

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

LA MOLINA

ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN ENTOMOLOGÍA



**FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE ADULTOS DE *Sagalassa valida*
WALKER (LEPIDOPTERA: BRACHODIDAE) PLAGA DE PALMA
ACEITERA, EN VERBENA (*Stachytarpheta cayennensis*).**

Presentada por:

OLIVIÑO ZEGARRA ARTEAGA

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAGISTER SCIENTIAE EN ENTOMOLOGÍA**

**Lima - Perú
2021**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN ENTOMOLOGÍA**

**FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE ADULTOS DE *Sagalassa valida*
WALKER (LEPIDOPTERA: BRACHODIDAE) PLAGA DE PALMA
ACEITERA, EN VERBENA (*Stachytarpheta cayennensis*).**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAGISTER SCIENTIAE**

Presentada por:

OLIVIÑO ZEGARRA ARTEAGA

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

M.S. Andrés Casas Díaz
PRESIDENTE

Dr. Alexander Regulo Rodríguez Berrio
ASESOR

Mg.Sc. Guillermo Sánchez Velásquez
MIEMBRO

Biól.Mg.Sc. Clorinda Vergara Cobián
MIEMBRO

DEDICATORIA

A mi madre Elvira porque quiso lo mejor para mí, gracias por transmitirme mediante su ejemplo, lo que es la disciplina y la tenacidad para alcanzar las metas.

A mis amigos que estuvieron brindándome palabras de aliento y compartieron conmigo los buenos y malos momentos. Mi cariño y gratitud.

Gracias Dios Padre por concederme un día más de vida bajo tu mirada.

AGRADECIMIENTOS

- A los profesores del Departamento de Entomología por los conocimientos impartidos durante los dos años y por su constante esfuerzo y dedicación en enseñarnos de una manera tan sencilla.
- Al Ing. Agr., Dr. Alexander Rodríguez Berrio, mi patrocinador, por su paciencia, orientación y consejos en la ejecución, elaboración y culminación del presente trabajo. Así mismo por los conocimientos transmitidos en las aulas.
- A la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM) y la Escuela de Posgrado (EPG).

ÍNDICE GENERAL

I. INTRODUCCIÓN	1.
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 BARRENADOR DE RAÍCES <i>Sagalassa valida</i> Walker.....	3
2.1.1 Generalidades del gusano barrenador de raíces de la palma aceitera.....	3
2.1.2 Clasificación taxonómica de la plaga.....	4
2.1.3 Daños producidos por <i>Sagalassa valida</i> en el cultivo de palma.....	4
2.1.4 Descripción y morfología de los adultos de <i>Sagalassa valida</i>	6
2.1.5 Enemigos biológicos de <i>Sagalassa valida</i>	7
2.2 PLANTA VERBENA <i>Stachytarpheta cayennensis</i>	11
2.2.1 Distribución de la verbena.....	11
2.2.2 Características agronómicas de la verbena.....	11
2.2.2.1 Clasificación sistemática de la verbena.....	11
2.2.2.2 Descripción botánica de la verbena.....	12
2.2.2.3 Planta verbena como atrayente de <i>Sagalassa valida</i>	12.
2.3 EL CULTIVO DE PALMA ACEITERA.....	13
2.3.1 Generalidades de la palma aceitera.....	13
2.4 EL MUESTREO DE PLAGAS.....	13
III. MATERIALES Y MÉTODOS	15
3.1 LUGAR DEL ESTUDIO.....	15
3.2 ANTECEDENTES DEL AREA DE INVESTIGACIÓN.....	15
3.3 CARACTERISTICAS CLIMATOLOGICAS.....	16
3.4 METODOLOGÍA.....	16
3.4.1 Observaciones adicionales	21
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
4.1 FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE ADULTOS DE <i>Sagalassa valida</i> EN LOS TRES SECTORES.....	22
4.1.1 Sector Nuevo San Antonio.....	22
4.1.2 Sector Challuayacu.....	24
4.1.3 Sector Cañuto.....	26
4.2 RELACIÓN SEMANAL DE ADULTOS MACHOS Y HEMBRAS DE <i>Salagassa valida</i> (Walker) EN LOS TRES SECTORES.....	28
4.2.1 Sector Nuevo San Antonio.....	28

