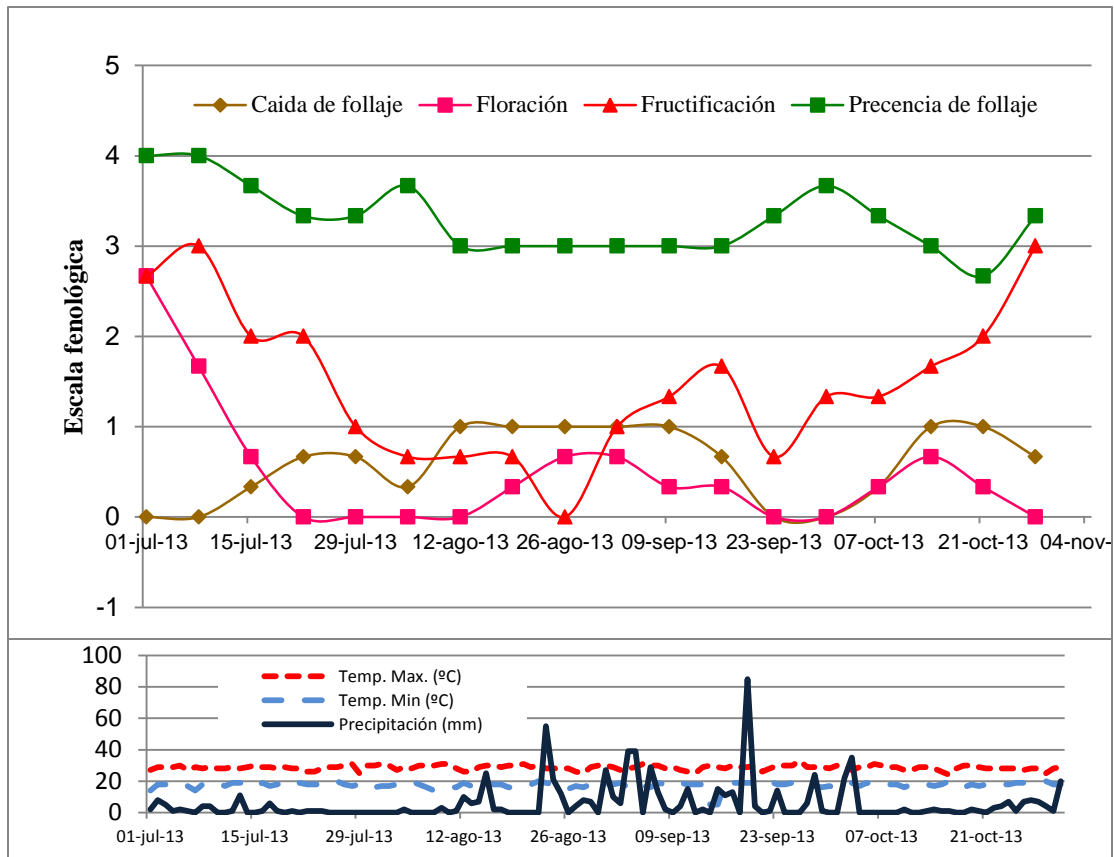
**Nombre común:** Caulote, guácimo

**Descripción botánica:** Árbol, 7–20 m de altura, las ramas pubescentes. Hojas simples, alternas, láminas. Inflorescencias en cimas axilares, las flores amarillas, pequeñas. Frutos capsulares con protuberancias cónicas, de 18–25 x 14–22 mm, negros al madurar, con varias semillas.

**Distribución geográfica:** De México y las Antillas a Argentina y Paraguay.

**Fenología:** la floración de enero a mayo; los frutos se presentan en febrero, junio y julio.

**Parte de la planta que se consume:** Los frutos y semillas.



**Figura 11.** Fenología de *Guazuma ulmifolia*, en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho, y su relación con las variables climáticas, en el estudio de monitoreo fenológico realizado de junio a octubre 2013.

El follaje estuvo presente en un 80% en el período de observación, mientras que la caída de follaje llegó a un 20% en su punto más alto. La floración se presentó en un 45% al inicio, al paso de dos semanas decayó a 0% luego del 12 de agosto subió un 20% y al finalizar el periodo llegó a 25%, los frutos iniciaron en un 70% decayendo el 26 de agosto a 0%, y al finalizar alcanzó un 75% de su presencia. La temperatura no influyó en las fases fenológicas de *Guazuma ulmifolia*, ya que su comportamiento fue muy constante durante el período de observación. Con la precipitación se puede observar que la presencia de follaje decayó en el periodo de pluviosidad más intenso.





### 5.4.5 Información taxonómica general de *Costus Pictus*



Árbol de *Costus pictus*



Inflorescencia de *Costus pictus*

<i>Costus pictus</i>	Agosto				Septiembre				Octubre				
	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	
													Caída de follaje
	Floración												
					Fructificación								
	Presencia de follaje												

Calendario de las fases fenológicas de *Costus pictus*.



