



SEGUNDA FASE DEL PROYECTO “INVESTIGACIÓN EN MATERIAS  
PRIMAS NATURALES UTILIZADAS EN LA ELABORACIÓN DE  
ARTESANÍAS POR LAS COMUNIDADES INDÍGENAS WAUNAN DEL  
BAJO RÍO SAN JUAN (CHOCO Y VALLE DEL CAUCA)”

ESPECIAL REFERENCIA A LA BIOLOGÍA Y FENOLOGÍA DE LA PALMA  
WEGUER: *Astrocarium standleyanum* L. H. BAILEY.

presentado a: Artesanías de Colombia S.A., Fundación FES  
y comunidades indígenas del bajo río San Juan

**Por Martha Cecilia Usma Oviedo**

Bióloga (Botánica)

CALI, ENERO DE 1996

## RESUMEN

Entre los meses de febrero a agosto de 1995 se realizó un estudio sobre crecimiento, fenología vegetativa y reproductiva en palmas weguer *Astrocarium standleyanum* y bija *Bixa orellana*, en cinco comunidades indígenas del bajo río San Juan, en los municipios Docordó (Chocó) y Buenaventura (Valle del Cauca).

Se observó que la palma weguer se encuentra en estado reproductivo todo el año, presentando un mejor desarrollo en cultivos con buenas condiciones de luz y la mayor producción de inflorescencias se presenta durante los meses de mayor precipitación, mientras que la mayor cantidad de infrutescencias maduras se presenta en los periodos más secos del año. El periodo entre la aparición de la espata y la producción de una infrutescencia madura es de 7 a 9 meses aproximadamente.

La palma presenta una germinación epigea y un periodo de germinación superior a cinco meses, en condiciones de vivero.

Los ensayos con corte de cogollo, demuestran que el corte acelera la producción de hojas en las palmas weguer, en un tiempo promedio de emisión de 48 días, mientras que en palmas control fue de 75 días aproximadamente. En palmas adultas se pueden cortar dos cogollos por año, lo cual permite que la palma se recupere y que los individuos hagan un mejor manejo del recurso artesanal.

La bija produjo su primera cosecha aproximadamente un año después de sembrada y presentó un porcentaje de germinación del 90%, 3 días después de la siembra en condiciones de vivero.

## AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a las siguientes entidades y personas que hicieron posible la realización del proyecto:

A Artesanías de Colombia el apoyo financiero y a la Fundación FES, por el apoyo logístico. Al Convenio Artesanías de Colombia - Fundación FES, por el apoyo logístico y la co-financiación del proyecto.

Al Instituto Colombiano de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (IDEAM), por facilitarme los datos de precipitación, brillo solar y temperatura media anual de la zona para el análisis del estudio de fenología.

En general, a todos los integrantes de las comunidades indígenas de Tio Cirilio, San Bernardo, Papayo, Chachajo y Puerto Pizarío que colaboraron y me brindaron una gran hospitalidad, en el desarrollo de la fase de campo del Proyecto, pero muy especialmente:

A Belisario Chirimia, Enrique Ortiz, Luis Neldo Garcia, Angelita y José Alquinio Equix por el acompañamiento a los cultivos en Tio Cirilio.

A Enrique Obispo gobernador de San Bernardo por su colaboración en el préstamo de la lancha para realizar algunos viajes entre comunidades.

A Joselito Chichiliano y familia por la hospitalidad que me brindaron en su casa, y a Zunilda Quiroz por el acompañamiento en los muestreos.

A Deciderío Tascón, Linser Tovar, Roberto Negría y Ligia Tovar por su colaboración en el resguardo Papayo.

A la profesora Consolación Murillo y su esposo Jaime Becerra, por su hospitalidad en el resguardo Papayo, mil gracias.

A Danilo Chaucaran y familia, al grupo de mujeres artesanas y a Carlos Quiroz gobernador de Chachajo.

A Zúnigo Malaga y su esposa Isabelita Negría por su ayuda y hospitalidad, a Florencio Perdiz, Eugenio Malaga, Angelino Malaga y al grupo de mujeres artesanas del resguardo Puerto Pizarío.

Al Estadístico Edgar Muñoz por realizar el análisis sobre emisión de nuevas hojas en palma de weguer.

Por último deseo expresar mi agradecimiento a Olga Lucia Delgadillo Coordinadora del Convenio FES - Artesanías de Colombia por sus valiosos comentarios y su constante apoyo en el desarrollo del Proyecto.

## TABLA DE CONTENIDO

	INTRODUCCION	01
1.	ANTECEDENTES	03
2.	DESCRIPCION DE LAS ESPECIES UTILIZADAS EN EL ESTUDIO	06
3.	OBJETIVOS	17
4.	AREA DE ESTUDIO	19
5.	METODOLOGIA	21
5.1.	Diseño general del estudio	21
5.2.	Seguimiento de los cultivos de materias primas	22
5.3.	Estudio del efecto de la luz sobre el crecimiento en palmas weguer <i>Astrocarium standleyanum</i>	22
5.4.	Estudio fenológico de weguer	24
5.5.	Estudio germinativo de weguer	25
5.6.	Efecto del corte de cogollo con media luna en el desarrollo de la palma weguer	27
5.7.	Estudio fenológico de bija <i>Bixa orellana</i>	28
6.	RESULTADOS Y DISCUSION	29
6.1	Estado actual de los cultivos en cada una de las comunidades	29

6.2.	Estudio del efecto de la luz sobre el crecimiento en palmas weguer	31
6.3.	Estudio fenológico de weguer	39
6.4.	Estudio germinativo de weguer	48
6.5.	Efecto del corte de cogollo con media luna en el desarrollo de la palma weguer	51
6.6.	Estudio fenológico de bija	54
7.	RECOMENDACIONES	56
8.	CONCLUSIONES	59
9.	BIBLIOGRAFIA	61

## LISTA DE TABLAS

Tabla 1	Tipos de cultivo de palma weguer en cada comunidad	23
Tabla 2	Tasa de emisión de cogollos (No de cogollos por 20 palmas-mes), producidos en tres tipos de cultivo	32
Tabla 3	Comparación de la tasa de emisión de cogollos en diferentes tipos de cultivo	32
Tabla 4	Tasa de emisión de hojas nuevas (número de hojas nuevas por 20 palmas-mes) en tres tipos de cultivo.	34
Tabla 5	Comparación de la tasa de hojas nuevas en diferentes tipos de cultivo (sombra, media sombra y sol)	34
Tabla 6	Tiempo promedio de hojas totales por palma encontradas por mes en cada tipo de cultivo	36
Tabla 7	Análisis de varianza del número promedio de hojas totales	37
Tabla 8	Comparación del promedio de hojas totales en diferentes tipos de cultivo (sombra, media sombra y sol)	37
Tabla 9	Tiempo promedio de emisión de nuevo cogollo en palmas control y tratamiento	52
Tabla 10	Estimación del número de cogollos por palma/año emitidos después del primero y segundo corte	53
Tabla 11	Longitud en cms. de los cogollos obtenidos en el primero y segundo corte	54

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Palma weguer <i>Astrocarium standleyanum</i>	09
Figura 2	Artesanas de la comunidad de Papayo, tejiendo cántaros de weguer	10
Figura 3	Chocolatillo <i>Ischnosiphon arouma</i> . A: planta pequeña sembrada en la comunidad de Tio Silirio. B: Tallos listos para procesar	11
Figura 4	A: planta Puchicama <i>Arrabidea chica</i> . B. cultivo de puchicama de la comunidad San Bernardo	13
Figura 5	A: tipo de hoja e inflorescencia de bija <i>Bixa orellana</i> . B. infrutescencia donde se observan el tipo de frutos y las semillas	15
Figura 6	Semillero de weguer en la comunidad Papayo	26
Figura 7	Tasa de emisión de cogollos por cada tipo de cultivo	33
Figura 8	Tasa de emisión de hojas nuevas (número de hojas nuevas por 20 palmas-mes) en tres tipos de cultivo	35
Figura 9	Tasa de emisión de hojas nuevas por tipo de cultivo	38
Figura 10	Fenograma donde se muestra la relación entre el número de espatas producidas por la palma weguer, con la precipitación (A) y con el brillo solar (B)	41
Figura 11	Fenograma donde se muestra la relación entre el número de inflorescencias producidas por la palma weguer, con la Precipitación (A) y el brillo solar (B)	42

Figura 12	Fenograma donde se muestra la relación entre el número de infrutescencias verdes, con la precipitación (A) y el brillo solar (B)	43
Figura 13	Fenograma donde se muestra la relación existente entre el número de infrutescencias maduras con la precipitación (A) y el brillo solar (B)	45
Figura 14	Fenograma que muestra la relación entre la producción de hojas nuevas con la precipitación (A) y brillo solar (B)	46
Figura 15	Fenograma que muestra la relación entre el número de cogollos producidos por la palma weguer con la precipitación (A) y el brillo solar (B)	47
Figura 16	Secuencia de germinación de semillas de la palma weguer de izquierda a derecha aparecen: fruto maduro, semilla germinando, plántula emergiendo y pántula emergida	50

## LISTA DE ANEXOS

Anexo 1	Resultados de los análisis estadísticos realizados para comparar diferencias en la emisión de cogollos y hojas nuevas entre tres tipos de cultivo (sombra, media sombra y sol), de palma weguer.	64
Anexo 2:	Datos de precipitación y brillo solar del año 1994 y algunos meses de 1995, tomados en la estación meteorológica "la Misión" comunidad de cabeceras, ubicada en la zona del bajo río San Juan	65

## INTRODUCCIÓN

Los indígenas waunan que habitan la región del bajo río San Juan entre los departamentos del Valle del Cauca y Chocó, utilizan fibras naturales para la elaboración de artesanías, conocimiento que ha sido enseñado de generación en generación y constituye una fuente importante de ingresos para el sustento de sus familias.

A causa de la deforestación de los bosques y al crecimiento de la población, las especies de las cuales se extraen fibras artesanales han escaseado. En la actualidad los indígenas compran las fibras o caminan largas jornadas para conseguirlas, este es el caso del chocolatillo y del cogollo de la palma weguer.

Ante la problemática, cinco de éstas comunidades indígenas realizaron un proyecto de siembra de materias primas artesanales financiado por el convenio Artesanías de Colombia - Fundación FES, para el manejo sostenible de recursos naturales de uso artesanal. Las plantas sembradas fueron las dos especies más importantes que proporcionan fibra en la región:

palma weguer: *Astrocaryum standleyanum* y chocolatillo *Ischnosiphum arouma*; y las dos especies tintóreas más usadas: bija *Bixa orellana* y puchicama: *Arrabidaea chica*.

El proyecto tuvo una duración aproximada 16 meses, y se llevó a cabo en dos fases, la primera estuvo a cargo de la Agrónoma Beatriz Gallego y tuvo una duración de 9 meses; y la segunda de la Bióloga Martha C. Usma que duró 7 meses. En ambas fases se realizó un seguimiento de los cultivos y se hizo investigación básica en plantas bija y weguer, contando con la ayuda y colaboración de las comunidades.

Este informe corresponde a los estudios desarrollados durante la segunda fase del proyecto, aunque para el análisis se utilizaron datos obtenidos durante la primera fase. Los estudios se enfocaron en la palma weguer por ser la especie más utilizada en la región, no solo para la elaboración de artesanías sino para la construcción de viviendas lo cual hace que sea la especie más escasa. En esta palma se estudiaron aspectos sobre fenología, germinación, el efecto de la luz sobre el crecimiento y uno de los más importantes fue el ensayo de corte de cogollo (hoja nueva que no ha abierto) sin tumbar la palma, con el fin de establecer un manejo sostenible del recurso en la zona.

## 1. ANTECEDENTES

Los estudios fenológicos en general son importantes por que ayudan a entender las relaciones dentro de la organización biológica de comunidades y ecosistemas. Específicamente, los datos fenológicos de medioambientes tropicales son usados para estudiar la interacción planta-animal, el efecto de la polinización, dispersión de semillas, etc. (Frankie et al., 1974a). Los estudios a nivel fenológico también sirven de base para trabajos en reforestación principalmente de especies nativas de las cuales se conoce poco sobre la periodicidad de sus fenómenos biológicos (Patiño, 1978 b).

Sobre la fenología de la palma weguer se conocen algunos estudios como el realizado por De Steven (1987) en la flora de palmas de la isla Barro Colorado en Panamá el cual determinó para *A. standleyanum* una sincronía en la floración durante la estación lluviosa. Sin embargo Gallego (1995), determinó en la primera fase de este proyecto que la especie no presenta Sincronía en la floración y fructificación. para la zona del bajo San Juan.

En relación con el crecimiento de palmas, Tomlinson (1963), afirma que la tasa de crecimiento puede ser medido por el número de hojas que produce en un periodo de tiempo, lo cual puede ser determinado marcando plantas y manteniéndolas en observación por un periodo de tiempo.

Sobre la germinación, de la palma weguer Gallego (1995) realizó un estudio con 75 semillas recogidas en el monte, sembró 25 sin tratamiento y 50 que habían sido pasadas por agua a 100 °C durante 4 minutos, determinó que el PDG ó sea primer día de germinación de las plantas sin tratamiento fue el día 32 con un porcentaje del 40%, el ensayo térmico no dio buenos resultados. Loomis (1961), estudio la germinación del palmas weguer en condiciones artificiales, sumergió las semillas en agua durante varios días, luego las sembró en un recipiente que contenía abono orgánico, arena y vermiculita, reportó el PDG de 148 días para la palma.

En cuanto a la viabilidad de la semillas, De León (1961) considera que el género *Astrocarium* pertenece a un grupo de palmas de áreas tropicales con una clase de viabilidad intermedia, las semillas pueden permanecer viables de 4 a 6 semanas.

