



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA
La Universidad Católica de Loja

ÁREA BIOLÓGICA Y BIOMÉDICA

TÍTULO DE INGENIERO EN GESTIÓN AMBIENTAL

Estudio Fenológico de
***Cochlospermum vitifolium* Willd y *Eriotheca ruizii* (K. Schum.).**
Realizado en la Reserva Ecológica Arenillas

TRABAJO DE TITULACIÓN

AUTORA: Cahuana Palma Wendy Karina

DIRECTOR: Espinosa Iñiguez, Carlos Iván, PhD.

CENTRO UNIVERSITARIO MACHALA

2016



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NC-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

2017

APROBACION DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACION

Ph.D.

Carlos Iván Espinosa Iñiguez.

DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de fin de titulación: **Estudio fenológico de *Cochlospermun vitifolium* Willd. y *Eriotheca ruizii* (K. Schum.). Realizado en la Reserva Ecológica Arenillas,** realizado por Cahuana Palma Wendy Karina, ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, marzo de 2017

f).

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo Cahuana Palma Wendy Karina declaro ser autor del presente trabajo de fin de titulación: **Estudio fenológico de *Cochlospermum vitifolium* Willd. y *Eriotheca ruizii* (K. Schum.). Realizado en la Reserva Ecológica Arenillas**, de la Titulación de Ingeniero en Gestión Ambiental, siendo Carlos Iván Espinoza Iñiguez directora del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además, certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado que se realicen a través, o con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

f.....

Autor: Cahuana Palma Wendy Karina

Cédula:0703872077

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico Dios y a todas las personas que nunca dejaron que me rinda, en este camino de 5 años en mi superación personal y crecimiento profesional, por ser mis pilares y brindarme todo su apoyo incondicional en este arduo trayecto.

A mi amado esposo Efraín Ramírez, por apoyarme siempre en cada paso que he necesitado para llegar hasta aquí, por su sacrificio, consejos y amor incondicional.

A mi madre Benigna Palma, quien me enseñó el camino para ser la mujer que soy, porque gracias a ella, a su ejemplo de mujer luchadora y emprendedora me ha llevado por el camino correcto.

A mis hijas Sabrina y Cristhel, porque a pesar de ser pequeñas, han sabido apoyarme y comprender los sacrificios que hemos tenido que aceptar para llegar a cumplir nuestras metas.

Al director de mi tesis el Ing. PhD. Carlos Espinosa, por su apoyo, comprensión y enseñanzas en la recolección de datos y la elaboración de esta tesis, ya que gracias a sus directrices puedo elaborar este documento, el cual me lleva más cerca de cumplir con una meta planteada hace 5 años.

Gracias a todos por su apoyo.

AGRADECIMIENTO

Me encuentro profundamente agradecida con DIOS, porque me ha permitido llegar hasta aquí, cuidando en el camino que decidí seguir.

Agradecida con mi esposo, por no soltar mi mano, creyendo en mí siempre sin dudar de mí, ayudándome no solo con sus conocimientos que han sido muy valiosos, por hacer tiempo en su apretada agenda, para echarme una mano en las tareas que se me han dificultado, porque su amor ha sido el motor que he necesitado cuando en innumerables ocasiones he querido tirar la toalla, su esfuerzo y su ejemplo constante me han ayudado a mejorar cada día.

Me encuentro agradecida con mi Mama y mis hermanos por cuidar de mí y de mis hijas cuando he tenido que salir a realizar investigaciones o trabajo de campo para cumplir con las tareas asignadas de mi querida Universidad.

También agradezco a cada persona con la que me tope en el trayecto de esta carrera y brindaron su grano de arena, para poder haber llegado hasta el día de hoy, su apoyo, aunque sin saberlo me ha servido para poder continuar en mi creciendo profesional. A todos a cada uno de ustedes les quedo muy agradecida.

INDICE DE CONTENIDO

CARATULA	i
APROBACION DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACION	ii
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
INDICE DE FIGURAS Y TABLAS	vii
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.	2
OBJETIVOS:	4
<i>Objetivo General:</i>	4
<i>Objetivos Específicos:</i>	4
CAPITULO I MARCO TEORICO.	5
1.1 <i>Bosque seco</i>	6
1.2 <i>Fenología</i>	7
1.3 <i>Acontecimientos fenológicos</i>	7
1.4 <i>Patrones temporales en la defoliación</i>	8
1.5 <i>Fenología de la floración</i>	8
1.6 <i>Fenología de fructificación</i>	9
1.7 <i>Especies en estudio</i>	10
1.7.1 <i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.)	10
1.7.2 <i>Eriotheca ruizii</i> (K. Schum.)	11
CAPITULO II MATERIALES Y METODOS	12
2.1 <i>Área de estudio</i>	13
2.2 <i>Recolección de datos</i>	14
2.3 <i>Registros de las medidas del DAP</i>	14
2.4 <i>Registro fenológico</i>	14
CAPITULO III RESULTADOS.....	15
3.1 <i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.)	16
3.1.1 <i>Eventos fenológicos de la especie Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.)	16
3.1.2 <i>Solapamiento</i>	19
3.2 <i>Eriotheca ruizii</i> (K. Schum.)	20
3.2.1 <i>Eventos fenológicos de la especie Eriotheca ruizii</i> (K. Schum.)	20

3.2.2 Solapamiento	23
3.3.3 Sincronía de los eventos fenológicos a nivel interespecífica	23
CONCLUSIONES	24
RECOMENDACIONES.....	25
BIBLIOGRAFIA	26
ANEXOS.....	31
<i>ANEXO 1 Datos generales de los individuos seleccionados.</i>	<i>32</i>
<i>ANEXO 2 Cuadro de individuos de especies presentes en área de estudio</i>	<i>34</i>
<i>ANEXO 3 Archivo fotográfico.</i>	<i>35</i>

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

FIGURAS	PÁGINAS
Figura1. Mapa de los límites y ubicación geográfica del REA	15
Figura 2. Resultados de los eventos fenológicos para la especie de <i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) durante el período febrero 2015 – enero 2016.	18
Figura 3. Resultados de los eventos fenológicos para la especie de <i>Eriotheca ruizii</i> (K.Schum.).	21
TABLAS	PÁGINAS
Tabla 1. Patrón temporal de los eventos fenológicos de <i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) durante el estudio febrero 2015 - enero 2016.	20
Tabla 2. Patrón temporal de los eventos fenológicos de <i>Eriotheca ruizii</i> (K. Schum.). durante el estudio febrero 2015 - enero 2016.	23
Tabla 3. Solapamiento de los eventos fenológicos en individuos <i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd.) por mes.	32
Tabla 4. Solapamiento de los eventos fenológicos en individuos <i>Eriotheca ruizii</i> (K. Schum.). por mes	32

RESUMEN

El presente trabajo de titulación pretende contribuir al estudio de los eventos fenológicos de dos especies leñosas características de los bosques secos tropicales; *Cochlospermum vitifolium* Willd. y *Eriotheca ruizii* (K. Schum.). Este estudio fue llevado a cabo en la Reserva Ecológica de Arenillas, en una parcela permanente de 9 ha (300 x 300m) en una zona representativa de bosque seco tropical. En tres subparcelas de 100 x 100m se seleccionaron 38 individuos de *Cochlospermum vitifolium* Willd y 39 individuos de *Eriotheca ruizii* (K. Schum). El trabajo de campo se realizó desde el 1 de agosto del 2014 hasta enero del 2016. Empezando con el etiquetado de las especies, reconocimiento de sus ramas primarias y secundarias, y las condiciones generales en que estas se encontraban, para luego tomar el registro del DAP (diámetro a la Altura del pecho), de las especies. A partir de febrero del 2015 hasta enero del 2016 se tomó mensualmente el registro tanto de la presencia de caída y brote de hojas, botones florales, flores, frutos verdes y maduros.

Palabras claves: Bosque seco tropical, *Cochlospermum vitifolium*, *Eriotheca ruizii*, fenología, solapamiento, sincronía interespecífica.

ABSTRACT.

This work aims to contribute to knowledge of phenological events of two woody species characteristic of tropical dry forests; *Cochlospermum vitifolium* Willd and *Eriotheca ruizii* (K. Schum.). This study was conducted in Arenillas Ecological Reserve, in a permanent area of 9 ha of (300 x 300m), in three subplots of 100 x 100 m we selected 38 samples of *Cochlospermum vitifolium* Willd and 39 samples of *Eriotheca ruizii* (K. Schum). This fieldwork was carried out from August 1, 2014 until January 2016. Starting with the species labeling, recognition of their primary and secondary branches, as well as the general conditions of tree, then we registered DBH (diameter at breast height) of the all individuals of both species. We recorded monthly from February 2015 to January 2016 presence of leaves, buds, flowers, green and ripe fruit.