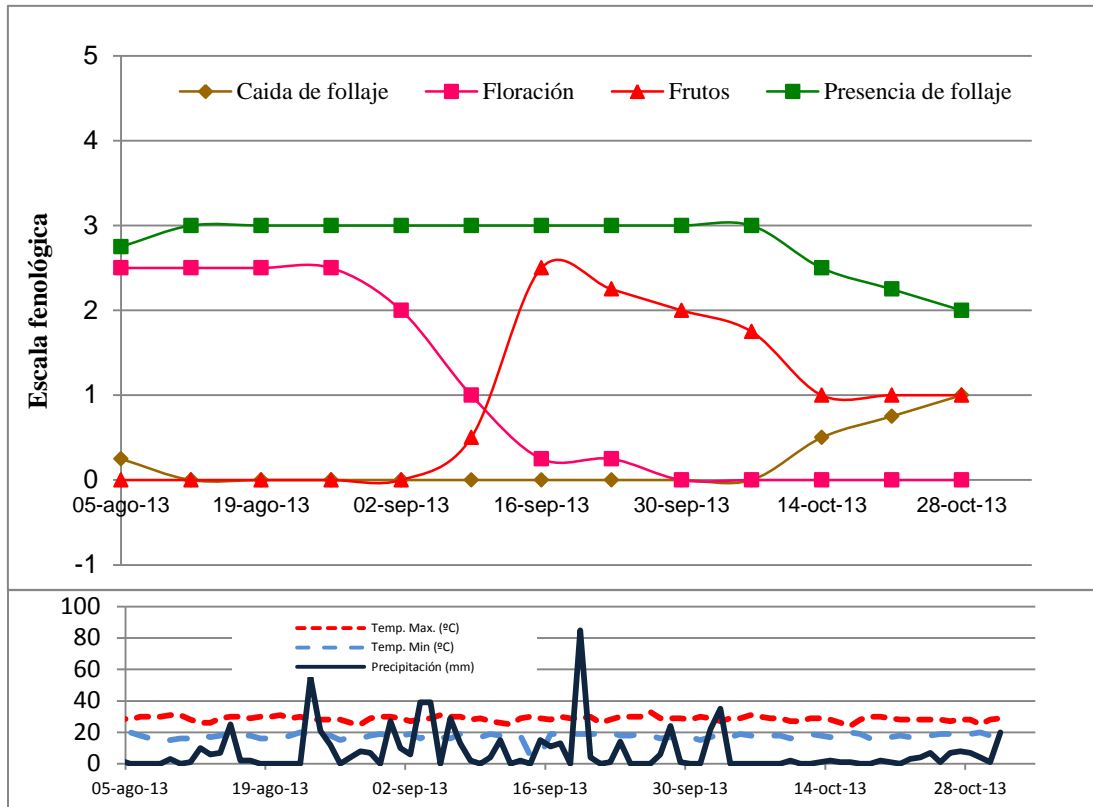
Frutos inmaduros e inflorescencia de *Costus pictus*

**Familia:** Zingiberaceae

**Nombre científico:** *Costus pictus*

**Nombre común:** Caña santa

**Descripción botánica:** hierba monocotiledónea semierguida de hasta dos metros de larga. Hojas simples en una orientación espiral. Flores rojas en una inflorescencia terminal de la forma como de un cono.



**Figura 12.** Fenología de *Costus pictus*, en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho, y su relación con las variables climáticas, en el estudio de monitoreo fenológico realizado de junio a octubre 2013.

La Presencia de follaje estuvo presente durante el período de observación, entre un 50% y 75%. La floración y fructificación mostraron un comportamiento inverso; cuando la floración subió la fructificación decayó y al contrario cuando la floración llego al 0% la fructificación alcanzo el 100%. Las variables climáticas a simple vista no mostraron influencia en las fases de floración y fructificación, la presencia de follaje estuvo en un 75% durante el periodo de lluvia más intensa, luego descendió a 50% cuando la precipitación fue menos intensa.

### 5.4.6 Información taxonómica general de *Syngonium podophyllum*



Hierba de *Syngonium podophyllum*



Fruto de *Syngonium podophyllum*

<i>Syngonium podophyllum</i>	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre			
	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4
	Fructificación															
	Presencia de follaje															

Calendario de las fases fenológicas de *Syngonium podophyllum*.