Smythe (1989), comparó la germinación de semillas peladas de *Astrocarium standleyanum* que habían sido enterradas (29%) con las dejadas en la

superficie (2.6%). Sus datos confirman la reducción de la probabilidad de supervivencia de las semillas si no son peladas y enterradas como lo hace el guatín *Dasyprocta punctata* su dispersador natural.

## 2. DESCRIPCIÓN DE LAS ESPECIES UTILIZADAS EN EL ESTUDIO

### 1. Palma weguer: *Astrocarium standleyanum* L. H. Bailey

#### Morfología

La especie pertenece a la Familia Arecaceae, es una palma de porte alto, tallo erguido con espinas abundantes, hojas verdes compuestas con nervadura principal provista de espinas (fig. 1). Es una especie monóica con polinización cruzada, las inflorescencias poseen flores masculinas y femeninas con segmentos unidos en forma anular, cupuliforme, tubulosa o urceolada. Las masculinas se encuentran en la parte superior de las ramificaciones del espádice, las femeninas son muy escasas y se encuentran en la base. Las infrutescencias de frutos ovoides, lisos de color anaranjado cuando están maduros. Las semillas son de color negro, con tres orificios germinativos situados cerca del ápice ( Gallego, 1995).

## **Ecología**

Esta especie se distribuye en Colombia sobre las tierras bajas del litoral pacífico en los departamentos de Antioquía, Chocó (cuenca baja del río San Juan) y Nariño (Linares, 1991). La palma es de hábito silvestre y su hábitat son bosques densos o intervenidos en terrenos bajos inundables, fangosos y en las faldas de algunas colinas.

La propagación natural es por semillas, debajo de palmas adultas se encuentra gran cantidad de plántulas que pueden ser desenterradas y transplantadas en otros sitios. El tiempo aproximado para cosechar el primer cogollo de una palma para procesar en artesanía es de 12 años, cuando alcanzan una altura entre 10 y 15 m.

En condiciones naturales la planta depende para su dispersión de algunos mamíferos como: guatines, ardillas, ratones, guaguas, tatabros y de aves como: Tucanes, pavas y loros (Gallego, 1995).

## **Usos**

En la región del bajo San Juan se estableció que el weguer es utilizado en algunas actividades religiosas y medicinales. Sus tallos son usados como

horcones para la construcción de viviendas, con la madera se elaboran bastones de jaibana, y el uso más importante en la región es el procesamiento del cogollo para la elaboración de artesanía (cántaros, platos, bandejas, sombreros, etc.) (fig. 2).

## **2. Chocolatillo: *Ischnosiphon arouma* (Aubl.) Koernicke.**

### **Morfología**

La especie pertenece a la Familia Marantaceae, es una hierba robusta de aproximadamente 2 m de altura. El tallo termina en un grupo de hojas simples, dísticas, de margen entero, ápice acuminado, base redondeada, imbricadas, peciolo hasta de 40 cm de longitud (fig. 3). Inflorescencia en espiga, brácteas espetáceas presentes, conspicuas. Fruto en cápsula elíptica (Gallego, 1995).

### **Ecología**

A esta planta se le encuentra en las selvas húmedas (llanuras aluviales y selvas de río) del litoral pacífico, Amazonía y Orinoquía. En el Chocó es de hábito silvestre y su hábitat corresponde al bosque secundario particularmente en áreas inundables de la selva (chambatal o mangual) y



Figura 1. Palma weguer *Astrocarium standleyanum*



Figura 2. Artesanas de la comunidad de Papayo, tejiendo cántaros de weguer



A



B

Figura 3. Chocolatillo *Ischnosiphon arouma* A planta pequeña sembrada en la comunidad de Tio Siliro B. Tallos listos para procesar

orillas de quebradas con aguas negras de origen orgánico (terrenos pantanosos). La especie se propaga por raíz la cual rebrota y produce nuevos tallos y por cogollo (racimo de hojas) las cuales se enraízan y producen una nueva planta).

## Usos

Las comunidades dan a ésta especie diferentes usos, se utiliza en el ritual de jaibaná para el reconocimiento de enfermedades, las hojas se usan la elaboración de alimentos, con la fibra de los tallos se hacen amarres, y su principal uso es para la elaboración de artesanía (terlenkas, bolsos, canastos, papeleras, petacas, sombreros, etc.) para lo cual se utiliza la fibra extraída de los tallos.

### 3. Puchicama *Arrabidea chica* (H & B) Verlot

#### Morfología

Pertenece a la Familia Bignoniaceae, es una planta enredadera de hojas alargadas de color verde brillante que van cambiando a ocre a medida que envejecen (Uscatequí, 1961). Cuando es cultivada por estacas de cada tallo se desprenden de 3 a 5 ramas (fig. 4).

A



B



Figura 4 A Planta Puchicama *Arrabidaea chica* B Cultivo de puchicama de la comunidad San Bernardo

## Ecología

Esta especie se encuentra en hábito silvestre o cultivado, prefiere las orillas de los ríos y quebradas, en terrenos donde llegue abundante luz.

## Usos

En la región solo se usa como colorante, por medio de la maceración de las hojas se extrae una sustancia rojiza que por fermentación con el barro, tiñe de color negro a las fibras artesanales.

## 4. Bija o achote: *Bixa orellana* L.

### Morfología

Pertenece a la Familia Bixaceae, es un arbusto perenne de hojas simples alternas, margen entero, ápice caudado, base redonda, ovadas, con 3 nervaduras formadas desde la base. Inflorescencia terminal. Frutos capsulares rojos o amarillos, con espinas rígidas, que abren en dos balbas. Semillas recubiertas por un arilo de color rojo-anaranjado, el cual posee los principios colorantes Bixina (C<sub>26</sub>H<sub>30</sub>O<sub>4</sub>) y Norbixina (C<sub>24</sub>H<sub>24</sub>O<sub>4</sub>) (Gallego, 1995). (fig. 5).

A



B



**Figura 5.** A Tipo de hoja e inflorescencia de bija *Bixa orellana* B Infrutescencia donde se observan el tipo de frutos y las semillas

## **Ecología**

Esta especie es de hábito silvestre o cultivado, se encuentra en el huerto o chagra, prospera en climas muy diversos pero principalmente en cálidos-húmedos, semicálidos y templados, en sitios con buen drenaje que no sean muy inundables y que tengan buena luz. En Colombia se encuentra en casi todas las regiones en alturas de 43 a 2.500 m.s.n.m. con precipitaciones mayores de 1800 mm/año y temperatura entre 24-30 °C. (Sánchez, 1965).

## **Usos**

Como colorante se usa en la preparación de alimentos, en rituales religiosos y coloración de fibras artesanales. También es utilizada medicinalmente.

### 3. OBJETIVOS

2.1. Realizar estudios sobre algunos aspectos ecológicos de la biología de las especies vegetales usadas como materias primas artesanales por los indígenas Waunan en la región del Bajo San Juan, involucrando en dichas investigaciones a los miembros de las comunidades.

2.2. Realizar el estudio fenológico de la bija. *Bixa orellana*, planta utilizada como tinte natural.

2.3. Continuar el estudio fenológico de la palma weguer, *Astrocarium standleyanum*. en el bajo San Juan.

2.4. Realizar un estudio sobre germinación de semillas de *Astrocarium standleyanum*.

2.5. Establecer el efecto de la luz sobre el crecimiento de palmas weguer.

2.6. Establecer el efecto del corte del cogollo, en el desarrollo de *Astrocarium standleyanum*.

#### 4. AREA DE ESTUDIO

El estudio fue desarrollado en los resguardos de Tio Silirio, San Bernardo, Papayo, Chachajo y Puerto Pizaro ubicados en la región del Bajo Río San Juan ubicados en jurisdicción de los Departamentos de Valle del Cauca (municipio Buenaventura) y Chocó (municipio Docordó), con una altura de 20 m.s.n.m, una precipitación media anual entre 4.000-5.000 mm con tendencia alto pluvial entre abril - mayo y tendencia de baja precipitación entre octubre - mayo. La temperatura media anual es de 26 °C y la humedad relativa es del 87%. (Leguizamo, 1989).

Según el sistema de clasificación de Holdridge, esta zona de vida corresponde a bosque pluvial pre-montano (bp-PM) (Forero, 1989). La zona aluvial del Bajo río San Juan, sufre la acción permanente de las mareas, lo que ocasiona inundaciones periódicas que hace que la mayor parte de sus suelos sean pantanosos.

La zona de estudio está habitada principalmente por indígenas Waunana, los cuales viven en tambos contruidos en madera con techos de Eternit o de hojas de palma. las principales actividades de subsistencia son: la agricultura, la caza, la pesca, la extracción de maderas y la artesanía. La labor artesanal es una actividad predominante en la mujer y consiste en la elaboración de "cántaros" de weguer y cestería utilizando materiales vegetales como: potré, matamba, tetera, piquigua y principalmente "el chocolatillo". Sin embargo, algunos de los hombres tallan maderas finas sacadas del bosque.

La agricultura no es muy diversa debido principalmente a que las continuas inundaciones y la alta pluviosidad dañan la mayoría de los cultivos, las especies más cultivadas son: la papachina, el banano, la caña de azúcar y últimamente el maíz, el borjô, el chontaduro y el limón ( muy afectado por la hormiga arriera) . También se consumen algunas frutas extraídas del bosque o sembradas de manera particular como coco, piña, guamo, cacao, caimo, madroño, guayabilla y árbol del pan, entre otros.

## 5. METODOLOGIA

### 5.1. Diseño general del proyecto

Para alcanzar los objetivos del proyecto se realizaron entre los meses de febrero-agosto del presente año, 6 salidas de campo de aproximadamente 20 días de duración cada una. El proyecto constó de varios estudios, relacionados a continuación:

1. Seguimiento de los cultivos de materias primas.
2. Efecto de la luz sobre el crecimiento en palmas weguer ( *Astrocarium standleyanum*).
3. Estudio fenológico de weguer.
4. Estudio germinativo de weguer.
5. Efecto del corte de cogollo con media luna en el desarrollo de la palma weguer.
6. Estudio fenológico de bija: *Bixa orellana*

## 5.2. Seguimiento de los cultivos de materias primas

En cada salida de campo se visitaron las cinco comunidades, permaneciendo de tres a cinco días en cada una de ellas y observando el desarrollo de los cultivos de bija, puchicama, chocolatillo y weguer.

## 5.3. Estudio del efecto de la luz sobre el crecimiento en palmas

**weguer: *Astrocarium standleyanum***

Para determinar si la cantidad de luz que llega a los cultivos, afecta el crecimiento (emisión cogollo y hojas nuevas), en palmas pequeñas de weguer, se marcaron 20 plantas, en tres tipos de cultivo que tenían las comunidades: sombra, media sombra y sol (tabla 1).

Todos los cultivos estaban en medio del bosque. Las comunidades indígenas definieron como cultivo a sombra cuando al terreno para sembrar solo era desyerbado; cultivo a media sombra cuando se cortaban además algunos árboles para obtener claros de luz y cultivo a sol cuando tumbaban todas las plantas del terreno.

**Tabla 1.** Tipos de cultivo de palma weguer en cada comunidad.

<b>Comunidad</b>	<b>Tipo de cultivo</b>
Tio Silirio	Sombra
Chachajo	Media sombra
San Bernardo	Sombra
	Media sombra
Papayo	Sol
	Sombra
Puerto Pizarro	Sombra
	Media sombra

las palmas eran visitadas cada mes y se les llevó registro sobre número total de hojas, presencia de hoja nueva y de cogollo. Adicionalmente, se marcaron algunos cogollos con cinta, con el fin de determinar el tiempo que demora la palma en emitir una hoja nueva y si éste periodo varía según el tipo de siembra (sol, sombra, media sombra).

Con la información de seguimiento se obtuvo la tasa de aparición de cogollos y de hojas nuevas en las palmas para cada cultivo, durante siete meses (segunda fase del estudio). Esta tasa se calculó dividiendo el número de hojas nuevas o cogollos emitidos sobre el tiempo total de seguimiento (número de meses palma= sumatoria de tiempo de seguimiento de todas las palmas). Las tasas se presentan para 20 palmas-mes para conveniencia en la interpretación. Las tasas se compararon mediante la prueba de la razón de verosimilitud asumiendo una distribución Poisson (Crawley, 1993). Además se calculó el número promedio de hojas totales por palma mes en los tres

tipos de cultivo, y se realizó un análisis de varianza para determinar si las diferencias encontradas eran significativa. (Anexo 1).

#### **5.4. Estudio fenológico de weguer**

Para determinar los períodos de floración, fructificación, emisión de cogollo y hoja nueva y el período entre espata - fruto maduro de las palmas, se realizaron observaciones mensuales durante el período de estudio sobre 20 palmas adultas en la comunidad de Papayo, situadas en zonas de cultivo y a orillas del río.

Los registros fenológicos que se tuvieron en cuenta fueron presencia de cogollo, hoja nueva, número de espatas, número de inflorescencias, número de infrutescencias verdes y maduras. Adicionalmente se contó el número de pedúnculos que habían perdido la totalidad de sus frutos con el fin de establecer el tiempo que demoran los frutos maduros en caer de la palma y se contó el número de frutos que contenía un racimo.