Keywords: tropical dry forest, *Cochlospermum vitifolium*, *Eriotheca ruizii*, phenology, overlap, interspecific synchrony

INTRODUCCIÓN.

La fenología es una rama de la ecología que estudia las relaciones entre las condiciones ambientales (temperatura, luz, humedad, etc.) y los fenómenos o acontecimientos periódicos en la vida vegetal o animal (Font Quer, 1953, Castillo y Sentís, 1996).

Los estudios fenológicos permiten identificar el momento oportuno de producción de las plantas en los bosques tropicales, lo que puede predecirse a partir de patrones estacionales de lluvia, irradiación o también por mecanismos de resistencia a la sequía (Wright 1996). Según Ortiz & Fourier (1982) las comprensiones de los rasgos fenológicos en los bosques tropicales son de vital importancia para el aprovechamiento racional de las comunidades forestales, puesto que las comunidades tropicales son diversas tanto en su estructura y composición florística pudiéndose encontrar diferentes patrones fenológicos en estas especies.

La fenología puede contribuir a la solución de algunos problemas forestales, ya que sienta bases para comprender la biología de la reproducción de las especies, la dinámica de las comunidades, las interacciones entre planta-animal y la evolución de la historia de vida de los animales que dependen de las plantas para su alimentación (Talora & Morellato 2000, Vélchez & Rocha, 2004).

Con esto podemos concluir que la fenología es de gran importancia, ya que la información generada permite comprender la dinámica de las especies, la relación que existe entre el ciclo de vida de cada una de ellas con las variables climáticas, convirtiéndose en un aporte importante de información científica; siendo útil para implementación de estrategias de aprovechamiento racional y planes de conservación (Pino y Mosquera, 2004).

OBJETIVOS:

Objetivo General:

- Determinar la fenología de las especies leñosas de *Cochlospermum vitifolium* Willd y *Eriotheca ruizii* (K. Schum.) en la Reserva Ecológica Arenillas.

Objetivos Específicos:

- Determinar la sincronía de los eventos fenológicos a nivel interespecífica.
- Evaluar el solapamiento de los procesos fenológicos del desarrollo vegetativo y reproductivo.

CAPITULO I.
MARCO TEORICO

1.1 Bosque seco.

Los bosques secos de Ecuador se encuentran ubicados en las provincias de Esmeraldas, Manabí, Santa Elena, Guayas, El Oro y Loja, estos bosques secos ecuatoriales, pertenecen a único en el mundo (Linares-Palomino et al., 2010). Son formaciones vegetales caducifolias, donde aproximadamente el 75 % de sus especies pierden estacionalmente sus hojas (Espinosa et al., 2012; Aguirre Mendoza et al., 2006). Las especies de este ecosistema se desarrollan en condiciones climáticas extremas, con precipitación anual de entre 400-600 mm; media anual de 24,9°C (Cañadas, 1983; Klitgaard et al., 1999). Además, estos se caracterizan por poseer una larga estación seca (5 a 6 meses), en donde la disponibilidad de agua es limitada.

Según (Paladines, 2003), los bosques secos tropicales son uno de los ecosistemas más amenazados del planeta, inclusive mucho más que los bosques lluviosos tropicales. Aguirre & Kvist (2005), estiman que actualmente más del 50% de estos bosques habrían desaparecido, como producto de las actividades antrópicas, tales como la sobreexplotación y degradación de dichos bosques para la extracción de madera, ampliación de la frontera agrícola y el pastoreo para la crianza de ganado caprino y bovino.

La Reserva ecológica de Arenillas, posee un rango altitudinal que va de 0 a 300 msnm con un clima cálido y seco; su temperatura está sobre los 24° C y la precipitación varía de acuerdo con las zonas climáticas: zona cálida árida, menos de 350 mm/año; zona cálida muy seca, 300–500 mm/año; y, zona cálida seca 500–1000 mm/año (Rossi, 2007). De acuerdo a la Clasificación de Vegetación propuesta por Sierra (1999), esta Reserva ubicada en la Subregión Sur, sector de Tierras Bajas, incluye cinco formaciones vegetales: manglares, matorral seco de tierras bajas, bosque deciduo de tierras bajas, bosque semideciduo de tierras bajas y espinar litoral.

Lamentablemente, las áreas boscosas de la REA, han sido poco estudiadas en cuanto a su composición florística, en comparación con los bosques secos suroccidentales de la provincia de Loja, donde se han realizado varios estudios (Aguirre et al., 2006; Aguirre y Kvist, 2005; Aguirre et al, 2001; Herbario LOJA, 2001; 2003, Sánchez et al, 2006), de igual manera al nor-occidente en el Parque Nacional Machalilla (Hernández & Josse, 1997) y en la Isla Puna (Madsen et al, 2001).

1.2 Fenología.

La ciencia de la fenología comprende el estudio de los eventos biológicos cualificables o cuantificables que ocurren cíclicamente a lo largo de la vida de las plantas, los cuales están determinados por un conjunto de factores climáticos, edáficos y bióticos (Borchert 1983, Gómez-Restrepo 2010-2011, Schwartz 2003). El rebrote de nuevas hojas, la floración, fructificación y caída del follaje durante diferentes estaciones, son ejemplos de eventos fenológicos (Schwartz 2003). Cada evento fenológico (fenofase), comprende fenómenos reproductivos, vegetativos y de crecimiento de las plantas, que se registran por observaciones que se pueden asociar a un alto número de factores causales bióticos y abióticos (climáticos, edáficos, geográficos, entre los más dominantes), que varían en grados de elaboración y complejidad (Gómez-Restrepo 2010-2011).

Lieberman (1982) proponen que las especies tropicales sufren cambios fenológicos, ya que las plantas están expuestas a cambios en la calidad y abundancia de recursos. Específicamente, para las plantas de bosques secos tropicales, se ha relacionado la producción o abscisión de hojas con cambios de ciertos factores abióticos tales como la cantidad de agua almacenada, variación estacional en las lluvias, temperatura, fotoperiodo, irradiación o eventos climáticos esporádicos (Sánchez-Azofeifa et al. 2003).

(Newstrom et al ,1994) señala a los estudios fenológicos como un importante componente de la biología de poblaciones de plantas y la ecología de comunidades. Por tal motivo la ciencia de fenología es de vital importancia en la aplicación de estudios de los diferentes ecosistemas y bosques ya que de esta manera podemos estudiar a fondo las estrategias que utilizan las especies ante los diferentes cambios que sufren sean estos bióticos, como abióticos y de esta forma enfocar mecanismos de conservación mismas que son imprescindibles para las especies de animales que habitan allí, como para los seres humanos.

1.3 Acontecimientos fenológicos.

Según (Castillo & Castro,1989) para el estudio de la fenología es importante tomar en cuenta los acontecimientos fenológicos: fase y fecha.

FASE. - Es la aparición, transformación o desaparición rápida de los órganos de la planta (DeLa Fina y Ravelo, 1985).

Una fase es la reacción de los vegetales ante los cambios del medio circundante, mediante la aparición, transformación, o desaparición de órganos, brotes, frutos, entre otros.

FECHA. – es la observación de una fecha en que se produce una determinada fase, a esto se le conoce con el nombre de fenodata. En la fenología se dibujan las isofenas, estas son líneas que unen puntos donde un fenómeno de la naturaleza (fase) tiene lugar en la misma fecha (Salinas y Cueva, 1982).

1.4 Patrones temporales en la defoliación.

Es el fenómeno mediante el cual el árbol se queda despojado de su follaje, lo cual es muy característico en los bosques de clima templado seco y los bosques secos tropicales. Estos bosques tienen una marcada estacionalidad de la precipitación, ésta a su vez determina en muchos casos las épocas de defoliación, (Richards 1996). En especies de bosques secos tropicales la pérdida de hojas está relacionada principalmente con la disponibilidad de agua (Bullock 1995). La fenología de la hoja está ligada con algunos factores climáticos como la precipitación (Lieberman & Lieberman 1984; Bullock & Solís-Magallanes 1990, Fenner 1998), irradiación (Wright & Van Schaik 1994, Fenner 1998), temperatura (Brooke et al. 1996, Fenner 1998), o fotoperíodo (Loubry 1994, Fenner 1998).