Flor de *Syngonium podophyllum*

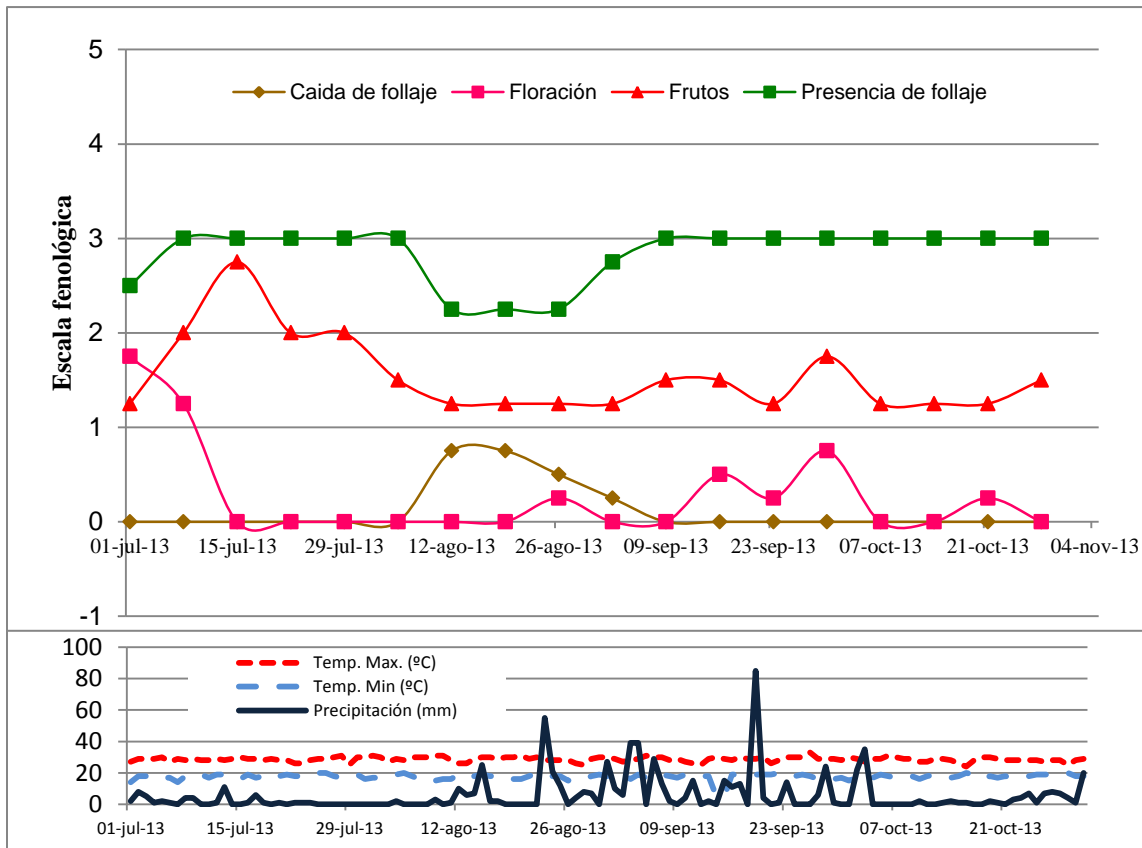
**Familia:** Araceae

**Nombre científico** *Syngonium podophyllum*

**Nombre común:** Amor de hombre

**Descripción botánica:** Hierba monocotiledónea y bejuco herbáceo que puede subir a los troncos de los árboles. Hojas alternas, compuestas y simples. La textura es dura y lisa. Las flores están en una espiga que es cilíndrica y gruesa en la parte de abajo y delgada en la parte de arriba. Los frutos son bayas y se tornan de color rojo al madurar.





**Figura 13.** Fenología de *Syngonium podophyllum*, en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho, y su relación con las variables climáticas, en el estudio de monitoreo fenológico realizado de junio a octubre 2013.

La presencia de follaje se mostró en un 50% y 70% durante el tiempo de observación, el porcentaje más alto de fructificación se dió en los primeros 15 días de julio y la floración solo en las dos primeras semanas del mismo mes. En relación a las variables climáticas con respecto a las fenofases de *Syngonium podophyllum* no fueron visibles a simple vista ni en temperatura ni precipitación.

### 5.4.7 Información taxonómica general de *Parathesis hondurensis*



Arbusto de *Parathesis hondurensis*



Frutos maduros de *Parathesis hondurensis*

<i>Parathesis hondurensis</i>	Julio				Agosto				Septiembre				Octubre			
	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4	Sem. 1	Sem. 2	Sem. 3	Sem. 4
	Caida de follaje															
	Floración															
	Fructificación															
	Presencia de follaje															



Flores y frutos inmaduros de *Parathesis hondurensis*

Calendario de las faces fenológicas de *Parathesis hondurensis*.