Para la elaboración de los fenogramas, éstos registros fueron comparados con los de brillo solar y precipitación media anual registrados en 1994 y lo que iba corrido de 1995, suministrados por El Instituto Colombiano de Hidrología,

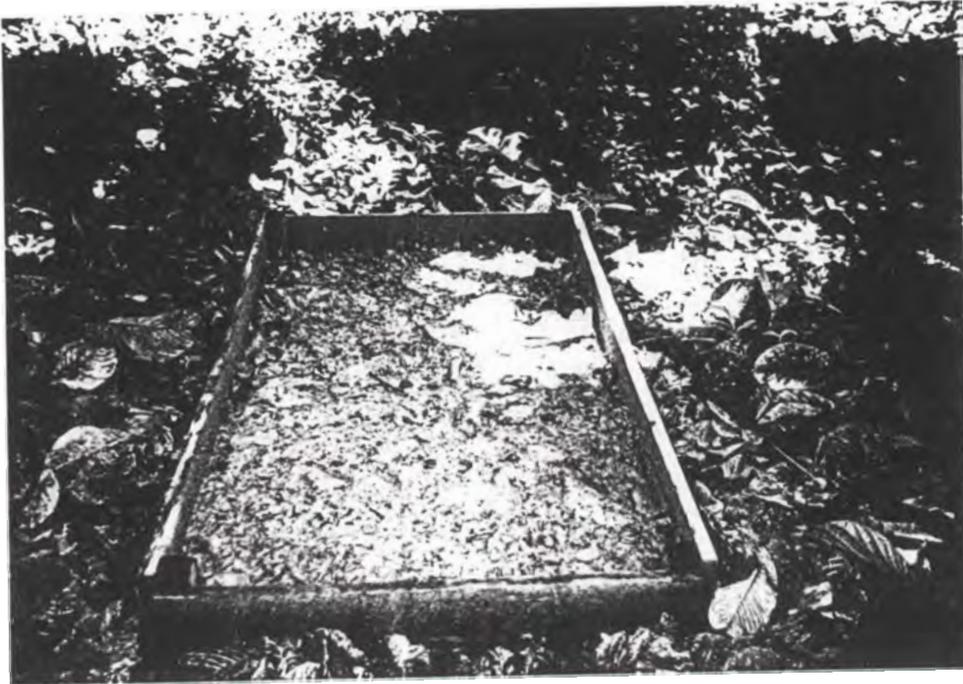
Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM y tomados en la estación meteorológica "la Misión", comunidad de Cabeceras (Anexo 2).

Para el análisis fenológico se utilizaron los datos registrados por Gallego (1995), entre los meses de Junio a Diciembre de 1994 durante la primera fase del proyecto. Debido a problemas logísticos, los datos de Enero y Abril de 1995 no fueron registrados, por lo cual, se obtuvieron mediante interpolación y se muestran en las figuras como una porción de línea punteada.

### **5.5. Estudio germinativo de weguer**

Con este ensayo se pretendía determinar el tiempo de germinación de la palma en condiciones de vivero, para lograrlo, en el mes de Mayo se ubicaron canastos debajo de las infrutescencias maduras de seis palmas, pero solo se recogieron 18 frutos, los cuales se pelaron (retiro de la pulpa) y se sembraron en un canasto grande.

Debido a que el método de recolección de frutos anterior fue poco eficiente, para éste ensayo, en el mes de Julio se cortó un racimo maduro. Después de retirar los frutos se pelaron y se sembraron: 90 semillas en San Bernardo y 100 en Papayo, en semilleros de madera (fig. 6).



**Figura 6.** Semillero de weguer en la comunidad Papayo

## **5.6. Efecto del corte de cogollo con media luna en el desarrollo de la palma weguer**

Para establecer el efecto del corte de cogollo sobre la palma, se hizo un seguimiento de las palmas con corte. Estos cogollos fueron cortados en 1994 durante la primera fase del proyecto (Gallego, 1995), de la siguiente manera: se utilizó una muestra de 25 palmas (5 por comunidad), de diferente tamaño, las cuales se identificaron con pintura en el tallo. El corte se realizó con una media luna desde el suelo en palmas de 6 a 8 metros y con ayuda de escalera en palmas más altas.

Una vez realizado el corte, se medía el cogollo con el fin de determinar si el corte afectaba la longitud del próximo cogollo que emitía la palma. Para analizar estos resultados se hizo una prueba de comparación *t* Student, pero solo se utilizaron los datos de las 5 palmas de San Bernardo que tenían dos cortes de cogollo. Teniendo en cuenta que el tiempo de emisión del nuevo cogollo se podría afectar por el corte (reprimiendo o acelerando el proceso) se marcaron 16 palmas control, mediante un pequeño corte en la punta del cogollo utilizando un corta ramas.

Cada mes se registraba para cada palma el día en que se observó el nuevo cogollo, el estado reproductivo y el número de hojas nuevas producido. Posteriormente fueron comparados los datos de las palmas control con las de corte de cogollo o tratamiento.

En la segunda fase del estudio se hizo un segundo corte de cogollo a 6 palmas y se incluyeron 4 palmas en el estudio a las cuales se les hizo un primer corte de cogollo. En resumen, durante las dos fases del estudio se cortaron 35 cogollos a 29 palmas en 5 comunidades. A las 5 palmas a las que se les había cortado el cogollo en la primera fase en Tio Silirio, no fue posible hacerles seguimiento, por lo cual fueron retiradas del estudio.

### **5.7. Estudio fenológico de bija: *Bixa orellana***

El estudio fenológico de bija se realizó para determinar el tiempo en que la especie produce su primera cosecha y los periodos de floración y fructificación. Se realizaron visitas periódicas a los cultivos y se tomaron los siguientes registros fenológicos: presencia de flores y estado en que se encontraban (botón floral o flor abierta), presencia de frutos (verdes o maduros), cantidad promedio de semillas por planta. Adicionalmente, se sembraron 100 semillas y se midió el tiempo y porcentaje de germinación de la especie.

## 6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1. Estado actual de los cultivos en cada una de las comunidades

#### 6.1.1 Puchicama: *Arrabidea chica*

Este cultivo no se desarrolló bien en todas las comunidades, debido tal vez a que las plantas tuvieron que soportar cuatro meses de fuerte verano cuando estaban pequeñas (Diciembre-Marzo). o al hecho de que los cultivos por estar sembrados a pleno sol, permanecían invadidos por maleza. Solo en Papayo las plantas tuvieron buen crecimiento y se desarrollaron bien.

#### 6.1.2 Bija: *Bixa orellana*

Esta planta se desarrolló bien en tres de las comunidades, en dos de ellas inclusive alcanzaron el estado reproductivo, mientras que en las otras dos comunidades las plantas no prosperaron debido a que las plantas fueron

trasplantadas muy pequeñas, al ataque de la hormiga arriera y a la proliferación de malezas por el descuido.

### **6.1.3 Chocolatillo: *Ischnosiphum arouma***

Este cultivo se ha desarrollado satisfactoriamente en todas las comunidades a excepción de San Bernardo donde murieron muchas plantas y las que permanecieron vivas crecieron muy poco. Los otros cultivos presentaban buen crecimiento, tanto las sembradas en “seco” como las sembradas en chambatal (terreno pantanoso). Se debe anotar que a juicio de la asesora no existió un verdadero cultivo en “seco” como lo aseguraban los indígenas, debido a que todas las plantas estaban sembradas en tierras inundables, por lo cual a simple vista no se observó una diferencia entre los cultivos.

### **6.1.4. Palmas weguer: *Astrocaryum standleyanum***

Las palmas de weguer mostraron un buen desarrollo en todos los cultivos aunque presentaron poco crecimiento en todas las comunidades.

## 6.2. Estudio del efecto de la luz sobre el crecimiento en palmas weguer

Los resultados de éste ensayo muestran que existen diferencias importantes entre los cultivos sembrados a sombra comparados con los de media sombra y sol, lo cual indica que la emisión de hojas se ve favorecida, por lo menos en las primeras etapas de su vida, por la cantidad de luz que llegue a la palma.

En la tabla 2 se presentan las tasas de emisión de cogollos por mes de las palmas weguer sembradas en diferentes condiciones de luz. El cultivo a sol presenta la tasa de emisión más alta (4.60 cogollos/20 palmas-mes), en tanto que la más baja fue la de sombra (3.45 cogollos/20 palmas-mes). Por su parte la tasa de emisión para el cultivo a media sombra fue de (4.28 cogollos/20 palmas-mes). Sin embargo, no se detectaron diferencias significativas entre estas tasas (tabla 3)

**Tabla 2.** Tasa de emisión de cogollos (número de cogollos por 20 palmas-mes). producidos en tres tipos de cultivo.

Tipo de cultivo	mes de seguimiento							tasa
	n	F <sup>a</sup>	M	M	J	J	A	
<b>SOMBRA</b>								
Papayo	20	12	<sup>b</sup>	7	2	5	2	3.20
Puerto Pizarro	20 <sup>c</sup>	10	2	2	6	3	1	2.39
San Bernardo	20	8	5	8	3	7	5	4.67
Tio Silirio	22	7	2	5	4	6	6	3.48
<b>tasa</b>	82	-	2.90	2.68 <sup>e</sup>	3.70	5.19	3.46	<b>3.45</b>
<b>MEDIA SOMBRA</b>								
Puerto Pizarro	18 <sup>d</sup>	5	5	6	3	5	3	4.15
San Bernardo	20	9	6	6	8	3	6	4.83
Chachajo	20	14	2	10	6	1	4	3.83
<b>tasa</b>	58	-	4.48	3.79 <sup>e</sup>	5.86	3.16	4.56	<b>4.28</b>
<b>SOL</b>								
Papayo	20	8	<sup>b</sup>	2	16	2	3	4.60
<b>tasa</b>	20	-	<sup>b</sup>	1.0 <sup>e</sup>	16.0	2.0	3.0	<b>4.60</b>

<sup>a</sup> El dato de febrero se tomó como línea de base para el seguimiento

<sup>c</sup> No se tomó el dato.

<sup>d</sup> Una de estas palmas murió en junio/95

<sup>d</sup> Una de estas palmas murió en julio/95

<sup>e</sup> Este valor está ajustado por el tiempo de seguimiento ocurrido en abril

**Tabla 3.** Comparación de la tasa de emisión de cogollos en diferentes tipos de cultivo (sombra, media sombra y sol).

Comparación	gl	Chi cuadrado	p
Sol vs media sombra	1	0.07	0.79
Sol vs sombra	1	1.29	0.26
Media sombra vs sombra	1	1.77	0.18

Las tasas de emisión de cogollos fueron muy similares para los tres tipos de cultivo, sobresaliendo la correspondiente a junio en el cultivo a sol (fig. 7).

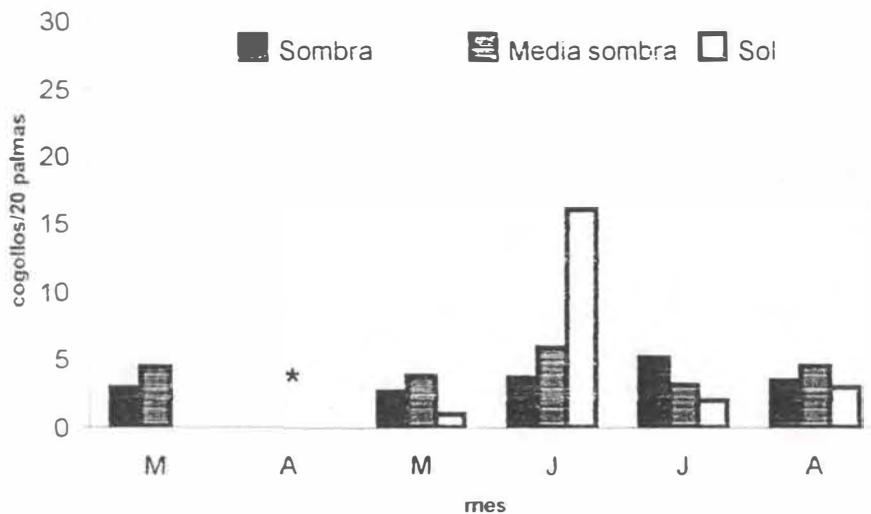


Figura 7. Tasa de emisión de cogollos por cada tipo de cultivo

En la tabla 4 se presentan las tasas de emisión de hojas nuevas por mes de las palmas weguer en los tres tipos de cultivo. La tasa para el cultivo a sol es la más alta (5.60 hojas nuevas/20 palmas-mes), seguida por la de media sombra (4.68 hojas nuevas/20 palmas-mes) y la del cultivo a sombra (3.45 hojas nuevas/20 palmas-mes). Se pudo determinar que existen diferencias significativas entre las tasas de emisión de hojas nuevas del cultivo a sol comparado con los de sombra ( $p=0.04$ ), y una diferencia marginalmente significativa entre media sombra y sombra ( $p = 0.05$ ). Por otro lado entre los

cultivos a sol y media sombra no hay diferencia ( $p=0.46$ ). (tabla 5). Estas diferencias se aprecian en la figura 8.

**Tabla 4.** Tasa de emisión de hojas nuevas (número de hojas nuevas por 20 palmas-mes) en tres tipos de cultivo.

Tipo de cultivo comunidad	n	F <sup>a</sup>	mes de seguimiento					tasa
			M	M	J	J	A	
<b>SOMBRA</b>								
Papayo	20	3	<sup>b</sup>	6	7	5	1	3.80
Puerto Pizarro	20 <sup>c</sup>	0	6	2	0	1	4	2.22
San Bernardo	20	6	2	10	10	1	4	4.50
Tio Silirio	22	2	2	6	3	5	6	3.33
<b>tasa</b>	82	-	3.23	2.93 <sup>e</sup>	4.94	2.96	3.70	<b>3.45</b>
<b>MEDIA SOMBRA</b>								
Puerto Pizarro	18 <sup>d</sup>	10	3	5	3	7	4	4.15
San Bernardo	20	5	4	8	6	6	3	4.50
Chachajo	20	14	6	8	8	6	4	5.33
<b>tasa</b>	58	-	4.48	3.62 <sup>e</sup>	5.86	6.67	3.86	<b>4.68</b>
<b>SOL</b>								
Papayo	20	31	<sup>b</sup>	4	6	14	4	5.60
<b>tasa</b>	20	-		2.0 <sup>e</sup>	6.0	14.0	4.0	<b>5.60</b>

<sup>a</sup> El dato de febrero se tomó como línea de base para el seguimiento

<sup>b</sup> No se tomó el dato.