1.5 Fenología de la floración.

La fenología de la floración es de las fases más estudiadas ya que nos permite ver el tiempo de floración y sus conmutaciones a diferentes niveles, que va desde toda la comunidad en el bosque hasta el nivel de estudio individual de cada especie o flor (Fenner 1998).

Consiste en el desarrollo de las flores desde el momento de la antesis (expresión del conjunto de todo el desarrollo floral, desde el instante de abrirse el capullo hasta la marchites de la flor). Este fenómeno es muy importante para la producción de semillas (Fournier & Charpentier, 1975).

El periodo de floración es ampliamente variable entre especies individuales, inclusive dentro de una misma comunidad. Mientras que en algunas especies el periodo de floración puede ser

escalonado durante periodos largos, en otras especies pueden observarse picos mucho más pronunciados, relativamente pocos individuos ocurren en las fases tempranas y tardías del período de floración (Proenca & Gibbs 1994).

Un componente importante que pocas veces se considera es la variación de las temperaturas máximas y mínimas diarias. De hecho, varios estudios han asociado la ruptura de la latencia de yemas florales con un mecanismo termo periódico, que requiere altas temperaturas diurnas y bajas temperaturas nocturnas (Opler et al. 1976, Wright & van Schaik et al. 1994).

Para los bosques secos tropicales se señalan varias estrategias de floración relacionadas con la presencia de hojas y con los patrones de precipitación; algunas especies florecen durante el período de defoliación, mientras en otras la estrategia es florecer durante la expansión de nuevas hojas, cuando se ha completado el desarrollo de las hojas, o durante la senescencia de las hojas (Bullock 1995).

1.6 Fenología de fructificación.

(Richards 1996). Nos indica que el fructificación evidentemente continuo después de la floración y sus factores están asociados. En general, los mismos patrones de floración se pueden usar al fructificación, ya que la periodicidad de la inducción de las yemas florales y la apertura de las flores establece el lapso de la producción de frutos y semillas. Sin embargo, puede ocurrir que los patrones de fructificación varíen con respecto a los esquemas de floración, como cuando los frutos no se forman o poseen tiempos de maduración prolongados y variables en los bosques secos, así como la floración y el fructificación se encuentra bien marcada y está relacionada con la precipitación. Con relación a la periodicidad del fructificación, se ha postulado la hipótesis del “tiempo óptimo para la dispersión de semillas y la germinación”, ya que la mayor o menor humedad tiene una fuerte influencia sobre estos procesos. Así, por ejemplo, el fructificación de las especies dispersadas por el viento debería producirse durante los períodos secos del año y con mayores vientos, especialmente cuando éstos coinciden con los períodos de defoliación (Bawa 1983)

1.7 Especies en estudio.

1.7.1 *Cochlospermum vitifolium* (Willd.)

Nombre científico: *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) Spreng.

Nombre común: Polo Polo, Poroporo, Bototillo, Jaile.

Sinónimos: *Bombax vitifolium* Willd.

Familia: Cochlospermaceae

Número de especies reportado por género: 1 especie

Distribución geográfica: Esta Especie habita en planicies y laderas del bosque seco. Crece entre 0-1 000 msnm, en las provincias de Loja, El Oro, Guayas, Los Ríos, Manabí y Esmeraldas (Jorgensen y León-Yáñez 1999).

Tipo de bosque: seco pluvioestacional, (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2012).

Descripción botánica: árbol caducifolio de 8-15 m de altura y de 20-40 cm de DAP; fuste es cilíndrico, recto, ocasionalmente ramificado; con ramas delgadas verdes y que se tornan de color castaño; copa globosa con ramificaciones hacia el ápice del árbol; su corteza es lisa, ligeramente acanalada; sus hojas son simples, alternas, trilobuladas, palmatinervadas, con nervio principal prominente, envés grisáceo y finamente pubescente, haz glabro, verde o verde oscuro y con tintes rojizos, peciolo rojizo; sus flores son grandes de 6-10 cm de ancho; corola con 5 pétalos libres amarillo brillante; estambres visibles, abundantes, vistosos, agrupado en inflorescencia panicular; sus frutos son una cápsula grande, elíptica de 7-10 cm de longitud por 4-6 cm de diámetro, colgantes con pedicelo curvo, pubescencia blanca. La cápsula se abre en cinco partes; sus semillas son arriñonadas, negro o café oscuro cubiertas de pelos algodonados blancos (García 2006, Motto 2005, González et al. 2005)

Usos: se utiliza para elaborar cajones de frutas. La infusión de la corteza y hojas se utiliza para combatir la ictericia (piel amarilla por patologías relacionadas con el hígado). Las flores trituradas en cocimiento se consumen para afecciones del pecho. La raíz para abscesos e inflamación del intestino (Motto 2005, García 2006). Es una planta ornamental y melífera.

1.7.2 *Eriotheca ruizii* (K. Schum.).

Nombre científico: *Eriotheca ruizii* (K. Schum.) A. Robyns.

Nombre común: Pasallo, Chirigua, Chirigoyo, Pasayo, Jaile.

Sinónimos: *Bombax ruizii* K. Schum., *Millea ecuadorensis* Standley.

Familia: Bombacaceae.

Número de especies reportado por género: 3 especies.

Distribución geográfica: estas plantas crecen generalmente en laderas y colinas de los bosques secos entre 0-1000 msnm, en las provincias de Loja, El Oro, Guayas y Manabí (Jorgensen y León-Yáñez 1999).

Tipo de bosque: seco pluvioestacional, (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2012).

Descripción botánica: Es un árbol caducifolio, de entre 10-20 m de altura y 30-50 cm de DAP. Su fuste es retorcido, madera suave; su copa es globosa y muy abierta, con ramificaciones que soportan la presencia de abundantes epífitas, sus ramitas son de color marrón, con anillos, al arrancar presentan una coloración rojiza en el centro; su corteza es de color plumbeo a pardo claro, con apariencia lisa; sus hojas digitadas, alternas, con 5 a 7 folíolos elípticos a ovados de 8-12 cm de longitud y 3-6 cm de ancho, ápice acuminado, borde aserrado, nervadura pinnatinervia oblicua, haz glabro, envés con pubescencia densa, peciolo peltado; sus flores son grandes vistosas regulares, caudifloras fasciculadas de 0,5 x 0,7 cm, con pedúnculo, cáliz de 5 sépalos (campanular) verdes; corola de 5 pétalos blancos, estambres numerosos en una columna estaminal, ovario supero, agrupadas en panículas terminales, su fruto es una cápsula de 0,4 x 0,8 cm, mostaza oscura, cambiando de coloración al madurar a un café oscuro o canela. Muchas semillas por fruto, oleaginosas y cubiertas de algodón (Velásquez 1998, Motto 2005, González et al. 2005).

Usos: se utiliza para leña, cajonería y artesanías. Las hojas, flores y frutos son forraje. La lana de los frutos se usa para rellenar colchones y almohadas. Con la corteza se elabora sogas. Las semillas molidas se usan para curar las cataratas. La resina se usa para cicatrizar heridas. Los frutos son el alimento preferido del perico macareño, la planta es melífera, por esta razón es un importante recurso apícola (Velásquez 1998, González et al. 2005).

CAPITULO II
MATERIALES Y METODOS

2.1 Área de estudio.

La Reserva Ecológica Arenillas, está bajo la jurisdicción territorial de la provincia de El Oro entre los cantones Arenillas y Huaquillas, con una extensión de 13.170,025 ha, según consta en el Acuerdo Ministerial No. 094, firmado el 18 de julio de 2012, (Ministerio del Ambiente del Ecuador, 2012). El REA, presenta un rango altitudinal de 0 a 300 m.s.n.m; su clima se caracteriza por tener una estación de lluvias de cuatro meses con una precipitación media anual de 515 mm a partir de enero a abril y de 152 mm durante la estación seca; la temperatura media es 25.2 ° C, con una variación máxima de 3.4 ° C entre los meses más fríos y más cálidos, la temperatura es más baja durante la estación seca (Espinosa, 2012).

El presente estudio se desarrolló en la Reserva Ecológica Arenillas, sector de Pintag Nuevo, dentro de una parcela permanente de 9 hectáreas. Sierra (1999) nos expresa que esta zona es clasificada como Matorral seco de tierras bajas y su Formación vegetal, es considerada como una de las más amenazadas y degradadas del país.