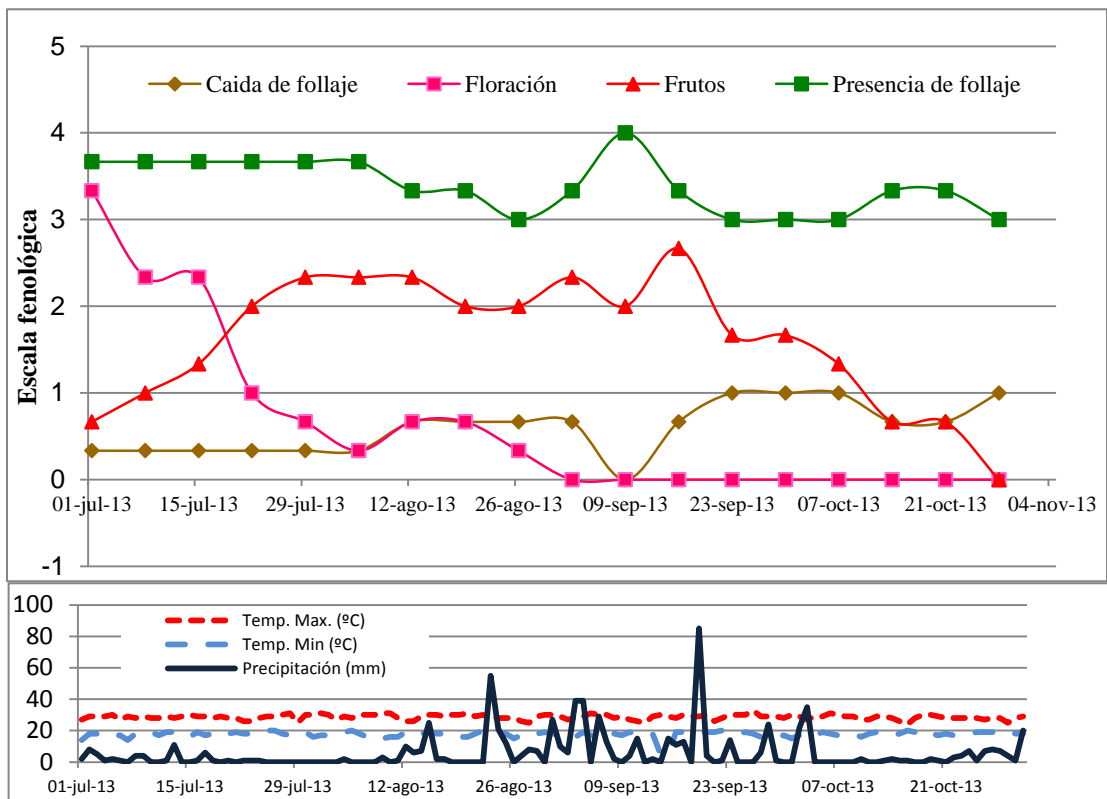
**Familia:** Myrsinaceae

**Nombre científico** *Parathesis hondurensis*

**Nombre común:** Camaca

**Descripción botánica.** Arbusto o árbol erguido de hasta cuatro metros de altura, con tallos leñoso y un tronco delgado. Hojas alternas y simples con una forma lanceolada y ancha, son similares a las de café. Flores rosadas con el centro amarillo cada flor tiene 5 pétalos que son enrollados hacia atrás. Fruto café, rosado, rojo y negro.

**Parte de la planta que se consume:** los frutos



**Figura. 14.** Fenología de *Parathesis hondurensis*, en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho, y su relación con las variables climáticas, en el estudio de monitoreo fenológico realizado de junio a octubre 2013.

La floración se encontró en un 65% al inicio de la observación, fue decayendo hasta alcanzar 25% y del 9 de septiembre en adelante fue de 0%. En el periodo donde la precipitación mostró mayor pluviosidad hubo un incremento de fructificación y una baja presencia de floración. En relación a la variable temperatura no hay una clara relación ya que esta se mantuvo muy constante durante el período que se llevó a cabo la observación fenológica de esta especie (Figura 14).

### **5.5 Especies con fruto comestible para la fauna silvestre presentes en las PMP**

Las especies que se lograron identificar y que tienen frutos comestibles para la fauna de la Reserva Natural “La Montañita” fueron 10, aparte de las 7 especies que se monitoreo su fenología, estas se encuentran dentro de las parcelas de muestreo permanente y en otros sitios de la Reserva Natural “La Montañita. Un buen número de especies de fauna silvestre obtienen alimento de estas plantas mencionando que las especies descritas se alimentan de sus frutos y semillas únicamente. Identificas con la ayuda de los biólogos Hermes Vegas, Lucila Vilches y el técnico Calixto Ordoñez.

## VI CONCLUSIONES

- a.** Existe una gran riqueza y abundancia de flora en la Reserva Natural “La Montañita”, identificándose 77 especies, dividido en 75 géneros y 41 familias en las dos parcelas de muestreo permanente (PMP), sobresaliendo las familias Fabaceae-Mimosoideae y Lauraceae, con el mayor número de géneros.
  
- b.** La Reserva Natural “La Montañita” cuenta con varias especies que contienen frutos comestibles para la fauna silvestre, identificándose 7 especies en etapa reproductiva, y otras especies en etapas no reproductivas (10) al momento del estudio.
  
- c.** La parcela de muestreo permanente, ubicada al norte de la Reserva Natural “La Montañita” presentó un mayor número de especies en etapa reproductiva que la segunda PMP, ubicada al sur de la reserva.
  
- d.** Con relación a las variables climáticas se observó que la precipitación influyó en las diferentes fases fenológicas de las especies, mientras que la temperatura no presentó el mismo nivel de influencia en las mismas.

## VII RECOMENDACIONES

- a. Continuar el monitoreo de las variables fisiológicas, de crecimiento y de biodiversidad en las dos parcelas de muestreo permanente establecidas en la Reserva Natural “La Montañita”, con la participación activa y permanente del Departamento Académico de Recursos Naturales y los alumnos de la carrera de Recursos Naturales y Ambiente.
  
- b. Estudiar a profundidad todas las especies con frutos comestibles para la fauna residente y migratoria de la Reserva Natural “La Montañita”, incluyendo otras áreas de la misma.  
.
  
- c. Realizar estudios de fenología y la relación ecológica de la fauna y la flora en la Reserva Natural “La Montañita”, incluyendo aspectos como la dispersión de las semillas y los hábitos alimenticios de la fauna.
  