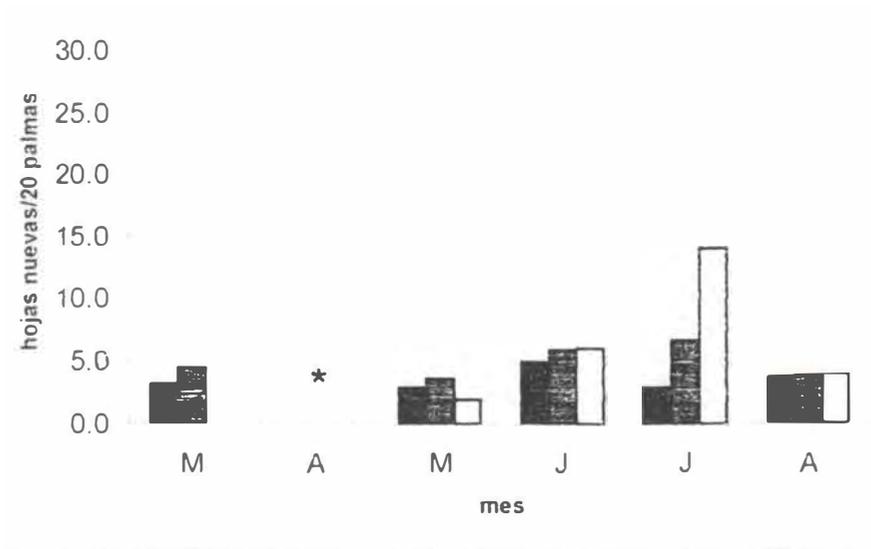
<sup>c</sup> Una de estas palmas murió en junio/95

<sup>d</sup> Una de estas palmas murió en julio/95

<sup>e</sup> Este valor está ajustado por el tiempo de seguimiento ocurrido en abril

**Tabla 5.** Comparación de la tasa de hojas nuevas en diferentes tipos de cultivo (sombra, media sombra y sol).

Comparación	gl	Chi cuadrado	p
Sol vs media sombra	1	0.55	0.46
Sol vs sombra	1	4.24	0.04
Media sombra vs sombra	1	3.77	0.05



**Figura 8.** Tasa de emisión de hojas nuevas (número de hojas nuevas por 20 palmas-mes) en tres tipos de cultivo

Al comparar los promedios de hojas totales por palma en cada tipo de cultivo, se determinó que las plantas con mayor número de hojas eran las sembradas a pleno sol (5.15 hojas/palma), seguidas por las cultivadas a sombra (3.90 hojas/palma) y media sombra (3.26 hojas/palma). (tabla 6). Se determinó que existen diferencias significativas entre los promedios de todos los cultivos ( $p=0.0001$ ) (tablas 7 y 8) . En la figura 9 se observa que el cultivo a sol siempre está por encima del de sombra y éste a su vez del de media sombra.

En general, la tendencia de las tasas de emisión de cogollos, hojas nuevas y hojas totales es a aumentar hacia el mes de Junio, mes en que se presentó la

mayor precipitación (642 mm) en la zona, lo que indica que la lluvia concuerda con el crecimiento de palmas weguer en las etapas iniciales.

**Tabla 6.** Número promedio de hojas totales por palma encontradas por mes en cada tipo de cultivo

Tipo de cultivo comunidad	n	mes de seguimiento					Promedio	
		F <sup>a</sup>	M	M	J	J		A
<b>SOMBRA</b>								
Papayo	20	4.95	<sup>b</sup>	5.25	5.15	4.30	4.35	4.80
Puerto Pizarro	20 <sup>c</sup>	4.15	3.85	3.75	3.63	3.26	3.42	3.68
San Bernardo	20	3.95	3.85	4.40	4.30	3.75	4.00	4.04
Tio Silirio	22	3.18	3.18	3.36	3.18	3.32	3.55	3.30
<b>Promedio</b>	82	4.04	3.61	4.17	4.05	3.65	3.83	<b>3.90</b>
<b>MEDIA SOMBRA</b>								
Puerto Pizarro	18 <sup>d</sup>	2.33	2.22	2.39	2.39	2.59	2.71	2.43
San Bernardo	20	3.90	4.00	3.85	3.50	3.35	3.55	3.69
Chachajo	20	3.30	3.50	3.55	3.60	3.60	3.75	3.55
<b>Promedio</b>	58	3.21	3.28	3.29	3.19	3.21	3.37	<b>3.26</b>
<b>SOL</b>								
Papayo	20	4.95	<sup>b</sup>	5.15	5.00	5.20	5.45	5.15
<b>Promedio</b>	20	4.95	<sup>b</sup>	5.15	5.00	5.20	5.45	<b>5.15</b>

<sup>a</sup> El dato de febrero se tomó como línea de base para el seguimiento

<sup>b</sup> No se tomó el dato.

<sup>c</sup> Una de estas palmas murió en junio/95

<sup>e</sup> Una de estas palmas murió en julio/95

<sup>e</sup> Este valor está ajustado por el tiempo de seguimiento ocurrido en abril

**Tabla 7.** Análisis de varianza del número promedio de hojas totales

Fuente de variación	gl	suma de cuadrados	cuadrados medios	valor F	valor p
Modelo <sup>a</sup>	12	27.989	2.332	35.94	0.0001
cultivo	2	15.329	7.665	118.12	0.0001
cultivo x localidad	5	12.311	2.462	37.94	0.0001
mes	5	0.349	0.070	1.070	0.3923
Error	33	2.141	0.065 <sup>b</sup>	-	-
Total corregido	45	30.130	-	-	--

<sup>a</sup>  $R^2 = 0.929$ ; <sup>b</sup> CV=6.7%

**Tabla 8.** Comparación del promedio de hojas totales en diferentes tipos de cultivo (sombra, media sombra y sol).

Comparación	Diferencia entre medias	Diferencia mínima significativa	p
sol vs media sombra	1.924	0.2915	< 0.001
sol vs sombra	1.233	0.2915	< 0.001
media sombra vs sombra	0.690	0.2915	< 0.001

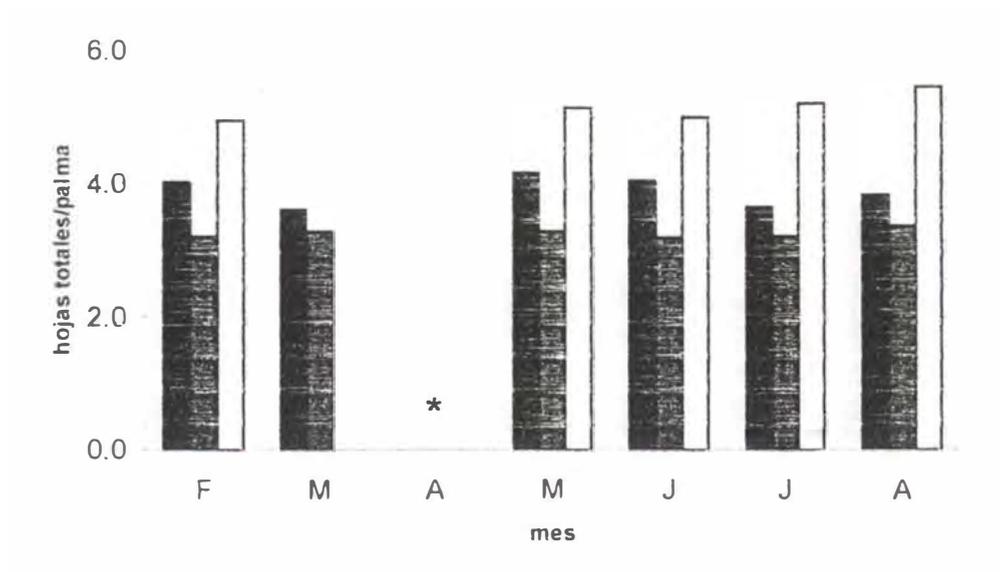


Figura 9. Tasa de emisión de hojas nuevas por tipo de cultivo

Basándose en los resultados de éste ensayo se puede concluir que las palmas weguer tienen un mejor crecimiento cuando están sembradas a sol o a media sombra que cuando están en sombra. Sin embargo, hay otros factores que influyen directamente sobre el crecimiento de las plantas que no han sido tenidos en cuenta durante el estudio. Algunos de estos pueden ser (1) la cantidad de nutrientes del suelo; (2) el drenaje del terreno, ya que en suelos inundables las palmas se pudren o crecen muy poco; y (3) la edad y altura de las palmas cuando son transplantadas, ya que las plantas más grandes tienen una mayor copa y producen mayor número de hojas por año que las plantas pequeñas (Gallego, 1995; De Steven, 1987).

### 6.3. Estudio fenológico de weguer

En esta especie, las espatas al abrir permiten la salida de una inflorescencia con flores de color crema, que al ser fecundadas cambian a color marrón, éstas producen frutos ovados verdes que toman un color anaranjado al madurar.

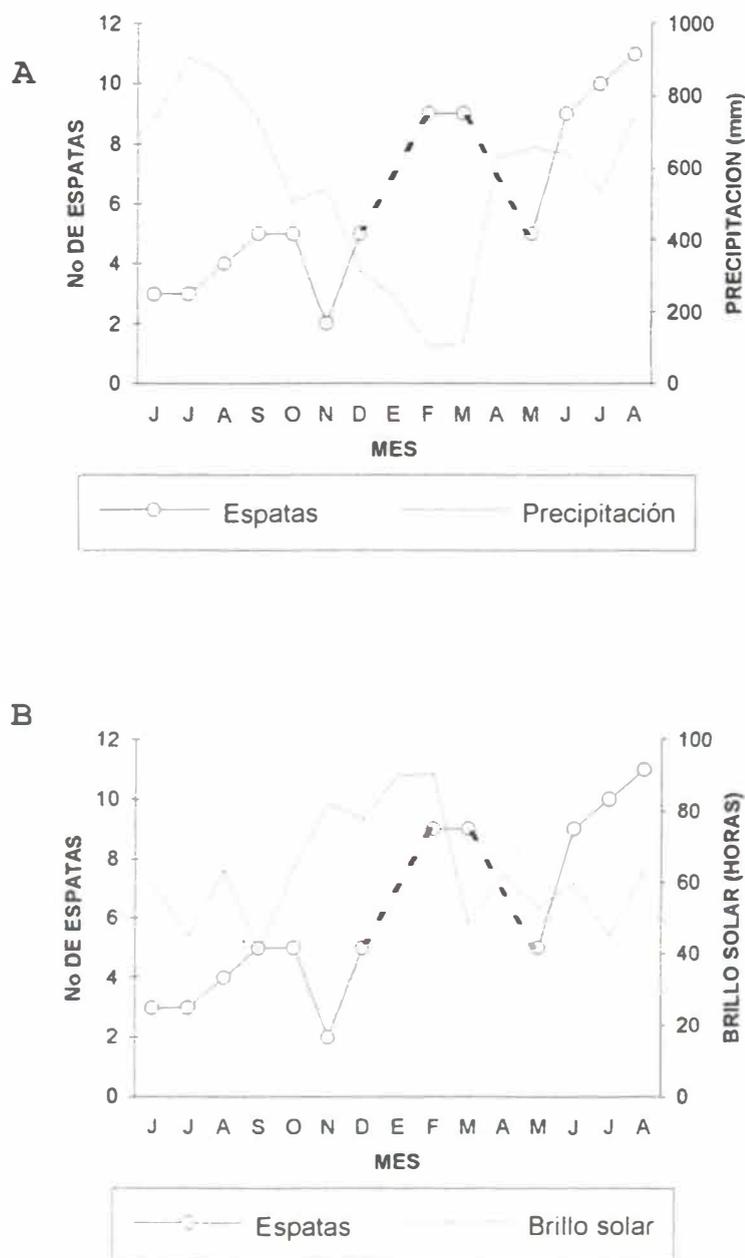
Los registros fenológicos permitieron establecer el tiempo que transcurre entre fenofases o periodos, se determinó que las palmas adultas emiten en promedio un cogollo cada 2 meses, que demora en abrir aproximadamente 45 días. Además, que el periodo entre espata-inflorescencia es aproximadamente un mes; entre inflorescencia-infrutescencia verde es de uno a dos meses; y el de fruto verde a maduro es de 4 a 6 meses. Es decir la palma demora entre 7 y 9 meses en producir un racimo maduro (de aproximadamente 435 frutos), que caen de la planta en un mes normalmente. También se observó que no todas las inflorescencias que produce la palma llegan a ser semillas para reproducción.