4.2.2 Sector de Challuayacu.....	30
4.2.3 Sector Cañuto.....	32
4.3 PROPORCIÓN MENSUAL DE SEXOS DE <i>Sagalassa valida</i> (Walker) EN LOS TRES SECTORES.....	34
4.3.1 Sector Nuevo San Antonio.....	34
4.3.2 Sector Challuayacu.....	36
4.3.3 Sector Cañuto.....	38
4.4 ARAÑAS PREDADORAS REGISTRADAS EN LOS TRES SECTORES.....	40
4.4.1 Arañas registradas en el sector de Nuevo San Antonio.....	40
4.4.2 Arañas registradas en el sector de Challuayacu.....	40
4.4.3 Arañas registradas en el sector de Cañuto.....	40
V. CONCLUSIONES.....	44
VI. RECOMENDACIONES.....	45
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	46
VIII. ANEXOS.....	54

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Distribución de las plantas de verbena en los bordes de los campos de palma	17
Figura 2.	Colecta de verbena	18
Figura 3.	Siembra de verbena.....	18
Figura 4.	Planta de verbena (<i>Stachytarpheta cayennensis</i>) a fines de febrero en etapa de floración lista para iniciar la evaluación.....	18
Figura 5.	Dirección del paso de la red en cada uno de los campos.	19
Figura 6.	Adultos capturados en la red entomológica	20
Figura 7.	Planta de verbena deshierbada para evitar competencia por espacio.....	21
Figura 8.	Fluctuación poblacional de adultos de <i>Sagalassa valida</i> (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 -febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Nuevo San Antonio.....	23
Figura 9.	Fluctuación poblacional de adultos de <i>Sagalassa valida</i> (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 -febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Challuayacu.....	25
Figura 10.	Fluctuación poblacional de adultos de <i>Sagalassa valida</i> (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 -febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Cañuto.....	27
Figura 11.	Relación semanal de adultos machos y hembras de <i>Sagalassa valida</i> (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 -febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Nuevo San Antonio.....	29
Figura 12.	Relación semanal de adultos machos y hembras de <i>Sagalassa valida</i> (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 -febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Challuayacu.....	31
Figura 13.	Relación semanal de adultos machos y hembras de <i>Sagalassa valida</i> (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 -febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Cañuto.....	33
Figura 14.	Proporción sexual de adultos machos y hembras de <i>Sagalassa valida</i> (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector San Antonio.....	35

Figura 15.	Proporción sexual de adultos machos y hembras de <i>Salagassa valida</i> (Walker), en verbena .Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvara, Región de San Martin - Perú. Sector Challuayacu.....	37
Figura 16.	Proporción sexual de adultos machos y hembras de <i>Salagassa valida</i> (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvara, Región de San Martin - Perú. Sector Cañuto.....	39
Figura 17.	Familias de Arañas predadoras registradas en verbena en los tres sectores. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvara, Región de San Martin - Perú.....	40

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1.	Información básica de los sectores.....	55
Anexo 2.	Registro de la Temperatura y Humedad Relativa para el Distrito de Pólvora, Región de San Martín. Periodo en el que se hizo la siembra de la verbena desde enero 2015 a marzo del 2015.....	56
Anexo 3.	Registro de la Temperatura y Humedad Relativa para el Distrito de Pólvora, Región de San Martín. Periodo en el que se hizo la evaluación de la fluctuación desde marzo 2015-febrero del 2016.....	57
Anexo 4.	Cartilla de evaluación utilizada para el registro de la población de <i>Sagalassa valida</i> en verbena. Periodo marzo 2015 – febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú.....	58
Anexo 5.	Cartilla de evaluación utilizada para el registro de la población de arañas predatoras de adultos de <i>Sagalassa valida</i> , en verbena. Periodo marzo 2015 – febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín – Perú.....	59
Anexo 6.	Número de adultos de <i>Sagalassa valida</i> (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. San Antonio.....	60
Anexo 7.	Número de adultos de <i>Sagalassa valida</i> (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín. Challuayacu.....	61
Anexo 8.	Número de adultos de <i>Sagalassa valida</i> (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Cañuto.....	62
Anexo 9.	Relación semanal de adultos hembras y machos de <i>Sagalassa valida</i> , en verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín – Perú. San Antonio.....	63
Anexo 10.	Relación semanal de adultos hembras y machos de <i>Sagalassa valida</i> , en verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín – Perú. Challuayacu.....	64
Anexo 11.	Relación semanal de adultos hembras y machos de <i>Sagalassa valida</i> , en verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Cañuto.....	65
Anexo 12.	Proporción sexual de adultos machos y hembras de <i>Sagalassa valida</i> ,	