Figura 1: Mapa de los límites y ubicación geográfica del REA
Fuente: MAE 2014

2.2 Recolección de datos.

Dentro de una parcela permanente de 9 ha (300 x 300m) se seleccionaron 3 subparcelas de 100 x 100m. Entre las tres parcelas se seleccionaron 38 *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) y 39 *Eriotheca ruizii* (K. Schum.), individuos mayores a 8cm de DAP y que al menos el 80% de su copa se encuentre visible, libres de enredaderas o enfermedades obvias (Anexo 1).

2.3 Registros de las medidas del DAP.

Para cada individuo seleccionado se procedió a etiquetarlo y luego se registró el diámetro a la altura del pecho (DAP)(Anexo 2).

2.4 Registro fenológico.

El registro fenológico se ejecutó mensualmente, considerando la presencia – ausencia de foliación, floración y fructificación. Para efectuar dichos registros se contó con la ayuda de binoculares con aumento 8 x 40.

CAPITULO III RESULTADOS

Resultados

El estudio fenológico se llevó a cabo en un período de 12 meses en el cual se pudo observar mensualmente el desarrollo de estos eventos fenológicos de 39 individuos de *Eriotheca ruizii* (K. Schum.) comúnmente conocido como Pasallo, y 38 individuos de *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) comúnmente conocida como Polo polo. Esta observación mensual inició en el mes de febrero de 2015 y finalizó en el mes de enero de 2016.

3.1 *Cochlospermum vitifolium* (Willd.)

Los 38 individuos seleccionados de *Cochlospermum vitifolium* tenían una variación de DAP desde 9.07 a 45.26 cm. Tanto la caída y brote de hojas se observaron casi durante todo el año como podemos observar en la (figura 2). En el primer registro los botones florales, flores y frutos verde; los botones florales y las flores tuvieron una duración dos meses y los frutos maduros y frutos verdes cuatro meses (Figura 2). El máximo número de individuos con caída y brote de hojas coincide con la estación de lluvias (enero-mayo) y el mínimo con la estación seca (junio-diciembre). Según el registro fenológico tomado se pudo observar que la presencia de botones florales, flores, frutos verdes y maduros se pudo evidenciar en la estación seca.

3.1.1 Eventos fenológicos de la especie *Cochlospermum vitifolium* (Willd.)

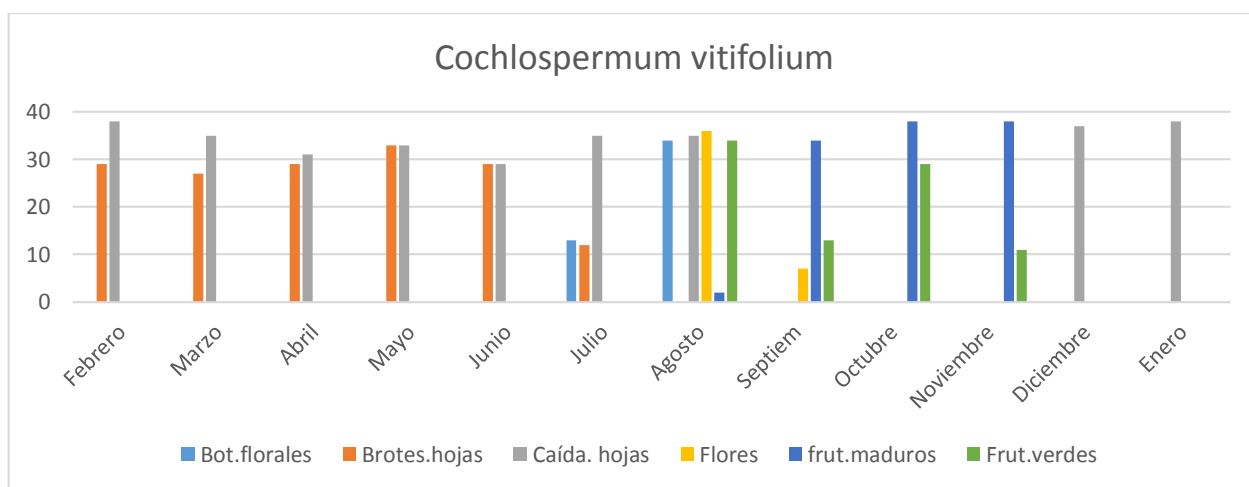


Figura 2. Resultados de los eventos fenológicos para la especie de *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) durante el período febrero 2015 – enero 2016.

Fuente: El autor, (2016).

CAIDA DE HOJAS

Empezó en el mes de febrero 2015 (Figura 2), registrando su presencia en 38 individuos (90.4%). El mayor número de individuos con caída de hojas se registró en el mes de febrero 2015, y enero 2016 con 38 individuos en ambos meses representando el (90.4%) y la mínima presencia en el mes de junio, con 29 individuos (69%). El seguimiento de este estudio fenológico culminó en el mes de enero 2016 registrando caída de hojas en 38 individuos equivalente al (90.4 %) (Tabla 1). De los 42 individuos monitoreados todos presentaron caída de hojas, con una duración promedio de 9 meses.

BROTE DE HOJAS

Los primeros brotes de hojas se registraron en el mes de febrero 2015 en 29 individuos lo equivalente al (69%). El mayor número de individuos con brote de hojas se registró en el mes de mayo 2015, con la presencia de 33 individuos equivalente al (78.5%) y la mínima presencia entre el mes de julio 2015 con 12 individuos equivalente al (28.5%). El registro culminó en el mes de enero 2016 (Tabla 1). De los 42 individuos monitoreados todos presentaron brote de hojas, con una duración promedio de 6 meses.

BOTONES FLORALES

Los primeros botones florales se lograron registrar en el mes de julio 2015, con 13 individuos equivalente al (31%) (Figura 2). El segundo registro se observó en el mes de agosto 2015, con 34 individuos equivalente al (81%), y fue cuando se registró el mayor número de botones florales, por lo tanto, el mínimo registro fue en el mes de julio 2015 con 13 individuo (31%). De los 42 individuos monitoreados 34 presentaron botones florales, con una duración promedio de 1 a 2 meses.

FLORES

Durante el año de seguimiento se presentaron dos eventos de floración; el primer evento ocurrió en el mes de agosto con 36 individuos equivalente al (85.7%) (Figura 2). El segundo evento se registró en el mes de septiembre con 7 individuos equivalente al (16.7%) (Figura 2). El mayor número de individuos con flores se registró en el mes de agosto 2015, con la presencia de 36 individuos (85.7%), y el mínimo número de individuos en el mes de septiembre 2015, con 7 individuo (16.7%). De los 42 individuos monitoreados 36 presentaron flores, con una duración promedio de 1 a 2 meses.

FRUTOS VERDES

Los primeros frutos verdes se lograron registrar en el mes de agosto del 2015 con 34 individuos equivalente al (81%) estos se registraron hasta el mes de noviembre con un numero de 11 individuos equivalente al (26.2%). El mayor número de frutos verdes de registró en el mes de agosto con 34 individuos equivalente al (81%). Y el menor registro de frutos verdes se dio en noviembre del 2015 con 11 individuos equivalente al (26.2%). De los 42 individuos registrados todos presentaron frutos verdes con una duración de 4 meses.

FRUTOS MADUROS

Los primeros frutos maduros se lograron registrar en el mes de agosto del 2015 con 2 individuos equivalente al (4.8%) estos se registraron hasta el mes de noviembre con un numero de 38 individuos equivalente al (90.5%). El mayor número de frutos verdes de registró en el mes de octubre y noviembre con 38 individuos equivalente al (90.5%). Y el menor registro de frutos verdes se dio en agosto del 2015 con 2 individuos equivalente al (4.8%). De los 42 individuos registrados 38 presentaron frutos maduros con una duración de 4 meses.

Tabla 1. Patrón temporal de los eventos fenológicos de *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) durante el estudio febrero 2015 - enero 2016. Los valores en la tabla son el número de individuos que presentaron en cada evento fenológico.

	Febrer o	Marz o	Abri l	May o	Juni o	Juli o	Agost o	Septie m	Octubr e	Noviemb re	Diciemb re	Ener o
Bot.florale s	0	0	0	0	0	13	34	0	0	0	0	0
Brotes.hoj as	29	27	29	33	29	12	0	0	0	0	0	0
Caída. hojas	38	35	31	33	29	35	35	0	0	0	37	38
Flores	0	0	0	0	0	0	36	7	0	0	0	0
frut.madur os	0	0	0	0	0	0	2	34	38	38	0	0
Frut.verdes	0	0	0	0	0	0	34	13	29	11	0	0

Fuente: El autor, (2016).