La comparación entre la precipitación y del brillo solar con las diferentes fenofases de la palma weguer mostraron que el número de espatas tiene una relación inversa con la precipitación, es decir que en un periodo seco aumenta el número de espatas, en la figura 10A, se observa que a picos altos

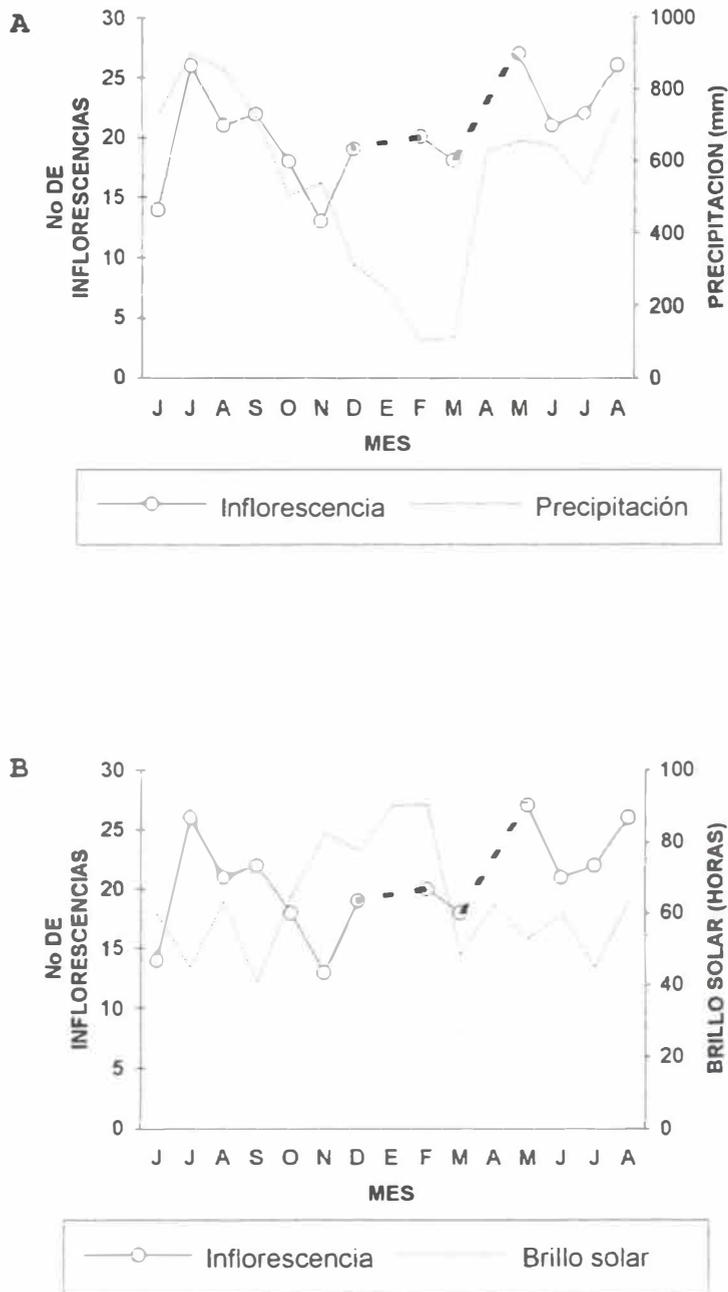
de precipitación el número de espatas es bajo. El brillo solar por el contrario no muestra una relación definida con respecto al número de espatas aunque para algunos meses la curva tiene un comportamiento similar (fig. 10B).

En cuanto a las inflorescencias se determinó que las palmas weguer presentan floración continua todo el año, aunque los meses de mayor floración fueron Julio/94 y Mayo/95, estos meses coinciden con la época más lluviosa del año, lo que muestra probable asociación entre la floración y la precipitación (fig. 11A). Con respecto al brillo solar parecer ser que presenta una relación inversa (fig. 11B), aunque es posible que esta fenofase esté más influenciada por uno de los dos factores, que normalmente son excluyentes, es decir que cuando uno se presenta (lluvia), el otro se oculta (sol).

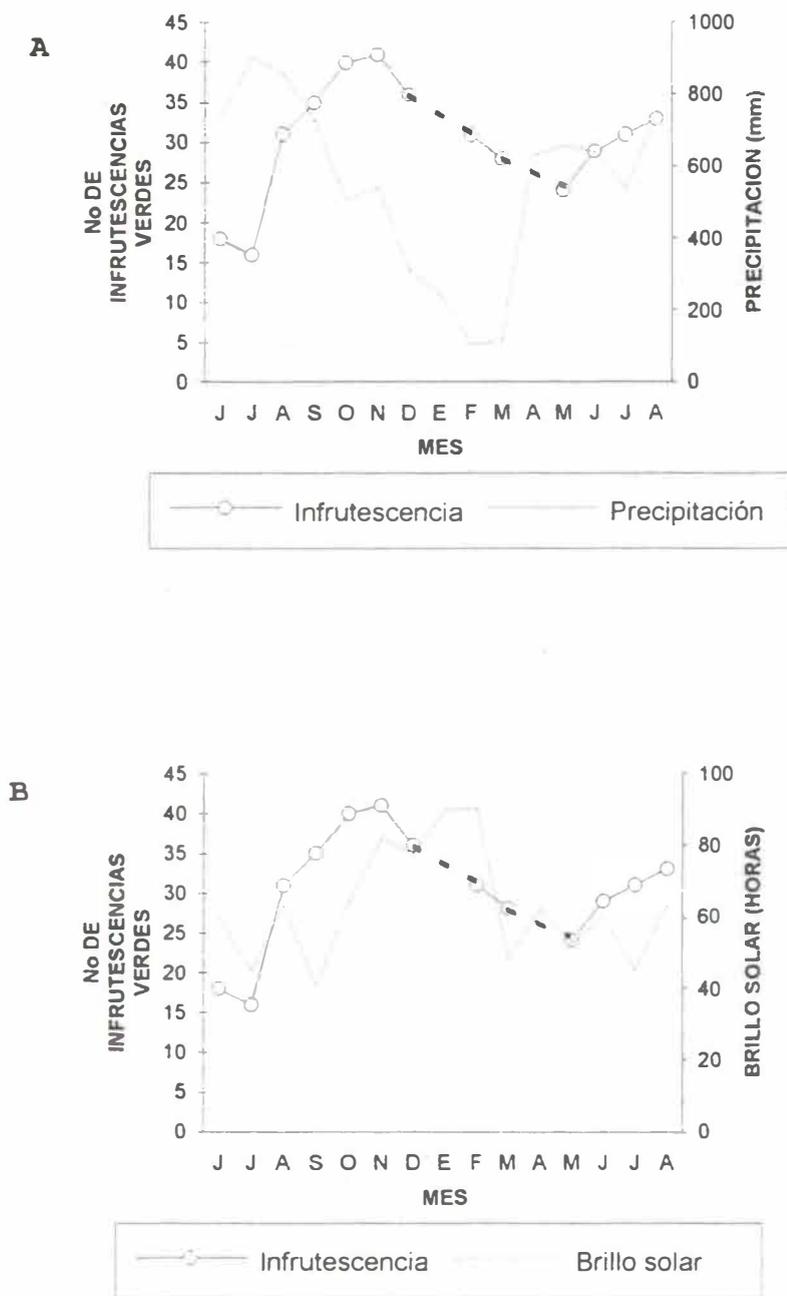
La palma presenta infrutescencias verdes, todo el año, pero el número aumenta entre Julio-Noviembre, periodo que coincide con una disminución en la precipitación (fig. 12A). Con respecto al brillo solar se observa que las dos curvas tienen una tendencia similar, parece ser que un aumento de luz solar favorece la producción de infrutescencias (fig. 12B).



**Figura 10.** Fenograma donde se muestra la relación entre el número de espatas producidas por la palma weguer, con la precipitación (A) y con el brillo solar (B).



**Figura 11.** Fenograma donde se muestra la relación entre el número de inflorescencias producidas por la palma weguer, con la precipitación (A) y el brillo solar (B).

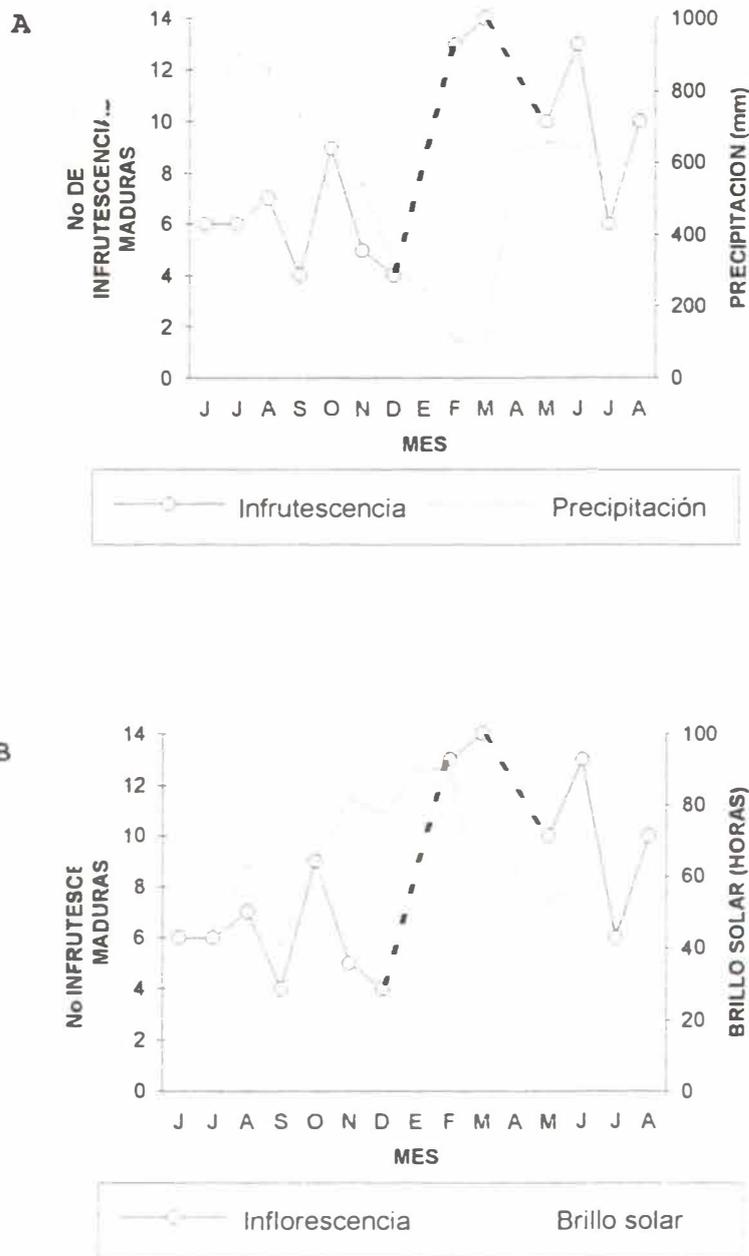


**Figura 12.** Fenograma donde se muestra la relación entre el número de infrutescencias verdes, con la precipitación (A) y el brillo solar (B).

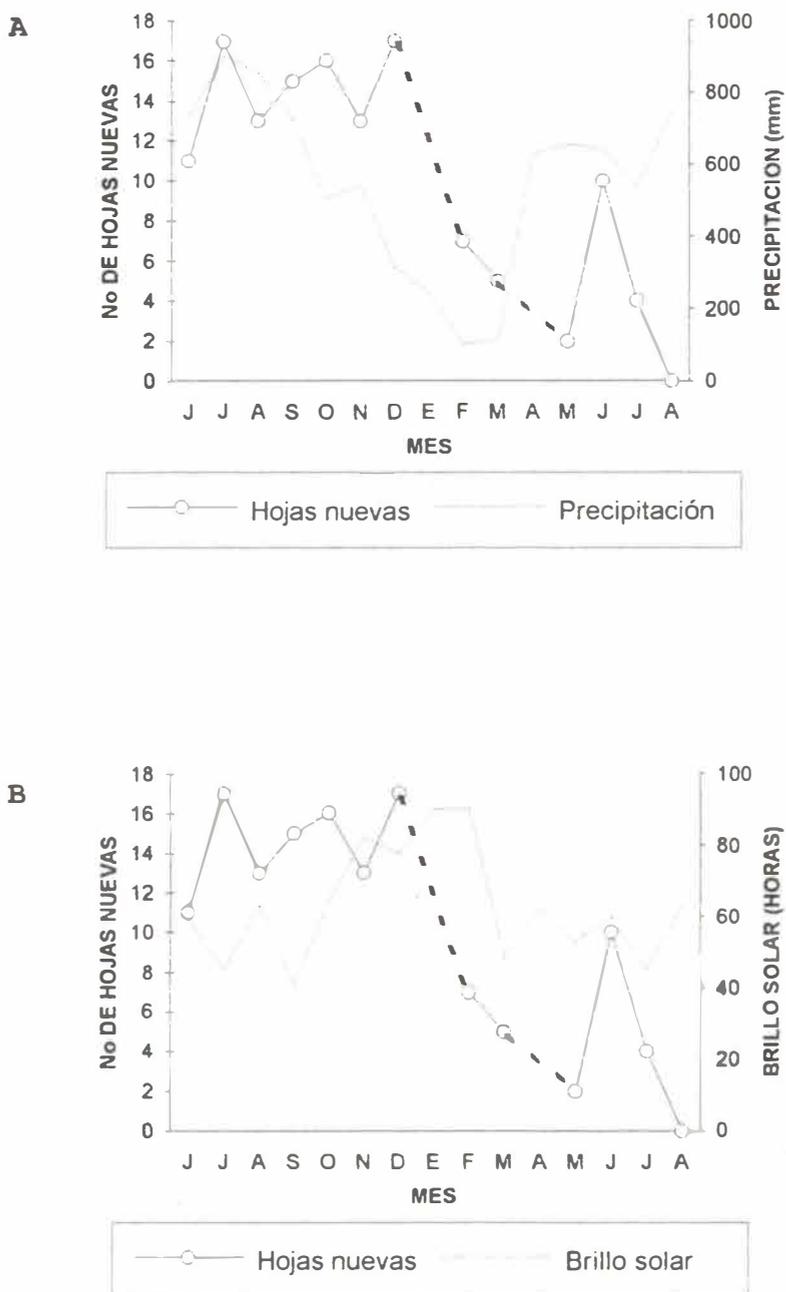
Durante el periodo de estudio el mayor número de infrutescencias maduras se presentó en el mes de Marzo y coincidió con la época más seca del año (fig.13A). En relación con el brillo solar se observó lo contrario (fig. 13B). Estos resultados indican que los periodos secos con alto brillo solar, favorecen la maduración de los frutos en la palma weguer.