- d. Propagar plantas nativas ya existentes y con potencial para alimento de animales, para enriquecer áreas aledañas al Centro Especializado en el Rescate de la Fauna Silvestre.

## IX BIBLIOGRAFÍA

Alemán, G; Slijkhuis, J. 1996. Ecología forestal: manual de clase para los estudiantes de dasometría II. Siguatepeque. p 36-43.

Arteaga, L 2007. Fenología y producción de semillas de especies arbóreas maderables en un bosque húmedo montano de Bolivia (PN ANMI Cotapata). (En línea) La Paz, Bolivia. Disponible en: <http://www.cedsip.org/PDFs/ARTEAGA.pdf>

Bennet R. 2012. Especies de aves presentes en la Reserva Natural La Montañita Del Río. 2003. Índices de diversidad estructural en masas forestales. Madrid. España. 165 p.

Brenes, G. 1994. Parcelas de muestreo permanente, una herramienta de Investigación de nuestros Bosques: programa de restauración y silvicultura del bosque seco (en línea) Ed. L. Romero; V Rivas; M Marín y J Jaramillo. Costa Rica. Consultado el 2 de marzo del 2013. Disponible en: <http://www.acguanacaste.ac.cr/rothschildia/v1n1/textos/16.html>

CATIE (Centro Agronomico Tropical de Investigacion y Enseñanza). 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Eds. B. Louman, D. Quirós, M. Nilsson. Turrialba, C.R.: CATIE, 2001. 265p.

CETEFOR (Centro Técnico Forestal), 2004. Estrategia departamental para parcelas permanentes de muestreo (en línea), consultado el 4 de mayo del 2013. Disponible en: <http://www.esfor.umss.edu.bo/biblioefor/archivos/ESTRATEGIA%20PPMs.pdf>

Contrera, F; Leño, C; Licona, JC; Dauber, E; Gunnar, L; Hager, N y Caba, C. 1999. Guía para la instalación y evaluación de parcelas permanentes de muestreo. Ed. R Duchénn. Bolivia. Editora El país. p. 4-7

Ferreira, O. 2005. Inventario forestal: herramientas para el manejo de bosques. Honduras. 26 p.

Groothousen, C. y Alvarado, C. 2000. Programa de manejo de los recursos naturales renovables de la cuenca el cajón: las parcelas de muestreo permanente: bases para estudios de crecimiento y rendimiento en bosques de pino en Honduras. Siguatepeque. 84 p.

Hernández, G. Jiménez, M. Sánchez, V. Meza, A. Morera y Gutiérrez. 2009. Dinámica y composición del bosque seco tropical de Guanacaste a partir de parcelas permanentes de muestreo (PPM). Universidad Nacional: Heredia Costa Rica. Disponible en: [http://www.una.ac.cr/observatorio\\_ambiental/index.php?option=com\\_booklibrary&task=view&id=21&catid=44&Itemid=37](http://www.una.ac.cr/observatorio_ambiental/index.php?option=com_booklibrary&task=view&id=21&catid=44&Itemid=37)

Hidalgo, 2007. Identificación del potencial ecoturístico en tres fincas de la reserva natural Cerro Arenal. Matagalpa, Nicaragua. 58 p

Jiménez M. 2008. Clasificación de las plantas: principales familias de interés forestal. Ed Parramón. 11p.



Kleinn C. y Morales D. 2002. Consideraciones metodológicas al establecer parcelas permanentes de observación en bosque natural o plantaciones forestales. (En línea) Revista forestal Centroamericana No. 39-40. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). Turrialba, Costa Rica. Consultado el 21 de mayo del 2013. Disponible en: [http://web.catie.ac.cr/informacion/RFCA/rev39\\_40/6\\_12.pdf](http://web.catie.ac.cr/informacion/RFCA/rev39_40/6_12.pdf)

Kramer, K, I. Leinonen y Loustau, D. 2000. The importance of phenology for the evaluation of impact of the climatechange on growth of boreal, temperate and mediterranean forests ecosystems: an overview. International Journal of Biometeorology 44: 67-75.

Manzanero, M; Pinelo, G. 2004. Plan silvicultural en unidades de manejo forestal: Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Edición Elizabeth Mora. (En línea) Guatemala. Consultado el 28 de mayo de 2013. Disponible en: <http://awsassets.panda.org/downloads/plansilvicultural.pdf>

Manzanero, M. 2003. Taller monitoreo de la respuesta dinámica del bosque a través de parcelas permanentes de muestreo: importancia de las parcelas permanentes de muestreo, en el manejo forestal sostenible y en la certificación forestal y otras alternativas en la metodología de parcelas permanentes de muestreo. Santa Elena, Petén. p. 3-5

Martínez E. 2010. Comparación de hábitos alimentarios y su relación con las infecciones parasíticas en los monos congo (*Alouatta palliata*), de Chomes y Palo Verde, Costa Rica. Licenciado en Biología. Universidad de Costa Rica

Montserrat, M.G; Palacio, B.S y Milla, G.R. 2004. Fenología y características funcionales de las plantas leñosas mediterráneas. Capítulo 5. En: Valladares, F, Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante. 149 p.