3.1.2 Solapamiento

Tabla 2. Solapamiento de los eventos fenológicos en individuos *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) por mes. Los eventos fenológicos se representan como; BH, brote de hojas; CH, caída de hojas, BH, brote de hojas; FV, frutos verdes; FM, frutos maduros.

		FEBRE RO	MAR ZO	ABR IL	MAY O	JUNI O	JULI O	AGOS TO	SEPTIEM BRE	OCTUB RE	NOVIEM BRE	DICIEMB RE	ENE RO
N° de Individuos con Solapamiento	BHCH	28	27	28	32	28	6						37
	CH	9	7	2			19						
	CHBFF							5					
	CHBFF FV							1					
	BFCHFF MFV							2					
	BFCHFFV							23					
	BFCHFV							1					
	CHFFV							3					
	CHFV							2					
	CHFM											37	
	BHCHBF						6						
	CHBF						6						
	FM								19	9	26		
	FMFV								7	28	11		
	FV								4				
	FFM								6				
	FFMFV								1				
	TOTAL	37	34	30	32	28	37	37	37	37	37	37	37

Fuente: El autor, (2016).

Se puede apreciar en el cuadro, como entre los meses de febrero a abril del 2015, solo observamos dos eventos fenológico de brote de hoja y caída de hoja; en tanto en los meses de mayo a junio solo existe caída de hoja; luego en el mes de julio se observa nuevamente el brote de hoja y así mismo la caída de sus hojas; para en agosto lograr observar nuevamente se algunos eventos fenológicos aconteciendo al mismo tiempo en los individuos como son botones florales, flores, frutos verdes, caída de hoja; pero esto cambia en el mes de septiembre donde se observa frutos verdes, frutos maduros y flores, para que luego en octubre y noviembre observar solo frutos verdes y maduros; y en el mes de diciembre caída de hoja y frutos maduros; en tanto en el mes de enero del 2016 se observa nuevamente brote de hoja y caída de hoja.

3.2 *Eriotheca ruizii* (K. Schum.).

De los 39 individuos seleccionados de *Eriotheca ruizii* tenían un DAP desde 13.91 a 45.77 cm. Al inicio de esta investigación se observó caída de hoja y brote de hojas en algunas plantas de forma simultaneas. Tanto la caída y brote de hojas se observaron casi durante todo el año. En el primer registro los botones florales, flores y frutos verde; los botones florales y las flores tuvieron una duración dos meses y los frutos maduros una duración de tres meses y los frutos verdes una duración de 2 meses (Figura 2). El máximo y el mínimo de número de individuos registrados con caída y brote de hojas coinciden con la estación de lluvias (enero-mayo). Según el registro fenológico tomado se pudo observar que la presencia de botones florales, flores, frutos verdes y maduros se pudo evidenciar en la estación seca.

3.2.1 Eventos fenológicos de la especie *Eriotheca ruizii* (K. Schum.).

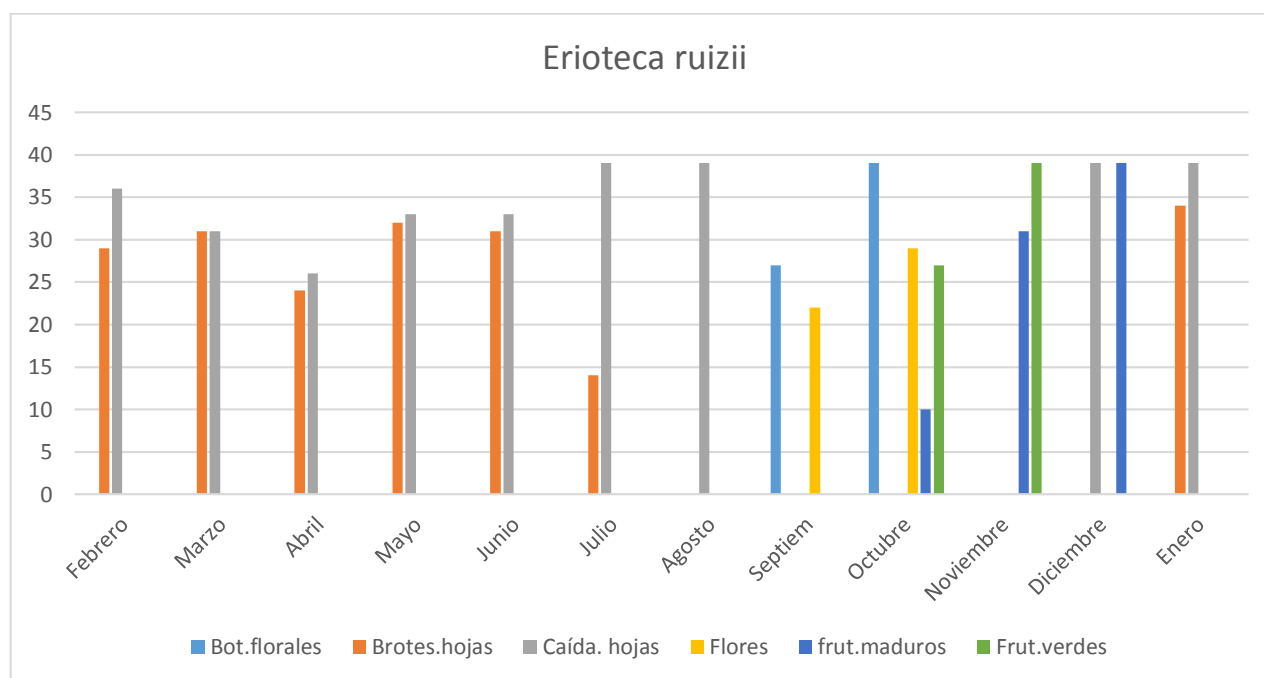


Figura 3. Resultados de los eventos fenológicos para la especie de *Eriotheca ruizii* (K. Schum.). durante el período febrero 2015 – enero 2016

Fuente: El autor, (2016).

CAIDA DE HOJAS

Empezó en el mes de febrero 2015 (Figura 2), registrando su presencia en 36 individuos (92.3%). El mayor número de individuos con caída de hojas tubo un registro de dos eventos fenológicos el primero se dio en los meses de julio y agosto del 2015 con 39 individuos equivalente al (100%) y el segundo se dio en el mes de diciembre del 2015 y enero del 2016 con 39 individuos registrados equivalente al (100%) y la mínima presencia en el mes de abril, con 26 individuos registrados equivalente al (66.7%). El seguimiento de este estudio fenológico culmino en el mes de enero 2016 registrando caída de hojas en 39 individuos equivalente al (100%) (Tabla 2). De los 39 individuos monitoreados todos presentaron caída de hojas, con una duración promedio de 9 meses.

BROTE DE HOJAS

Los primeros brotes de hojas se registraron en el mes de febrero 2015 en 29 individuos lo equivalente al (74.4%). El mayor número de individuos con brote de hojas se registró en el mes de enero del 2016, con la presencia de 34 individuos equivalente al (87.1%) y la mínima presencia entre el mes de julio 2015 con 14 individuos equivalente al (35.9%). El registro culmino en el mes de enero 2016 (Tabla 2). De los 39 individuos monitoreados todos presentaron brote de hojas, con una duración promedio de 7 meses.

BOTONES FLORALES

Los primeros botones florales se lograron registrar en el mes de septiembre 2015, con 27 individuos equivalente al (69.2%) (Figura 2). El segundo registro se observó en el mes de octubre 2015, con 39 individuos equivalente al (100%), y fue cuando se registró el mayor número de botones florales, por lo tanto, el mínimo registro fue en el mes de septiembre 2015 con 27 individuo (69.2%). De los 39 individuos monitoreados todos presentaron botones florales, con una duración promedio de 1 a 2 meses.

FLORES

Las primeras flores se lograron registrar en el mes de septiembre del 2015 con 22 individuos equivalente al (56.4%) El segundo registró se dio en el mes de octubre con 29 individuos equivalente al (74.3%), y fue cuando se logró registrar el mayor número de individuos con flores, por lo tanto, el registro mínimo se dio en el mes de septiembre del 2015 con 22 individuos (56.4%). De los 39 individuos monitoreados 29 presentaron flores, con una duración promedio de 1 a 2 meses.