Basándose en las curvas de brillo solar y precipitación con respecto a la emisión de hojas nuevas, éstas no parecen estar relacionadas directamente, sin embargo parece ser que un alto valor de brillo solar de un mes aumenta la producción de hojas nuevas del próximo (fig. 14).

La relación entre el número de cogollos y la precipitación no tiene una tendencia clara, Sin embargo con respecto al brillo solar la relación observada fue contraria, es decir que valores bajos de brillo solar coinciden con alta producción de cogollos (fig. 15).

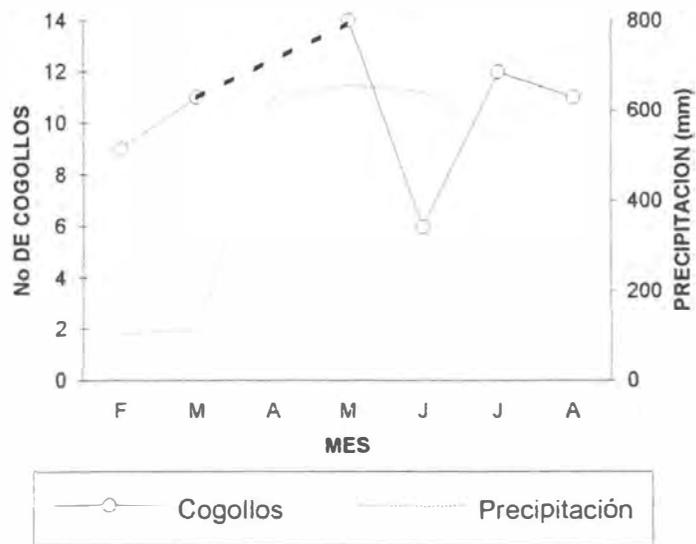


**Figura 13.** Fenograma donde se muestra la relación existente entre el número de infrutescencias maduras con la precipitación (A) y el brillo solar (B).

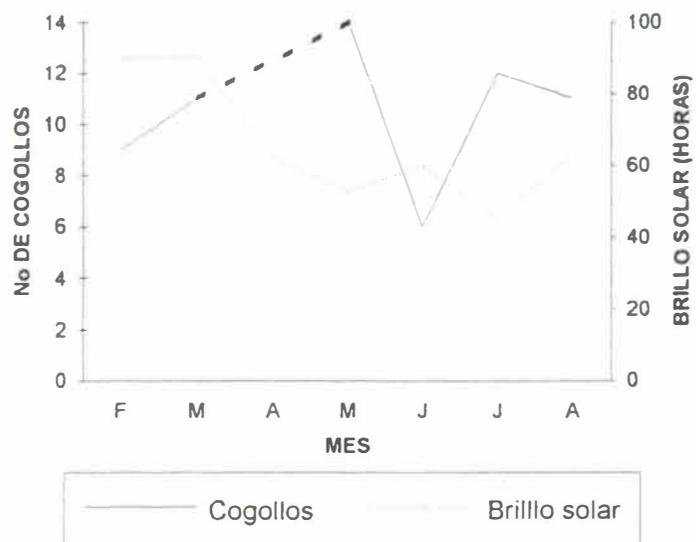


**Figura 14.** Fenograma que muestra la relación entre la producción de hojas nuevas con la precipitación (A) y brillo solar (B).

A



B



**Figura 15.** Fenograma que muestra la relación entre el número de cogollos producidos por la palma weguer con la precipitación (A) y el brillo solar (B).

En general los resultados del estudio de fenología coinciden con los observados por Gallego (1995), durante la primera fase del proyecto, al compararlos con los obtenidos por De Steven (1987) en Panamá se podría encontrar una relación similar, por que aunque la especie no presenta una sincronía en la floración y fructificación, si alcanza el mayor número de inflorescencias durante la época lluviosa y el de infrutescencias en la estación seca.

#### **6.4. Estudio germinativo de weguer: *Astrocarium standleyanum***

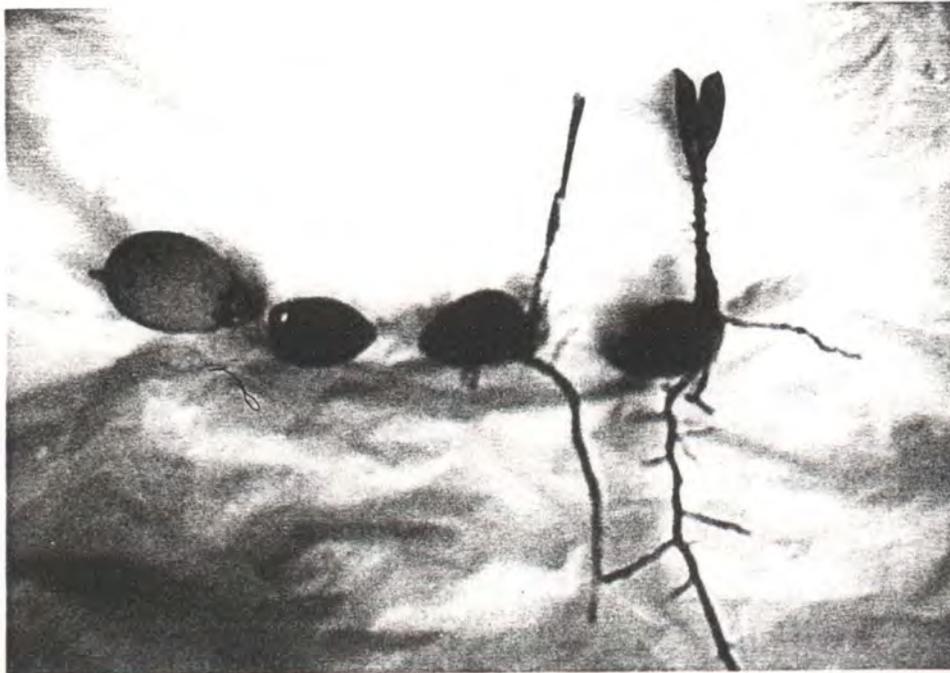
Las 18 semillas de weguer que fueron sembradas en el primer ensayo, no habían germinado hasta el mes de Octubre, a pesar de que habían transcurrido 5 meses. Las 191 semillas sembradas en Julio, en condiciones de vivero, tampoco habían germinado.

Estos resultados difieren de los obtenidos en otras investigaciones sobre germinación de palmas weguer, como el realizado por Loomis (1961), bajo condiciones ambientales artificiales, que reporta un PDG (primer día de germinación) de 148 días y el realizado por Gallego (1995) en la primera fase del estudio, donde se registró el mayor porcentaje de germinación (40%) el día 32 después de sembradas las 25 semillas. Las diferencias encontradas entre los resultados de la primera y segunda fase del estudio pueden ser

debidos a que en la primera fase, se utilizaron semillas recogidas del suelo a las que se les desconocía el tiempo que llevaban recibiendo agua, lo cual puede haber disminuido el periodo de germinación.

Este ensayo no dio resultados positivos debido tal vez a que el tiempo de observación no fue suficiente. también podría deberse a que al pelar la semilla se afectó de alguna manera su vitalidad y dormancia. Es posible que en condiciones totalmente naturales las semillas tarden menos tiempo en germinar debido a que como los terrenos son inundables y pantanosos, ellas permanecen mucho tiempo en remojo, y por que tal vez los animales que se alimentan de ellas al consumir la pulpa, rayan y entierran las semillas, lo que facilita la entrada de agua y acelera el proceso de germinación.

En cuanto al tipo de germinación de la especie, en plántulas silvestres se observó que la palma tiene una germinación epígea (fig. 16).



**Figura 16.** Secuencia de germinación de semillas de la palma weguer de izquierda a derecha aparecen fruto maduro, semilla germinando, plántula emergiendo y plántula emergida

## 6.5. Efecto del corte de cogollo con media luna en el desarrollo de la palma weguer.

De las 29 palmas involucradas en el estudio, 3 murieron, 2 no se volvieron a encontrar y 5 de Tio Silirio fueron sacadas del estudio.

Con los datos obtenidos de este ensayo se determinó que el tiempo promedio de emisión de nuevo cogollo después del corte es de 48 días, comparados con los de las palmas control que después de ser marcadas demoraron en emitir un nuevo cogollo 75 días aproximadamente (tabla 9).

Con respecto al número de cogollos emitidos por las palmas durante el estudio, se determinó que las palmas con corte produjeron en promedio 1 cogollo cada 2.1 meses, mientras que las palmas control emitieron uno cada 2.6 meses (tabla 10). A pesar de que la muestra de palmas control fue pequeña y de que la diferencia encontrada entre los dos ensayos no es muy grande, los resultados parecen indicar que el corte de cogollo acelera la producción de hojas en las palmas weguer. Este resultado puede ser debido a que al realizar el corte la palma se ve obligada a producir una hoja en menor tiempo para cubrir su necesidad foliar, o a diferencias en el tamaño y edad de las palmas utilizadas.

En cuanto a la longitud de los cogollos, a pesar de que la muestra analizada fue pequeña, se determinó mediante la prueba *t* Student que el corte no afecta la longitud del próximo cogollo que emite la palma ( $t = 0.7$ ;  $g l = 5$ ;  $p = 0.54$  n.s.) (tabla 11).

**Tabla 9.** Tiempo promedio de emisión de nuevo cogollo en palmas control y tratamiento

Comunidad	Sin corte (control)		Primer corte		Segundo corte <sup>a</sup>	
	Días	n	Días	n	Días	n
Papayo	60.6	5	42.0	6		
Chachajo	143.6	5	56.8	5		
Puerto Pizaro	28.0	4	49.0	5		
Tio Silirio <sup>b</sup>			47.0	1		
San Bernardo	33.0	2	44.7	7	50.3	3

<sup>a</sup> Las casillas vacías significan que en estas comunidades no se realizó un segundo corte de cogollo

<sup>b</sup> En esta comunidad no se hizo seguimiento a las palmas control

**Tabla 10.** Estimación del número de cogollos por palma/año emitidos después del primero y segundo corte

Comunidad	Sin corte (control) <sup>a</sup>				Primer corte				Segundo corte <sup>b</sup>			
	n	cogollos	meses	cogollos por año	n	cogollos	meses	cogollos por año	n	cogollos	meses	cogollos por año
Papayo	5	4.2	10.1	5.0	6	4.2	9.3	5.4				
Chachajo	3	3.7	9.8	4.5	3	4.3	10.9	4.7				
Puerto Pizaro	2	3.0	9.6	3.8	3	5.0	11.0	5.5				
Tio Silirio					1	2.0	3.6	6.7				
San Bernardo					7	2.7	5.7	5.7	4	2.3	4.6	6.0
<b>Promedios</b>	<b>10</b>	<b>3.8</b>	<b>9.9</b>	<b>4.6</b>	<b>20</b>	<b>3.7</b>	<b>8.3</b>	<b>5.3</b>	<b>4</b>	<b>2.3</b>	<b>4.6</b>	<b>6.0</b>

<sup>a</sup> Las casillas vacías indican que en estas comunidades no se hizo seguimiento de las palmas sin corte (control)

<sup>b</sup> Las casillas vacías indican que no se hizo un segundo corte de cogollo

**Tabla 11.** Longitud en cms. de los cogollos obtenidos en el primero y segundo corte.

Comunidad	Primer corte		Segundo corte <sup>a</sup>	
	n	X ± ES	n	X ± ES
Papayo	1	407.0 ± 0.0	1	259.0 ± 0.0
Chachajo	5	372.8 ± 44.4		
Puerto Pizaro	5	345.6 ± 25.4		
Tio Silirio	1	373.0 ± 0.0		
San Bernardo <sup>b</sup>	7	375.9 ± 15.5	5	374.6 ± 27.5
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>368.6 ± 14.0</b>	<b>6</b>	<b>355.3 ± 29.6</b>

<sup>a</sup>Las casillas vacías significa que no se hizo un segundo corte de cogollo.

<sup>b</sup>Con estos datos se realizó la prueba t Student

Los resultados de este ensayo son muy alentadores por que indican que el corte de cogollo no afecta el desarrollo normal de la palma. Por otra parte si la planta produce alrededor de 6 cogollos por año, en posible cortar 2 en un año (1 cada seis meses), lo que le permitiría a la palma recuperarse y al indígena hacer un mejor uso del recurso en la zona.

Durante el tiempo de seguimiento, se determinó además que la supervivencia de las palmas al corte de cogollo es alta, si éste se hace en palmas adultas y teniendo cuidado de no dañar otro órgano de la planta.

## 6.6. Estudio fenológico de achote o bija: *Bixa orellana*

En la comunidad de San Bernardo fueron sembradas dos variedades de bija, una de flor blanca, frutos verdes o amarillos y otra de flor rosada con frutos rojos. La especie presenta una inflorescencia racemosa, el número de

semillas que poseen los frutos dependen del tamaño y el estado de éste y varían en un rango de 15 a 50. El Achote presentó un estado reproductivo entre los meses de Febrero - Agosto/95.

El ensayo sobre germinación realizado en esta especie, determinó un periodo de germinación de 3 días, con un porcentaje del 90%. El tiempo de cosecha de este cultivo fue de 12 meses aproximadamente.

## 7. RECOMENDACIONES

- Las siembras y las labores del montaje de los ensayos experimentales, deben estar desde el principio coordinados por un Profesional de la Biología o un Agrónomo. Los datos deben ser estrictamente mensuales y tomados durante mínimo un año.

- En chocolatillo sería interesante comparar diferentes factores que pueden influir en su crecimiento como son: el tipo de siembra, tipo de suelos y el efecto de la luz.