Mostacedo, B; Fredericksen, T.S. 2000. Manual de métodos básicos de muestreo y análisis en ecología vegetal. BOLFOR, Santa Cruz, 87 p.

Ospina, D. 2001. Introducción al muestreo. Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá, Facultad de Ciencias, Departamento de Matemáticas y Estadística. Unibiblos. Bogotá. 262 p.

Palacios, S. 2006. Instalación y medición de parcelas permanentes de muestreo en cinco bosques comunales de la Mamuca, Atlántida. Honduras. p. 8-11

Sánchez de Lorenzo C. J. 2007. Arboles Ornamentales. (En línea) Ediciones mundi Prensa. Consultado el 25 de mayo 2013. Disponible en: <http://www.arbolesornamentales.com/generos.htm> Ingreso Septiembre 2007

Torres, CR. 2012. Estructura y composición florística de la masa forestal de la reserva natural la montaña, universidad nacional de agricultura, Olancho, Honduras. Tesis Lic. RR. AA y ambiente. Honduras. 53 p.

Torres, MR. 2002. Estudio florístico estructural de una asociación vegetal en el bosque latifoliado maduro de la montaña de El Uyuca. Francisco Morazán, Honduras. 77 p.

Vallejo, J; Londoño, V; López, C; Galeano G., Álvarez, D. y Devia, Á. 2005. Establecimiento de parcelas permanentes en bosques de Colombia. Instituto de

Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., Colombia. 310 p. (Serie: Métodos para estudios ecológicos a largo plazo; No. 1).

Velásquez, R. y Imery, B. 2008. Fenología reproductiva y anatomía floral de las plantas Aloe vera y Aloe saponaria (*Aloaceae*) en Cumaná, Venezuela. Rev. biol. trop vol.56, n.3. Citado 16 de mayo del 2013. pp. 1109-1125. Disponible en: <http://www.scielo.sa.cr/scielo.php>

# ANEXOS



**Anexo 2. :** Formulario para la toma de datos en el campo de las variables dasométricas en latizales y brinzales en el estudio de monitoreo fenológico en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho. Modificado de Palacios (2006).

**Tipo de bosque:** \_\_\_\_\_  
**País:** Honduras **Identificador:** \_\_\_\_\_  
**Fecha:** \_\_\_\_\_ **Anotador:** \_\_\_\_\_  
**Nº de parcela:** \_\_\_\_\_ **Medidor:** \_\_\_\_\_  
**Nº de hoja:** \_\_\_\_\_ **Nº Sub Parcela:** \_\_\_\_\_

Regeneración Natural: Cuento de Individuos Vivos en Pie													
Latizales ( 5.0- 9.9 cm. DAP Parc. 5x5 m)							Brinzales (30 cm. altura total - 4.9 cm. DAP Parc. 2x2)						
Nomb. Especie	Dap (cm)	Rebrote	Planta	Ilumin.		Observación	Nomb. Especie	Rebrote	Planta	Frecuencia	Ilumin.		Observación
				Si	No						Si	No	



**Anexo 4.** Formato de calendario para las fenofases de las especies monitoreadas en el estudio de monitoreo fenológico en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho

Nombre de la especie: \_\_\_\_\_

Julio				Agosto				Septiembre				Octubre			
Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Sem1	Sem2	Sem3	Sem4	Sem1	Sem2	Sem3	Sem4



**Anexo 5.** Especies con frutos comestibles identificadas” en el monitoreo de la fenología y clasificación taxonómica de plantas silvestres en la Reserva Natural “La Montaña.

Coordenadas geográficas		Nombre Científico	Familia	Parte comestible	Animales que lo consumen
x	y				
624845	1639601	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	Siconos	Tepescuintle ( <i>Agouti paca</i> )
					Guatuza ( <i>Dasyprocta Punctata</i> )
					Mono cara blanca ( <i>Cebus capucinus</i> )
					Pizote ( <i>Sciurus vulgaris</i> )
					Tucanes ( <i>Aulacorhynchus prasinus</i> )
					Torogon ( <i>Trogon rufus</i> )
					Ardilla ( <i>Sciurus vulgaris</i> )
625108	1639200	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	Frutos	Mono cara blanca ( <i>Cebus capucinus</i> )
					Ardillas roja ( <i>Sciurus vulgaris</i> )
					Murciélago frutero ( <i>Glossofada soriscina</i> )
					Mico de noche ( <i>Aotus lemurinus</i> )
					Pizotes ( <i>Sciurus vulgaris</i> )
625097	1638951	<i>Piper</i> sp.	Piperaceae	Frutos	Murciélago frutero ( <i>Glossofada soriscina</i> )
					Murciélago ( <i>Corollia perspicillata</i> )
					Murciélago ( <i>Extofilia Alba</i> )
					Chipes ( <i>Vermivora chrysoptera</i> )
625094	1639230	<i>Ardisia revoluta</i>	Myrsinaceae	Frutos	Tucanes ( <i>Aulacorhynchus prasinus</i> )
					Monos cara blanca ( <i>Cebus capucinus</i> )
					Ardilla roja ( <i>Sciurus vulgaris</i> )
					Pisote ( <i>Sciurus vulgaris</i> )
					Chorcha amarilla ( <i>Icterus mesomelas</i> )
					Taragon ( <i>Cebus capucinus</i> )
625096	1639243	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae-Mimosoideae	Frutos	Quetzal ( <i>Pharomachrus mocinno</i> )
					Guara roja ( <i>Ara macaus</i> )
					Guara verde ( <i>Ara ambigua</i> )
					Perico corona blanca ( <i>Amazona albifrons Sparman</i> )
					Ardilla mora ( <i>Sciurus variegatoides</i> )
					Mico de noche ( <i>Aotus lemurinus</i> )
					Pizote ( <i>Sciurus vulgaris</i> )
					Chorcha loca ( <i>Icterus sp</i> )
					Chorcha amarilla ( <i>Icterus mesomelas</i> )
Taragon ( <i>Cebus capucinus</i> )					
625064	1639276	<i>Annona purpureae</i>	Annonaceae	Frutos	Oropendula ( <i>Oriolus oriolus</i> )
					Chorcha loca ( <i>Icterus sp</i> )
					Mico de noche ( <i>Aotus lemurinus</i> )
					Guara verde ( <i>Ara ambigua</i> )
					<i>Pitango sulfurato</i> .
625097	1638952	<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	Myrtaceae	Frutos	Danto ( <i>Tapirus bairdii</i> )
					Ardilla roja ( <i>Sciurus vulgaris</i> )