FRUTOS VERDES

Los primeros frutos verdes se lograron registrar en el mes de octubre del 2015 con 27 individuos equivalente al (69.2%), estos se registraron hasta el mes de noviembre con un numero de 39 individuos equivalente al (100%). El mayor número de frutos verdes de registró en el mes de noviembre con 39 individuos equivalente al (100%). Y el menor registro de frutos verdes se dio en octubre del 2015 con 27 individuos equivalente al (69.2%). De los 39 individuos registrados todos presentaron frutos verdes con una duración de 2 meses.

FRUTOS MADUROS

Los primeros frutos maduros se lograron registrar en el mes de octubre del 2015 con 10 individuos equivalente al (25.6%) estos se registraron hasta el mes de diciembre con un numero de 39 individuos equivalente al (100%). El mayor número de frutos verdes de registró por lo tanto en este mes de diciembre. Y el menor registro de frutos verdes se dio en el mes de octubre del 2015 con 10 individuos equivalente al (25.6%). De los 39 individuos registrados todos presentaron frutos maduros con una duración de 3 meses.

Tabla 3. Patrón temporal de los eventos fenológicos de *Eriotheca ruizii* (K. Schum.). durante el estudio febrero 2015 - enero 2016. Los valores en la tabla son el número de individuos que presentaron en cada evento fenológico.

	Febrer o	Marz o	Abri l	May o	Juni o	Juli o	Agost o	Septie m	Octubr e	Noviemb re	Diciemb re	Ener o
Bot.florale s	0	0	0	0	0	0	0	27	39	0	0	0
Brotes.hoj as	29	31	24	32	31	14	0	0	0	0	0	34
Caída. hojas	36	31	26	33	33	39	39	0	0	0	39	39
Flores	0	0	0	0	0	0	0	22	29	0	0	0
frut.madur os	0	0	0	0	0	0	0	0	10	31	39	0
Frut.verdes	0	0	0	0	0	0	0	0	27	39	0	0

Fuente: El autor, (2016).

3.2.2 Solapamiento

Tabla 4. Solapamiento de los eventos fenológicos en individuos *Eriotheca ruizii* (K. Schum.). por mes. Los eventos fenológicos se representan como; BH, brote de hojas; CH, caída de hojas, BF, brote de frutos; FV, frutos verdes; FM, frutos maduros.

	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO
BHCH	28	31	23	31	30	13						33
CH	7	1	2	1	2	25	38					2
CHF											38	
BF								5				
BFF								21				
F									12			
FFMF									9			
FV										38		
FM									16			
TOTAL	35	32	25	32	32	38	38	26	37	38	38	35

Fuente: El autor, (2016).

En este cuadro se puede observar en los meses de febrero a julio los dos eventos fenológicos de brote de hoja y caída de hoja en los individuos; para en agosto solo observar caída de hojas en los individuos; para ver cambios en los eventos fenológicos en el mes de septiembre como son los botones florales y flores; en el mes de octubre se observa algunos eventos fenológicos aconteciendo al mismo tiempo y son flores, frutos verdes y frutos maduros; en el mes de noviembre solo observamos dos eventos que son frutos verdes y maduros; en el mes de diciembre se observa al igual dos eventos que son la caída de hojas y frutos maduros; para luego en el mes de enero observar brote de hojas y caída de hojas.

3.3.3 Sincronía de los eventos fenológicos a nivel interespecífica

Cochlospermum vitifolium (Willd.) y *Eriotheca ruizii* (K. Schum) presentaron sincronía a nivel interespecífico en lo concerniente a la presencia de caída de hojas y brote de hojas. En ambas especies la mayoría de individuos presentaron caída y brote de hojas entre febrero y julio, en tanto que la sincronía en lo referente a frutos verdes y frutos maduros se da entre octubre y noviembre en la mayoría de los individuos.

CONCLUSIONES

- ***Cochlospermun vitifolium***, se observó el evento de brote de hojas desde febrero del 2015 hasta julio del 2015, y la caída de hojas desde febrero del 2015 hasta enero del 2016. En varios meses se dieron simultáneamente estos dos eventos fenológicos. La caída de hojas tuvo un periodo más largo lo que permite a la especie su sobrevivencia al quedar totalmente defoliado.
- Los botones florales se observaron en el mes de julio del 2015 a agosto del 2015 con la presencia máxima en 34 individuos, y las flores en consecuencia se observaron en el mes de agosto del 2015 a septiembre del 2015, con la presencia máxima de 36 individuos de los 42 estudiados.
- Los frutos verdes y maduros tuvieron presencia en los mismos meses simultáneamente empezando el registro en agosto 2015 a noviembre del 2015, teniendo una duración de 4 meses consecutivos.
- Un interesante resultado es que esta especie fructifica en la época de sequía por lo que se explica que esta especie pierde todas sus hojas y lo bien adaptada que está a este tipo de bosque.
- ***Eriotheca ruizii***, se observó el brote de hojas desde febrero del 2015 hasta julio del 2015, y un evento más en enero del 2016. La caída de hojas se registró en febrero del 2015 hasta agosto del 2015, observando un nuevo evento de caída de hojas en diciembre del 2015 a enero del 2016. Esta especie al igual que la estudiada anteriormente tiene un patrón similar al perder todas sus hojas para asegurar los recursos de la especie y por ende pueda continuar con los siguientes ciclos mismos de la especie.
- Los botones florales y las flores, se observaron en septiembre del 2015 a octubre del 2015, registrándose este primer evento en todas las especies estudiadas. Y el segundo evento en 29 especies.
- Los frutos verdes y los maduros empezaron en octubre del 2015 acabando los frutos verdes al siguiente mes noviembre del 2015, por su parte los frutos maduros se registraron hasta diciembre del 2015, y se observó este fenómeno en todas las especies estudiadas.

RECOMENDACIONES

- Como recomendaciones puedo mencionar las siguientes:
- Actualmente existen poca información acerca de estas especies de *Cochlospermum vitifolium* (Willd.) y *Eriotheca ruizii* (K. Schum.). se debe realizar más estudios con las finalidades de que se pueda obtener la mayor información de los eventos fenológicos; las conservaciones de estas especies son de vital importancia para los ecosistemas secos a los niveles interespecífica que sucedes en estos bosques.
- Se debe dar mayor importancia a estos estudios cuya finalidad es comprender como cada especie se logra adaptar a los diferentes eventos bióticos o abióticos, para así lograr su supervivencia.
- Para poder realizar un mejor estudio es recomendable realizar registros quincenales de todos los eventos fenológicos por lo que atraviesan estas especies hasta llegar a la madurez, completando su ciclo de vida en su ecosistema.
- Lamentablemente pocas personas conocen la importancia de estas especies en estos ecosistemas secos y como diversas especies de animales dependen de ellas, incluyéndonos, por lo que son áreas vulneradas por el hombre, poniendo en riesgo a todo el ecosistema en sí.
- La universidad técnica particular de Loja, tiene diferentes áreas de investigación que permiten entender mejor nuestro entorno, aprender de él, y asegurar su conservación para futuras generaciones. Lo cual en nuestra actualidad es fundamental para un mejor vivir y de esta forma remediar en algo el daño que hemos causado a nuestro planeta.

BIBLIOGRAFIA

- Aguirre, Z., E. Cueva, B. Merino, W. Quizhpe & A. Valverde. 2001. Evaluación ecológica rápida de la vegetación en los bosques secos de La Ceiba y Cordillera Arañitas, provincia de Loja, Ecuador. En: M.A. Vásquez, M. Larrea, L. Suárez & P. Ojeda (Eds.), Biodiversidad en los bosques secos del suroccidente de la provincia de Loja. Pp. 15-35. EcoCiencia, Ministerio del Ambiente, Herbario LOJA y Proyecto Bosque seco, Quito, Ecuador.
- Aguirre-Mendoza, Z., Kvist, L. y Linares, R. 2006. Especies leñosas y formaciones vegetales en los bosques estacionalmente secos de Ecuador y Perú. *Arnaldoa*. 13(2): 324 – 350. ISSN: 1815-8242.
- Aguirre, Z. y Kvist L. 2005. Composición florística y estado de conservación de los bosques secos del sur occidente del Ecuador. *Lyonia*. Volumen 8(2):41-63.
- Bawa, K.S. and J.H. Beach. 1983. Self incompatibility systems in the Rubiaceae of a tropical lowland rain forest. *Am Jour. Bot.* 70: 1281-1288
- Borchert, R. 1983. Phenology and control of flowering in tropical trees. *Biotropica* 15:81-89.
- Brooke, M. de L., Jones, P.J., Vickery, J.A. & Waldren, S. (1996). Seasonal patterns of leaf growth and loss, flowering and fruiting on a subtropical central Pacific island. *Biotropica*, 28, 164–179.
- Bullock, S. & Solís-Magallanes, J. (1990). Phenology of canopy trees of a tropical deciduous forest in México. *Biotropica* 22: 22-35.
- Bullock, S. H. (1995). Plant reproduction in neotropical dry forest. In S. H. Bullock, H. Mooney, and E. Medina [eds.], *Seasonally dry tropical forests*, 277–303. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Cañadas, L. 1983. El mapa bioclimático y ecológico del Ecuador. MAG–PRONAREG. Editores Asociados. Quito, Ecuador. 210 p.