- En puchicama se podrían estudiar los factores que determinan la producción de más hojas en menos tiempo, como la cantidad de luz, la cantidad de maleza del cultivo, la distancia de siembra, la cantidad de ramas que se dejan en la estaca, el tamaño de la estaca, etc.

- Se debe mejorar el diseño de los ensayos futuros en los cultivos de la palma weguer, teniendo en cuenta los tres tipos de cultivos (sombra, media sombra

y sol) en todas las veredas y tratando de sembrar plantas de tamaño homogéneo en terrenos poco inundables. También se debe aumentar la muestra aleatoria de palmas estudiadas, tratando de cubrir la mayor parte del terreno.

- Se considera muy importante la realización de ensayos pregerminativos en semillas de palmas weguer, puesto que en ensayos de vivero se ha comprobado que es una especie con una alta dormancia. También sería muy interesante realizar estudios comparativos sobre germinación en condiciones naturales y condiciones de vivero.

- Se hace indispensable continuar con el estudio de fenología de palma weguer, durante por lo menos un año en una comunidad como Pichimá que presenta una buena población de palmas y hacer una comparación entre estos resultados y los que ~~ya~~ se han obtenido en las palmas de Papayo.

- Es deben continuar con los ensayos del corte de cogollo. aunque sería recomendable aumentar el número de palmas con dos cortes, para reforzar los resultados que se obtuvieron en estas dos fases del proyecto. Siempre que se haga un corte, se debe tener cuidado de no dañar las otras partes de la planta, debido a que esto retrasa la emisión de nuevo cogollo.

- Para los próximos ensayos de palmas con corte de cogollo se recomienda utilizar palmas de tamaño similar y el mismo número de muestra en palmas control y tratamiento, esto permitirá obtener datos y conclusiones más confiables. Así mismo, no se deben cortar cogollos a palmas jóvenes ya que éstas demoran mayor tiempo en producir un nuevo cogollo y además la falta de follaje puede ocasionarles la muerte.

- Se debe marcar las hojas de las palmas control con cinta de un color llamativo o aplicando pintura en el peciolo, por que con el método usado en este proyecto se presentaba mucha dificultad para saber cual era la hoja marcada.- Las palmas no se deben marcar en el tallo, puesto que al quitar las espinas se expone la planta a posibles ataques de hongos, bacterias o insectos.

- Es muy importante continuar con la investigación de todos los aspectos biológicos y ecológicos de las especies de plantas que están aprovechando las comunidades indígenas. La responsabilidad de las investigaciones que allí se realicen deben ser asumidas por un Profesional de la Biología, con el fin de permitir una explotación racional y óptima de estos recursos naturales.

## 8. CONCLUSIONES

- La palma weguer: *Astrocarium standleyanum*, presenta un mejor crecimiento en cultivos con buenas condiciones de luz o sea con media sombra o pleno sol.
- La palma weguer se presenta en estado reproductivo todo el año en la zona del bajo río San Juan, es decir que la especie no presenta sincronía ni en su floración ni en su fructificación.
- La palma presenta una mayor producción de inflorescencias durante los meses de mayor precipitación. Mientras que la mayor cantidad de infrutescencias maduras se producen en los períodos más secos.
- La palma presenta una germinación epígea y un periodo de germinación superior a cinco meses, en condiciones de vivero.

- En palmas con corte de cogollo el tiempo promedio de emisión de nuevo cogollo después del corte es de 48 días, mientras que en palmas control es de 75 días aproximadamente.
- Las palmas con corte de cogollo producen en promedio un cogollo cada 2 meses, mientras que las palmas control emiten uno cada 2.6 meses, lo que indica que el corte de cogollo acelera la producción de hojas en las palmas weguer.
- El corte de cogollo no afecta la longitud del próximo cogollo que emite la palma.
- En palmas adultas se pueden cortar dos cogollos por año, lo cual permite que la palma se recupere y que los individuos hagan un mejor manejo del recurso artesanal.
- La bija: *Bixa orellana* presenta su primera cosecha, a los 12 meses después de haber sido sembrada, aproximadamente.
- La bija presentó un porcentaje de germinación del 90% a los 3 días después de la siembra en condiciones de vivero.

## 9. BIBLIOGRAFIA

- Cuadros, V.H. 1977. Estudio sobre el támara (*Orbignya cuatrecasana* Dugand) y el guerregue (*Astrocaryum standleyanum* Bailey) en el Chocó. *Cespedesia* 6(23-24):247-255.
- Crawley, M.J. 1993. *Methods in ecology. Glim for ecologists.* Blackwell Scientific Publications. Editorial offices. London. 379 p.
- De León, N.J. 1961. Viability of palm seeds. *American horticultural Magazine* 40(1): 131-132.
- De Steven D., D.M. Windsor, F.E. Putz and B. de León. 1987. Vegetative and reproductive phenologies of a palm assemblage in Panama. *Biotropica* 19(4):342-356.
- Forero, P. L. 1989. La flora y la vegetación del Chocó y sus relaciones fitogeográficas. Instituto de Ciencias Naturales, U. Nal. de Col. Bogotá. pp. 77-90.

- Frankie, G.W.; Herbert, G.B. and Paul, O. 1974a. Tropical plant phenology: applications for studies in community ecology. Páginas 287-296 en : H. Lieth (de.). Phenology and seasonality modeling. Springer-Verlag. New York, Inc.
- Gallego, B. 1995. Materias primas artesanales utilizadas en la elaboración de artesanía por las comunidades indígenas waunan del bajo río San Juan. Convenio Fundación FES- Artesanías de Colombia. Cali. 61p.
- Leguizamo, L. A. 1989. Proyecto ambiental Integral para la Comunidad Indígena Waunana del Resguardo de Burojón - Bajo Río San Juan. Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal - CONIF. Bogotá.
- Linares, C., E. L. 1991. Plantas utilizadas en artesanía en Colombia. Pérez-Arbealezia 3(10).
- Loomis, H.F. 1961. Preparation and germination of palm seeds. American Horticultural Magazine 40(1):128-130.
- Patiño, V. 1978a . Antecedentes históricos sobre fenología vegetal en el área ecuatorial americana. Céspedesia 7 (25-26):35-38.
- Sánchez, R.M. 1965. El Achote. Agricultura Tropical 21(4):224-227. Bogotá.

Smythe, N. 1989. Seed survival in the palm *Astrocaryum standleyanum*: evidence for dependence upon its seed dispersers. *Biotropica* 21(1): 50-56.

Uscatequí, M.N. 1961. Algunos colorantes usados por las tribus indígenas de Colombia. *Revista Colombiana de Antropología*. 10:33-340.

**Anexo 1:** Resultados de los análisis estadísticos realizados para comparar diferencias en la emisión de cogollos y hojas nuevas entre tres tipos de cultivo (sombra, media sombra y sol), de palma weguer.

PROYECTO: MATERIAS PRIMAS NATURALES PARA ARTESANIAS EN EL BAJO SAN JUAN  
 MARTHA CECILIA USMA, BIOLOGA (BOTANICA)

NUMERO PROMEDIO DE HOJAS TOTALES/PALMA ENTRE CULTIVOS

OBS	TIPO	LOC	MES	NMHT
1	MSOM	CHAC	9502	3.30000
2	MSOM	CHAC	9503	3.50000
3	MSOM	CHAC	9505	3.55000
4	MSOM	CHAC	9506	3.60000
5	MSOM	CHAC	9507	3.60000
6	MSOM	CHAC	9508	3.75000
7	MSOM	PPIZA	9502	2.333333
8	MSOM	PPIZA	9503	2.22222
9	MSOM	PPIZA	9505	2.38889
10	MSOM	PPIZA	9506	2.38889
11	MSOM	PPIZA	9507	2.58824
12	MSOM	PPIZA	9508	2.70588
13	MSOM	SBER	9502	3.90000
14	MSOM	SBER	9503	4.00000
15	MSOM	SBER	9505	3.85000
16	MSOM	SBER	9506	3.50000
17	MSOM	SBER	9507	3.35000
18	MSOM	SBER	9508	3.55000
19	SOL	PAP	9502	4.95000
20	SOL	PAP	9505	5.15000
21	SOL	PAP	9506	5.00000
22	SOL	PAP	9507	5.20000
23	SOL	PAP	9508	5.45000
24	SOM	PAP	9502	4.95000
25	SOM	PAP	9505	5.25000
26	SOM	PAP	9506	5.15000
27	SOM	PAP	9507	4.30000
28	SOM	PAP	9508	4.35000
29	SOM	PPIZA	9502	4.15000
30	SOM	PPIZA	9503	3.85000
31	SOM	PPIZA	9505	3.75000
32	SOM	PPIZA	9506	3.63158
33	SOM	PPIZA	9507	3.26316
34	SOM	PPIZA	9508	3.42105
35	SOM	SBER	9502	3.95000
36	SOM	SBER	9503	3.85000
37	SOM	SBER	9505	4.40000
38	SOM	SBER	9506	4.30000
39	SOM	SBER	9507	3.75000
40	SOM	SBER	9508	4.00000
41	SOM	TCIR	9502	3.18182
42	SOM	TCIR	9503	3.18182
43	SOM	TCIR	9505	3.36364
44	SOM	TCIR	9506	3.18182
45	SOM	TCIR	9507	3.31818
46	SOM	TCIR	9508	3.54545

OBJETO: MATERIAS PRIMAS NATURALES PARA ARTESANIAS EN EL BAJO SAN JUAN 2  
MARTHA CECILIA USMA, BIOLOGA (BOTANICA)

NUMERO PROMEDIO DE HOJAS TOTALES/PALMA ENTRE CULTIVOS

General Linear Models Procedure  
Class Level Information

Class	Levels	Values
TIPO	3	MSOM SOL SOM
MES	6	9502 9503 9505 9506 9507 9508
LOC	5	CHAC PAP PPIZA SBER TCIR

Number of observations in data set = 46

NUMERO PROMEDIO DE HOJAS TOTALES/PALMA ENTRE CULTIVOS

General Linear Models Procedure

Dependent Variable: NMHT      the mean, NHT

Source	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	12	27.98900186	2.33241682	35.94	0.0001
Error	33	2.14140668	0.06489111		
Corrected Total	45	30.13040853			

R-Square	C.V.	Root MSE	NMHT Mean
0.928929 ✓	6.737689	0.2547373	3.7807819

Source	DF	Type I SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	15.32950001	7.66475000	118.12	0.0001
Model*LOC	5	12.31084437	2.46216887	37.94	0.0001
Error	5	0.34865748	0.06973150	1.07	0.3923

Source	DF	Type III SS	Mean Square	F Value	Pr > F
Model	2	15.20951512	7.60475756	117.19	0.0001
Model*LOC	5	12.17885464	2.43577093	37.54	0.0001
Error	5	0.34865748	0.06973150	1.07	0.3923

PROYECTO: MATERIAS PRIMAS NATURALES PARA ARTESANIAS EN EL BAJO SAN JUAN  
MARTHA CECILIA USMA, BIOLOGA (BOTANICA)

NUMERO PROMEDIO DE HOJAS TOTALES/PALMA ENTRE CULTIVOS

General Linear Models Procedure

Scheffe's Confidence Intervals for variable: NMHT

Alpha= 0.05 Confidence= 0.95 df= 33 MSE= 0.064891  
Critical Value of F= 2.89156

TIPO	N	Simultaneous Lower Confidence Limit	Mean	Simultaneous Upper Confidence Limit
SOL	5	4.81447	5.15000	5.48553
SOM	23	3.76045	3.91689	4.07333
MSOM	18	3.04968	3.22653	3.40337

NUMERO PROMEDIO DE HOJAS TOTALES/PALMA ENTRE CULTIVOS

General Linear Models Procedure

Scheffe's test for variable: NMHT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate but generally has a higher type II error rate than REGWF for all pairwise comparisons

Alpha= 0.05 df= 33 MSE= 0.064891  
Critical Value of F= 3.28492  
Minimum Significant Difference= 0.2915  
WARNING: Cell sizes are not equal.  
Harmonic Mean of cell sizes= 10.03231

Means with the same letter are not significantly different.

Scheffe Grouping	Mean	N	TIPO
A	5.1500	5	SOL
B	3.9169	23	SOM
C	3.2265	18	MSOM

NUMERO PROMEDIO DE HOJAS TOTALES/PALMA ENTRE CULTIVOS

General Linear Models Procedure

Scheffe's Confidence Intervals for variable: NMHT

Alpha= 0.05 Confidence= 0.95 df= 33 MSE= 0.064891  
Critical Value of F= 2.38939

MES	N	Simultaneous Lower Confidence Limit	Mean	Simultaneous Upper Confidence Limit
9505	8	3.62181	3.96282	4.30383
9508	8	3.50554	3.84655	4.18756
9506	8	3.50303	3.84404	4.18505
9502	8	3.49838	3.83939	4.18040
9507	8	3.33019	3.67120	4.01221
9503	6	3.04024	3.43401	3.82777

NUMERO PROMEDIO DE HOJAS TOTALES/PALMA ENTRE CULTIVOS

General Linear Models Procedure

Scheffe's test for variable: NMHT

NOTE: This test controls the type I experimentwise error rate but generally has a higher type II error rate than REGWF for all pairwise comparisons

Alpha= 0.05 df= 33 MSE= 0.064891  
Critical Value of F= 2.50264  
Minimum Significant Difference= 0.4629  
WARNING: Cell sizes are not equal.  
Harmonic Mean of cell sizes= 7.578947

Means with the same letter are not significantly different.