**Anexo 6.** Especies encontradas en las dos parcelas de muestreo permanente en el monitoreo de la fenología e identificación taxonómica de plantas silvestres con frutos comestibles para la fauna.

N°	Género y especie	Familia	PMP1	PMP2
1	<i>Acacia ruddiae</i>	Fabaceae-Mimosoideae	x	
2	<i>Acalypha diversifolia</i>	Euphorbiaceae		x
3	<i>Adiantum trapeziforme</i>	Pteridaceae	x	
4	<i>Andira inermis</i>	Fabaceae-Faboideae	x	x
5	<i>Annona purpurea</i>	Annonaceae	x	
6	<i>Ardisia compressa</i>	Myrsinaceae	x	
7	<i>Ardisia revoluta</i>	Myrsinaceae	x	x
8	<i>Astronium graveolens</i>	Anacardiaceae	x	x
9	<i>Bombacopsis quinata</i>	Lauraceae		x
10	<i>Brosimum alicastrum</i>	Moraceae	x	
11	<i>Bunchosia</i> sp.	Malpighiaceae	x	
12	<i>Callisia multiflora</i>	Commelinaceae	x	x
13	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Rubiaceae	x	x
14	<i>Casearia</i> sp.	Flacourtiaceae	x	
15	<i>Cassia grandis</i>	Fabaceae-Caesalpinoideae		x
16	<i>Castilla elastica</i>	Euphorbiaceae	x	x
17	<i>Cecropia peltata</i>	Urticaceae	x	x
18	<i>Ceiba pentandra</i>	Malvaceae	x	x
19	<i>Cespedesia macrophylla</i>	Ochnaceae	x	x
20	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>	Arecaceae	x	x
21	<i>Chamissoa altissima</i>	Amaranthaceae		x
22	<i>Coccoloba tuerckheimii</i>	Polygonaceae	x	
23	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae	x	
24	<i>Codiaeum variegatum</i>	Euphorbiaceae	x	
25	<i>Cojoba arborea</i>	Fabaceae-Mimosoideae	x	
26	<i>Cordia alliodora</i>	Meliaceae	x	x
27	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae		x
28	<i>Cordia panamensis</i>	Boraginaceae	x	
29	<i>Cornuttia pyramidata</i>	Verbenaceae	x	
30	<i>Costos pictus</i>	Costaceae		x
31	<i>Costus scaber</i>	Costaceae	x	x
32	<i>Dendropanax arboreus</i>	Araliaceae	x	
33	<i>Eupatorium</i> sp.	Asteraceae	x	
34	<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	x	
35	<i>Garcinia intermedia</i>	Sapotaceae	x	
36	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Malvaceae	x	
37	<i>Hauya</i> sp.	Onagracea	x	
38	<i>Heteropteris brachiata</i>	Malpighiaceae	x	
N°	Género y especie	Familia	PMP1	PMP2