- Castillo, F.; Sentis, F. 1996. Agrometeorología. Mundi-Prensa. Barcelona, España. p. 317-327.
- Castillo, N. & Castro, B. (1989). Estudio dendrológico y fenológico de las principales especies nativas del cantón Saraguro. Tesis de Ing. Forestal. Loja. Universidad Técnica de Loja, Facultad de Ciencias Agrícolas. Loja. Ecuador. 4 -18 p.
- De Fina, A. & Ravelo, A. (1985). Climatología y fenología agrícola. Cuarta edición. Edt. EUDEBAS.E.M. Buenos Aires. 167 p.
- Fenner, M. 1998. The phenology of growth and reproduction in plants. Perspectives in Plant Ecology, Evolution and Systematics 1(1): 78-91.
- Font Quer, P. 1953. Diccionario de Botánica. Labor. Barcelona, España. P. 461.
- Fournier, L. A. & Charpantier, C. (1975). El tamaño de la muestra y la frecuencia de observaciones en el estudio de las características fenológicas de los árboles tropicales. Turrialba 25: 45-48.
- García J.C. 2006. Especies Forestales Útiles del Bosque Petrificado de Puyango. H. Consejo Provincial de Loja, Mancomunidad del BPP. Loja, EC. 39 p.
- Gómez-Restrepo ML. 2010-2011. Fenología reproductiva de especies forestales nativas presentes en la jurisdicción de CORANTIOQUIA, un paso hacia su conservación. 2 Volúmenes. Medellín: CORANTIOQUIA.
- González E., C. García y J. Correa. 2005. Especies forestales del bosque seco "Cerro Negro-Cazaderos" Zapotillo-Puyango. Loja EC. Fundación Ecológica Arcoíris. 39 p.
- Herbario LOJA, 2001. Zonificación y determinación de los tipos de vegetación del bosque seco en el sur-occidente de la provincia de Loja. Loja, Ec. 1-132p.
- Herbario LOJA, CINFA, SNV. 2003. Zonificación ecológica de los seis cantones de influencia del Proyecto Bosque Seco. Fase II. Informe Final. Herbario Loja — Proyecto

Bosque Seco, Universidad Nacional de Loja, Ecuador. 144 pp.

- Hernández, C. & C. Josse. 1997. Plantas silvestres comestibles del Parque Nacional Machalilla. *Hombre y Ambiente, Abya-Yala*, Quito 40: 1-78.
- Jorgensen, P. & León-Yáñez, S. (1999). Catalogue of the Vascular Plants of northwest South America. The University Press of Chicago.
- Klitgaard, B., Lozano, P., Aguirre, A., Merino, B., Aguirre, N., Delgado, T., y Elizalde, F. 1999. Composición florística y estructural del Bosque Petrificado de Puyango, Loja Ecuador. En: *Estudios Botánicos en el Sur del Ecuador* N° 3. Universidad Nacional de Loja, Departamento de Botánica y Ecología, Ecuador. p. 25-49
- Lieberman D. 1982. Seasonality and phenology in a dry tropical forest in Ghana. *Journal of Ecology*, 70 (3): 791-806.
- Lieberman, D. & Lieberman, M. (1984). The causes and consequences of synchronous flushing in a dry tropical forest. *Biotropica*, 16 193–201.
- Linares-Palomino, R., L. P. Kvist, Z. Aguirre-Mendoza, and C. Gonzales-Inca. 2010. Diversity and endemism of woody plant species in the Equatorial Pacific seasonally dry forests. *Biodiversity and Conservation* 19:169-185. doi: 10.1007/s10531-009-9713-4.
- Loubry, D. (1994). La phénologie des arbres caducifoliés en forêt guyanaise (50 de latitude nord): Illustration d'un déterminisme à composantes endogène et exogène. *Canadian Journal of Botany*, 72, 1843–1857.
- Madsen, J.E., R. Mix & H. Balslev. 2001. Flora of Puná Island. Plant resources on a neotropical island. Aarhus University Press, Denmark. 289 pp
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (2012). Guía dendrológica, especies forestales de los bosques secos del Ecuador. Quito: Ecuador.
- Ministerio del Ambiente del Ecuador (2012). Manual de Campo. Evaluación Nacional

Forestal. MAE-FAO-Formin Finland-ONU REDD. Quito, EC.

- Ministerio del Ambiente del Ecuador (2012). Redefinición de límites de la Reserva Ecológica Arenillas. Quito, Ecuador.
- Motto P. 2005. Plantas medicinales del bosque seco cantón Zapotillo y Macará. UNL-COSV. Loja, Ecuador.
- Newstrom, L.E., Frankie, G.W. & Baker, H.G. (1994). A new classification for plant phenology based on flowering patterns in lowland tropical rain forest trees at La Selva, Costa Rica. *Biotropica*, 26,141–159.
- Opler, P.A. 1976. Rainfall as a factor in the release timing and synchronization of anthesis ny tropical trees and shrubs. *J. Biogeograp*. 3: 231-236.
- Ortiz, R y Fournier, L. 1982. Comportamiento fenológico de un bosque pluvial premontano de Cataratitas de San Ramón. Costa Rica.
- Paladines, R. (2003). Propuesta de conservación del Bosque seco en el Sur de Ecuador.; *Lyonia* 4(2) 2003(183-186).
- Richards, P. W. 1996. The tropical rain forest. Cambridge University Press. Cambridge, U.K. 575 pp
- Rossi, J. Reserva Ecológica Arenillas. 2007. En: ECOLAP y MAE. 2007. Guía del Patrimonio de Áreas Naturales Protegidas del Ecuador. ECOFUND, FAN, DarwinNet, IGM. Quito, Ecuador.
- Sánchez, O, Z. Aguirre & L.P. Kvist. 2006. Usos maderables y no maderables de los Bosques Secos de la Provincia de Loja. *Lyonia* 10 (2): 73-82
- Sánchez-Azofeifa A, Kalacska ME, Quesada M, Stoner KE, Lobo JA, Arroyo-Mora P. 2003. Tropical dry climates. En: Schwartz MD, editor. *Phenology: an integrative environmental science*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. p. 121-137.

- Salinas, A.; Cueva, M.- 1992. Estudio dendrológico y fenológico de siete especies forestales en la provincia de Zamora Chinchipe. Tesis de Ingeniero Forestal. Universidad Nacional de Loja. Facultad de Ciencias Agrícolas. Loja, Ec. pp. 4-10, 83.
- Schwartz MD. 2003. Introduction. En: Schwartz MD, editor. Phenology:an integrative environmental science. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. p. 1-7
- Sierra, R. (Ed.). (1999). Propuesta preliminar de un sistema de clasificación de vegetación para el Ecuador continental. Proyecto INEFAN-GEF/BIRF y EcoCiencia. Quito.
- Talora, D.C. & Morellato, P. C. (2000). Fenologia de espécies arbóreas em floresta de planície litorânea do sudeste do Brasil. Revista Brasileira de Botânica. 23: 13-26.
- Vílchez, B. & Rocha, O. (2004). Fenología y biología reproductiva del nazareno (*Peltogyne purpurea* Pittier) en un bosque intervenido de la Península de Osa, Costa Rica, América Central. Kurú: Rev. For. 1: 1-14.
- Wright, S. J. & Van Schaik, C. P. (1994). Light and the phenology of tropical trees.
 - American Naturalist 143:192-199.
- Wright, S. J. (1996). Phenological responses to seasonality in tropical forest plants. Tropical Forest Plant Ecophysiology. S. S. Mulkey, R. L. Chazdon & A. P. Smith. New York, Chapman and Hall: 440-460.