Scheffe Grouping	Mean	N	MES
A	3.9628	8	9505
A			
B A	3.8465	8	9508
B A	3.8440	8	9506
B A	3.8394	8	9502
B A	3.6712	8	9507
B	3.4340	6	9503

PROYECTO: MATERIAS PRIMAS NATURALES PARA ARTESANIAS EN EL BAJO SAN JUAN  
 MARTHA CECILIA USMA, BIOLOGA (BOTANICA)

CALCULO DE TASAS Y PROMEDIOS

TASAS Y PROMEDIOS POR TIPO DE CULTIVO Y MES

BS	TIPO	MES	N	TIEMPO	NHN	THN	NHT	MHT	COG	TCG
1	MSOM	9502	58	0	29	.	186	3.21	28	.
2	MSOM	9503	58	58	13	4.48	190	3.28	13	4.48
3	MSOM	9505	58	116	21	3.62	191	3.29	22	3.79
4	MSOM	9506	58	58	17	5.86	185	3.19	17	5.86
5	MSOM	9507	57	57	19	6.67	183	3.21	9	3.16
6	MSOM	9508	57	57	11	3.86	192	3.37	13	4.56
7	SOL	9502	20	0	31	.	99	4.95	8	.
8	SOL	9505	20	40	4	2.00	103	5.15	2	1.00
9	SOL	9506	20	20	6	6.00	100	5.00	16	16.00
10	SOL	9507	20	20	14	14.00	104	5.20	2	2.00
11	SOL	9508	20	20	4	4.00	109	5.45	3	3.00
12	SOM	9502	82	0	11	.	331	4.04	37	.
13	SOM	9503	62	62	10	3.23	224	3.61	9	2.90
14	SOM	9505	82	164	24	2.93	342	4.17	22	2.68
15	SOM	9506	81	81	20	4.94	328	4.05	15	3.70
16	SOM	9507	81	81	12	2.96	296	3.65	21	5.19
17	SOM	9508	81	81	15	3.70	310	3.83	14	3.46

PROYECTO: MATERIAS PRIMAS NATURALES PARA ARTESANIAS EN EL BAJO SAN JUAN 2  
MARTHA CECILIA USMA, BIOLOGA (BOTANICA)

CALCULO DE TASAS Y PROMEDIOS

TASAS POR TIPO DE CULTIVO Y LOCALIDAD

OBS	TIPO	LOC	TIEMPO	NHN	THN	COG	TCG
1	MSOM	CHAC	120	32	5.33	23	3.83
2	MSOM	PPIZA	106	22	4.15	22	4.15
3	MSOM	SBER	120	27	4.50	29	4.83
4	SOL	PAP	100	28	5.60	23	4.60
5	SOM	PAP	100	19	3.80	16	3.20
6	SOM	PPIZA	117	13	2.22	14	2.39
7	SOM	SBER	120	27	4.50	28	4.67
8	SOM	TCIR	132	22	3.33	23	3.48

PROYECTO: MATERIAS PRIMAS NATURALES PARA ARTESANIAS EN EL BAJO SAN JUAN  
MARTHA CECILIA USMA, BIOLOGA (BOTANICA)

CALCULO DE TASAS Y PROMEDIOS

TASAS POR TIPO DE CULTIVO

OBS	TIPO	TIEMPO	NHN	THN	COG	TCG
1	MSOM	346	81	4.68	74	4.28
	SOL	100	28	5.60	23	4.60
	SOM	469	81	3.45	81	3.45

PROYECTO: MATERIAS PRIMAS NATURALES PARA ARTESANIAS EN EL BAJO SAN JUAN  
MARTHA CECILIA USMA, BIOLOGA (BOTANICA)

CALCULO DE TASAS Y PROMEDIOS

PROMEDIO DE HOJAS TOTALES POR TIPO DE CULTIVO Y LOCALIDAD

OBS	TIPO	LOC	N	PHT
1	MSOM	CHAC	120	3.55
2	MSOM	PPIZA	106	2.43
3	MSOM	SBER	120	3.69
4	SOL	PAP	100	5.15
5	SOM	PAP	100	4.80
6	SOM	PPIZA	117	3.68
7	SOM	SBER	120	4.04
8	SOM	TCIR	132	3.30

PROYECTO: MATERIAS PRIMAS NATURALES PARA ARTESANIAS EN EL BAJO SAN JUAN 5  
MARTHA CECILIA USMA, BIOLOGA (BOTANICA)

CALCULO DE TASAS Y PROMEDIOS

PROMEDIO DE HOJAS TOTALES POR TIPO DE CULTIVO

OBS	TIPO	N	PHT
1	MSOM	346	3.26
2	SOL	100	5.15
3	SOM	469	3.90

PROYECTO: MATERIAS PRIMAS NATURALES PARA ARTESANIAS EN EL BAJO SAN .  
 MARTHA CECILIA USMA, BIOLOGA (BOTANICA)

COMPARACION DE INDICADORES ENTRE CULTIVOS

HOJAS NUEVAS

The GENMOD Procedure

Model Information

Description	Value	Label
Data Set	WORK.DATA22	
Distribution	POISSON	
Link Function	LOG	
Dependent Variable	NHN	the sum, NHN
Offset Variable	LT	
Observations Used	38	

The GENMOD Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
TIPO	3	MSOM SOL SOM
MES	5	9503 9505 9506 9507 9508

The GENMOD Procedure

Criteria For Assessing Goodness Of Fit

Criterion	DF	Value	Value/DF
Deviance	31	49.1820	1.5865
Scaled Deviance	31	49.1820	1.5865
Pearson Chi-Square	31	45.1376	1.4561
Scaled Pearson X2	31	45.1376	1.4561
Log Likelihood		122.6119	

The GENMOD Procedure

Analysis Of Parameter Estimates

Parameter		DF	Estimate	Std Err	ChiSquare	Pr>Ch
INTERCEPT		0	0.0000	0.0000		
TIPO	MSOM	1	-1.5426	0.2025	58.0123	0.0001
TIPO	SOL	1	-1.3749	0.2510	30.0081	0.0001
TIPO	SOM	1	-1.8486	0.2012	84.4414	0.0001
MES	9503	1	0.0370	0.2796	0.0175	0.8947

PROYECTO: MATERIAS PRIMAS NATURALES PARA ARTESANIAS EN EL BAJO SAN JUAN 5  
MARTHA CECILIA USMA, BIOLOGA (BOTANICA)

CALCULO DE TASAS Y PROMEDIOS

PROMEDIO DE HOJAS TOTALES POR TIPO DE CULTIVO

OBS	TIPO	N	PHT
1	MSOM	346	3.26
2	SOL	100	5.15
3	SOM	469	3.90

PROYECTO: MATERIAS PRIMAS NATURALES PARA ARTESANIAS EN EL BAJO SAN .  
 MARTHA CECILIA USMA, BIOLOGA (BOTANICA)

COMPARACION DE INDICADORES ENTRE CULTIVOS

HOJAS NUEVAS

The GENMOD Procedure

Model Information

Description	Value	Label
Data Set	WORK.DATA22	
Distribution	POISSON	
Link Function	LOG	
Dependent Variable	NHN	the sum, NHN
Offset Variable	LT	
Observations Used	38	

The GENMOD Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
TIPO	3	MSOM SOL SOM
MES	5	9503 9505 9506 9507 9508

The GENMOD Procedure

Criteria For Assessing Goodness Of Fit

Criterion	DF	Value	Value/DF
Deviance	31	49.1820	1.5865
Scaled Deviance	31	49.1820	1.5865
Pearson Chi-Square	31	45.1376	1.4561
Scaled Pearson X2	31	45.1376	1.4561
Log Likelihood		122.6119	

The GENMOD Procedure

Analysis Of Parameter Estimates

Parameter	DF	Estimate	Std Err	ChiSquare	Pr>Ch
INTERCEPT	0	0.0000	0.0000		
TIPO MSOM	1	-1.5426	0.2025	58.0123	0.0001
TIPO SOL	1	-1.3749	0.2510	30.0081	0.0001
TIPO SOM	1	-1.8486	0.2012	84.4414	0.0001
MES 9503	1	0.0370	0.2796	0.0175	0.8947

ESTADÍSTICO (PROCEDIMIENTO) ESTADÍSTICO (PROCEDIMIENTO) ESTADÍSTICO (PROCEDIMIENTO)

PROYECTO: MATERIAS PRIMAS NATURALES PARA ARTESANIAS EN EL BAJO SAN .  
 MARTHA CECILIA USMA, BIOLOGA (BOTANICA)

COMPARACION DE INDICADORES ENTRE CULTIVOS

HOJAS NUEVAS

The GENMOD Procedure

Analysis Of Parameter Estimates

Parameter	DF	Estimate	Std Err	ChiSquare	Pr>Chi	
MES	9505	1	-0.2148	0.2318	0.8587	0.354
MES	9506	1	0.3529	0.2379	2.2007	0.1379
MES	9507	1	0.4055	0.2357	2.9592	0.0854
MES	9508	0	0.0000	0.0000		
SCALE	0	1.0000	0.0000			

The scale parameter was held fixed.

The GENMOD Procedure

LaGrange Multiplier Statistics

Parameter	ChiSquare	Pr>Chi
-----------	-----------	--------

Intercept

The GENMOD Procedure

LR Statistics For Type 1 Analysis

Source	DF	ChiSquare	Pr>Chi
MES		12.1350	0.0164

The GENMOD Procedure

LR Statistics For Type 3 Analysis

Source	DF	ChiSquare	Pr>Chi
TIPO	2	6.1990	0.0451
MES	4	12.1350	0.0164

PROYECTO: MATERIAS PRIMAS NATURALES PARA ARTESANIAS EN EL BAJO SAN .  
 MARTHA CECILIA USMA, BIOLOGA (BOTANICA)

COMPARACION DE INDICADORES ENTRE CULTIVOS  
 HOJAS NUEVAS

The GENMOD Procedure

CONTRAST Statement Results

Contrast	DF	ChiSquare	Pr>Chi	Type
Sol vs MSombra		0.5551	0.4562	LR
Sol vs Sombra		4.2449	0.0394	LR
MSombra vs Sombra		3.7686	0.0522	LR

The GENMOD Procedure

Parameter Information

Parameter	Effect	TIPO	MES
1	INTERCEPT		
2	TIPO	MSOM	
3	TIPO	SOL	
4	TIPO	SOM	
5	MES		9503
6	MES		9505
	MES		9506
8	MES		9507
9	MES		9508

PROYECTO: MATERIAS PRIMAS NATURALES PARA ARTESANIAS EN EL BAJO SAN .  
 MARTHA CECILIA USMA, BIOLOGA (BOTANICA)

COMPARACION DE INDICADORES ENTRE CULTIVOS  
 COGOLLOS

The GENMOD Procedure

Model Information

Description	Value	Label
Data Set	WORK.DATA22	
Distribution	POISSON	
Link Function	LOG	
Dependent Variable	COG	the sum, COG
Offset Variable	LT	
Observations Used	38	

The GENMOD Procedure

Class Level Information

Class	Levels	Values
TIPO	3	MSOM SOL SOM
MES	5	9503 9505 9506 9507 9508

The GENMOD Procedure

Criteria For Assessing Goodness Of Fit

Criterion	DF	Value	Value/DF
Deviance	31	47.7889	1.5416
Scaled Deviance	31	47.7889	1.5416
Pearson Chi-Square	31	47.0416	1.5175
Scaled Pearson X2	31	47.0416	1.5175
Log Likelihood		102.2499	

The GENMOD Procedure

Analysis Of Parameter Estimates

Parameter	DF	Estimate	Std Err	ChiSquare	Pr>Ch
INTERCEPT	0	0.0000	0.0000		
TIPO MSOM	1	-1.5662	0.2046	58.6254	0.0001
TIPO SOL	1	-1.5031	0.2652	32.1254	0.0001
TIPO SOM	1	-1.7809	0.2002	79.1171	0.0001
MES 9503	1	-0.0251	0.2829	0.0079	0.9291

PROYECTO: MATERIAS PRIMAS NATURALES PARA ARTESANIAS EN EL BAJO SAN .  
 MARTHA CECILIA USMA, BIOLOGA (BOTANICA)

COMPARACION DE INDICADORES ENTRE CULTIVOS  
 COGOLLOS

The GENMOD Procedure

Analysis Of Parameter Estimates

Parameter	DF	Estimate	Std Err	ChiSquare	Pr>Ch	
MES	9505	1	-0.2782	0.2347	1.4054	0.2358
MES	9506	1	0.4631	0.2327	3.9587	0.0460
MES	9507	1	0.0645	0.2541	0.0645	0.7995
MES	9508	0	0.0000	0.0000		
SCALE		0	1.0000	0.0000		

E: The scale parameter was held fixed.

The GENMOD Procedure

LaGrange Multiplier Statistics

Parameter	ChiSquare	Pr>Chi
-----------	-----------	--------

Intercept

The GENMOD Procedure

LR Statistics For Type 1 Analysis

Source	DF	ChiSquare	Pr>Chi
MES		12.8149	0.0122

The GENMOD Procedure

LR Statistics For Type 3 Analysis

Source	DF	ChiSquare	Pr>Chi
TIPO	2	2.3983	0.3015
MES	4	12.8149	0.0122

PROYECTO: MATERIAS PRIMAS NATURALES PARA ARTESANIAS EN EL BAJO SAN .  
 MARTHA CECILIA USMA, BIOLOGA (BOTANICA)

COMPARACION DE INDICADORES ENTRE CULTIVOS  
 COGOLLOS

The GENMOD Procedure

CONTRAST Statement Results

Contrast	DF	ChiSquare	Pr>Chi	Type
Sol us mSombra		0.0676	0.7949	LR
Sol us Sombra		1.2937	0.2554	LR
mSombra us Sombra		1.7686	0.1836	LR

The GENMOD Procedure

Parameter Information

Parameter	Effect	TIPO	MES
1	INTERCEPT		
2	TIPO	MSOM	
3	TIPO	SOL	
	TIPO	SOM	
	MES		9503
6	MES		9505
	MES		9506
8	MES		9507
9	MES		9508