39	<i>Inga</i> sp.	Fabaceae-Mimosoideae	x	
40	<i>Ipomoea</i> sp.	Convolvulaceae	x	
41	<i>Laetia procera</i>	Flacourtiaceae		x
42	<i>Lantana</i> sp.	Verbenaceae	x	
43	<i>Lasciasis ruscifolia</i>	Poaceae	x	
44	<i>Lonchocarpus hondurensis</i>	Fabaceae Mimosoideae	x	x
45	<i>Lonchocarpus</i> sp.	Fabaceae-Mimosoideae	x	x
46	<i>Luehea seemanii</i>	Malvaceae	x	x
47	<i>Lygodium venustum</i>	Echizaceae	x	x
48	<i>Maclura tinctoria</i>	Moraceae		x
49	<i>Marantha arundinacea</i>	Marantaceae	x	
50	<i>Matayba oppositifolia</i>	Sapindaceae	x	x
51	<i>Mikania micrantha</i>	Asteraceae		x
52	<i>Nectandra gentlei</i>	Lauraceae	x	x
53	<i>Nectandra</i> sp.	Lauraceae	x	
54	<i>Ocotea</i> sp	Lauraceae		x
55	<i>Piper aequale</i>	Piperaceae		x
56	<i>Piper amalago</i>	Piperaceae	x	x
57	<i>Piper satorum</i>	Piperaceae	x	
58	<i>Piper</i> sp.	Piperaceae		x
59	<i>Plastymiscium dimorphandrum</i>	Fabaceae-Caesalpinoideae	x	x
60	<i>Protium</i>	Burceraceae	x	
61	<i>Psidium friedrichsthalianum</i>	Myrtaceae		x
62	<i>Psycotria</i> sp.	Rubiaceae	x	
63	<i>Rivina humilis</i>	Phytolaccaceae		x
64	<i>Sapindus saponaria</i>	Sapindaceae	x	
65	<i>Segeteria elegans</i>	Rhaminaceae	x	
66	<i>Serjania rachiptera</i>	Sapindaceae	x	
67	<i>Simarouba glauca</i>	Simaroubaceae		
68	<i>Smilax jalapensis</i>	Smilacaceae	x	
69	<i>Spondias mombin</i>	Anacardiaceae	x	x
70	<i>Syngonium podophyllum</i>	Araceae	x	x
71	<i>Tabebuia rosea</i>	Bignoniaceae		x
72	<i>Tradescantia</i> sp.	Commelinaceae	x	
73	<i>Trichilia havanensis</i>	Meliaceae	x	
74	<i>Truimfetta speciosa</i>	Tiliaceae	x	x
75	<i>Urera caracasana</i>	Loasaceae		x
76	<i>Verbesina agricolarum</i>	Asteraceae		x
77	<i>Viburnum hartwegii</i>	Moraceae	x	
	<b>Total de especies en las dos PMP</b>		<b>59</b>	<b>39</b>

**Anexo 7.** Delimitación e instalación de las parcelas de muestreo permanente (PMP) en el estudio de monitoreo fenológico en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho.



Marcación de la línea base



Medición de las parcelas



Colocación de los tubos



Tubos usados en la demarcación de las PMP



Línea bases de las PMP



Georeferenciación de las PMP

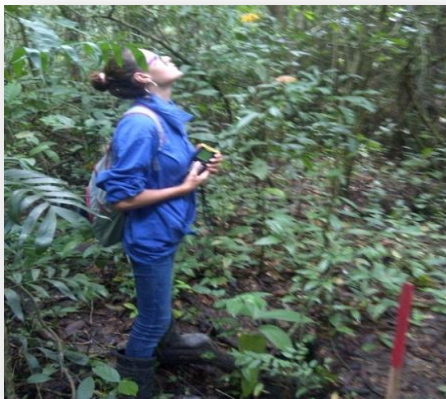
**Anexo 8.** Imágenes de la marcación y medición de altura y DAP en el estudio de monitoreo fenológico en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho.



Marcación de los árboles



Numeración de los árboles



Medición de la altura de árboles



Anotación de los datos de las variables



Marcación de los árboles con pintura spray



Medición del DAP

**Anexo 9.** Imágenes de la colecta de las muestra botánicas en el estudio de monitoreo fenológico en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho.



*Tradescantia sp.*



*Ficus sp.*



*Psychotria sp.*



*Segeretia elegans*



*Piper amalago*



*Serjania rachiptera*

**Anexo 10.** Monitoreo fenológico de flores y frutos, en el estudio de monitoreo fenológico en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho.



Inflorescencia de *Ardisia revoluta*



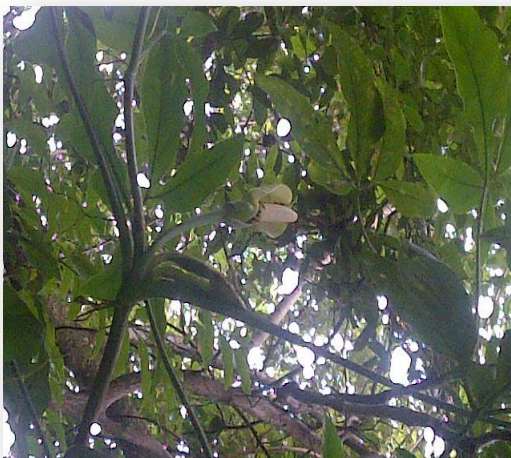
Frutos maduros de *Chamaedorea pinnatifrons*



Frutos de *Parathesis hondurensis*



Frutos de *Syngonium podophyllum*



Flores de *Syngonium podophyllum*



Sicono de *Ficus sp.*

**Anexo 11.** Muestras preservadas en alcohol etílico al 90% de los frutos silvestres comestibles, en el estudio de monitoreo fenológico en la Reserva Natural “La Montañita” en Catacamas, Olancho.



Fruto de *Syngonium podophyllum*



Semillas de *Spondias mombin*



Frutos secos de *Guazuma ulmifolia*



Frutos de *Parathesis hondurensis*



Frutos de *Ardisia revoluta*



Sicono de *Ficus sp.*