PAGINAS WEB

- Espinosa, C. I. (2012). Estructura y funcionamiento de ecosistemas secos del Sur de Ecuador. Disponible en: http://oa.upm.es/11116/1/CARLOS_IVAN_ESPINOSA.pdf
- Pino, N. & H. R. Mosquera. 2004. Phenology of three timber species in risk of extinction in Colombia and high indices of exploitation in the Choco: Huberodendron patinoi Carrá, Cariniana pyriformis Miers Abarco y Humiriastrum procerum Little Chanó. Journal Lyonia 7: 107-114. Disponible en :
http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1605-25282008000100004

ANEXOS.

ANEXO 1 Datos generales de los individuos seleccionados.

Especie	Parcela	Código	Perimetro	Pi	DAP (cm)	No. de ramas primarias
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	4	B-0791	142.19	3.1416	45.26	3
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	4	B-0799	29.78	3.1416	9.48	9
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	4	B-0766	28.78	3.1416	9.16	2
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	4	D-0346	70.09	3.1416	22.31	1
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	4	E-0024	64.59	3.1416	20.56	1
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	4	F-0946	50.99	3.1416	16.23	3
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	4	M-0652	118.38	3.1416	37.68	3
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	4	O-0154	118.28	3.1416	37.65	3
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	4	P-1010	78.98	3.1416	25.14	2
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	4	P-0999	76.97	3.1416	24.50	6
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	4	U-1036	86.30	3.1416	27.47	4
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	4	U-1045	32.30	3.1416	10.28	4
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	4	V-0905	75.40	3.1416	24.00	2
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	4	Y-0289	79.58	3.1416	25.33	1
<i>Eriotheca ruizii</i>	4	B-0782	67.98	3.1416	21.64	9
<i>Eriotheca ruizii</i>	4	C-0578	78.48	3.1416	24.98	2
<i>Eriotheca ruizii</i>	4	H-0622	73.98	3.1416	23.55	5
<i>Eriotheca ruizii</i>	4	H-0640	83.79	3.1416	26.67	3
<i>Eriotheca ruizii</i>	4	H-0401	67.58	3.1416	21.51	2
<i>Eriotheca ruizii</i>	4	H-0419	115.99	3.1416	36.92	5
<i>Eriotheca ruizii</i>	4	J-0110	82.18	3.1416	26.16	7
<i>Eriotheca ruizii</i>	4	K-0978	74.49	3.1416	23.71	4
<i>Eriotheca ruizii</i>	4	N-0458	43.70	3.1416	13.91	1
<i>Eriotheca ruizii</i>	4	O-0152	97.48	3.1416	31.03	3
<i>Eriotheca ruizii</i>	4	O-0137	79.07	3.1416	25.17	5
<i>Eriotheca ruizii</i>	4	Q-0884	121.39	3.1416	38.64	2
<i>Eriotheca ruizii</i>	4	W-0750	85.29	3.1416	27.15	7
<i>Eriotheca ruizii</i>	4	X-0554	99.27	3.1416	31.60	3
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	6	C-0092	39.21	3.1416	12.48	4
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	6	X-0643	74.11	3.1416	23.59	1
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	6	W-0647	127.86	3.1416	40.70	4
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	6	W-0652	50.01	3.1416	15.92	3
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	6	U-0669	29.69	3.1416	9.45	3
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	6	O-0349	61.01	3.1416	19.42	4
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	6	N-0368	60.13	3.1416	19.14	2
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	6	V-0663	52.50	3.1416	16.71	6
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	6	U-0686	28.49	3.1416	9.07	1
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	6	F-0321	90.86	3.1416	28.92	5
<i>Eriotheca ruizii</i>	6	U-0681	122.05	3.1416	38.85	4

<i>Eriotheca ruizii</i>	6	M-0422	114.76	3.1416	36.53	5
<i>Eriotheca ruizii</i>	6	M-0424	110.27	3.1416	35.10	7
<i>Eriotheca ruizii</i>	6	I-0235	100.06	3.1416	31.85	4
<i>Eriotheca ruizii</i>	6	M-0412	99.05	3.1416	31.53	4
<i>Eriotheca ruizii</i>	6	I-0223	96.04	3.1416	30.57	6
<i>Eriotheca ruizii</i>	6	J-0187	88.62	3.1416	28.21	5
<i>Eriotheca ruizii</i>	6	Q-0510	135.56	3.1416	43.15	5
<i>Eriotheca ruizii</i>	6	R-0520	105.46	3.1416	33.57	4
<i>Eriotheca ruizii</i>	6	O-0351	87.43	3.1416	27.83	5
<i>Eriotheca ruizii</i>	6	O-0346	93.43	3.1416	29.74	4
<i>Eriotheca ruizii</i>	6	N-0383	83.85	3.1416	26.69	3
<i>Eriotheca ruizii</i>	6	P-0475	97.45	3.1416	31.02	3
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	7	A-0001	97.04	3.1416	30.89	3
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	7	B-0025	92.05	3.1416	29.30	3
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	7	C-0048	99.46	3.1416	31.66	2
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	7	F-0126	104.14	3.1416	33.15	4
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	7	F-0129	102.54	3.1416	32.64	3
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	7	F-0133	93.05	3.1416	29.62	4
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	7	K-0248	89.03	3.1416	28.34	2
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	7	T-0368	107.57	3.1416	34.24	3
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	7	W-0547	70.53	3.1416	22.45	4
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	7	X-0561	127.58	3.1416	40.61	4
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	7	X-0571	90.86	3.1416	28.92	5
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	7	V-0511	111.97	3.1416	35.64	3
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	7	W-0531	120.07	3.1416	38.22	3
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	7	E-0099	51.59	3.1416	16.42	8
<i>Eriotheca ruizii</i>	7	G-0168	132.58	3.1416	42.20	3
<i>Eriotheca ruizii</i>	7	K-0247	143.79	3.1416	45.77	5
<i>Eriotheca ruizii</i>	7	R-0431	79.58	3.1416	25.33	6
<i>Eriotheca ruizii</i>	7	R-0423	76.97	3.1416	24.50	6
<i>Eriotheca ruizii</i>	7	R-0419	89.60	3.1416	28.52	7
<i>Eriotheca ruizii</i>	7	N-0321	55.07	3.1416	17.53	6
<i>Eriotheca ruizii</i>	7	N-0330	76.97	3.1416	24.50	6
<i>Eriotheca ruizii</i>	7	O-0348	106.47	3.1416	33.89	9
<i>Eriotheca ruizii</i>	7	O-0360	97.17	3.1416	30.93	7
<i>Eriotheca ruizii</i>	7	T-0375	56.08	3.1416	17.85	6
<i>Eriotheca ruizii</i>	7	S-0389	47.19	3.1416	15.02	5
<i>Eriotheca ruizii</i>	7	P-0479	64.18	3.1416	20.43	6

ANEXO 2 Cuadro de individuos de especies presentes en área de estudio

NUMERO DE INDIVIDUOS POR ESPECIES PRESENTES EN AREA DE ESTUDIO UTPL DEL REA										
ESPECIE	PARCELA									
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	total
<i>Bursera grabeolens</i>	18	10	12	12	13	22	14	5	8	114
<i>Caesalpinia glabrata</i> Kunth	6	27	59	19	8	1	35	27	15	197
<i>Chloroleucon mangense</i> Jack Britton & Rose	36	76	33	19	18	15	28	42	10	277
<i>Cochlospermum vitifolium</i>	20	50	34	17	25	18	23	24	29	240
<i>Colicodendron scabridum</i>	25	37	25	28	24	28	21	22	23	233
<i>Cynophalla mollis</i>	41	150	48	66	65	48	88	44	44	594
<i>Eriotheca ruizii</i>	28	39	42	30	19	39	25	15	49	286
<i>Erythroxylum glaucum</i>	22	35	39	45	47	44	26	19	16	293
<i>Geoffroea spinoza</i>	19	36	34	42	29	30	43	9	30	272
<i>Leucaena trichodes</i>	57	87	80	63	35	48	41	22	52	485
<i>Pithecellobium excelsum</i>	3	28	10	21	45	45	8	0	2	162
<i>Tabebuia billbergii</i>	63	80	51	53	28	26	80	63	83	527
<i>Tabebuia chrysantha</i>	35	46	34	34	64	70	31	61	13	388

ANEXO 3 Archivo fotográfico.

***Cochlospermum vitifolium* (Willd.)**



Eriotheca ruizii (K. Schum.).