	en verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Nuevo San Antonio.....	66
Anexo 13.	Proporción sexual de adultos machos y hembras de <i>Sagalassa valida</i> , en verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Challuayacu.....	66
Anexo 14.	Proporción sexual de adultos machos y hembras de <i>Sagalassa valida</i> , en verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Cañuto.....	66
Anexo 15.	Número de individuos de las Familias de Arañas predatoras registradas en Verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Nuevo San Antonio.....	67
Anexo 16.	Número de individuos de las Familias de Arañas predatoras registradas en Verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Challuayacu.....	68
Anexo 17.	Número de individuos de las Familias de Arañas predatoras registradas en Verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Cañuto.....	69
Anexo 18.	Arquitectura de la verbena.....	70
Anexo 19.	Forma de la flor de la verbena.....	70
Anexo 20.	Presencia de malezas compitiendo con la verbena.....	71
Figura 21.	Evaluación de adultos en la verbena.....	71
Anexo 22.	Adultos de <i>Sagalassa valida</i> (Walker) en verbena.....	72
Anexo 23.	Araña predatora, Familia Araneidae.....	73
Anexo 24.	Araña predatora, Familia Oxyopidae.....	74
Anexo 25.	Araña predatora, Familia Salticidae.....	75
Anexo 26.	Dimorfismo sexual en adultos de <i>Sagalassa valida</i> (Walker) hembra y macho. (A) Hembra: último segmento abdominal de forma cónica. (B) Macho: último segmento abdominal de forma recta.....	75

RESUMEN

Los adultos de la mariposa *Sagalassa valida* Walker (Lepidoptera: Brachodidae), conocido localmente como “Barrenador de raíces de la palma de aceite”, son atraídos por néctares de las flores de plantas arvenses no siendo perjudicial al estado adulto; sin embargo, al estado de larva dañan las raíces y en muchos casos llegan a consumir todas las raíces de la planta ocasionando su volcamiento. Los objetivos del presente trabajo fueron determinar la fluctuación poblacional de adultos de *Sagalassa valida* Walker, la relación y la proporción de sexos. La investigación se realizó en la provincia de Tocache durante un año (enero 2015 a febrero 2016) en tres parcelas de palma aceitera, cada una de 20 hectáreas. Las parcelas estuvieron ubicadas en el sector de Nuevo San Antonio, Challuayacu y Cañuto. En cada sector se tomó una superficie de 10 hectáreas de palma, en cuyos bordes se efectuó la siembra de 1 planta de verbena por cada dos líneas de palma llegándose a sembrar 20 plantas de verbena en solo 10 hectáreas. La siembra de verbena se realizó en 2 fechas, la primera en enero y la segunda en mayo, cuya finalidad fue tener floración durante todo el año. Las evaluaciones se efectuaron con una frecuencia, tomando como referencia la metodología propuesta por Sáenz y Betancourt (2006) considerando las características de la verbena. En cada sector para la captura de adultos se empleó una malla entomológica, realizándose dos pasadas de la red en forma lineal sobre cada planta de verbena, entre las 7:00 a 8:30 de la mañana y en la tarde entre las 4:30 a 6:00. Finalizado el muestreo de la mañana se procedió a identificar hembras y machos y registrar en una cartilla de evaluación. Los resultados muestran que las poblaciones se incrementan a partir del mes de mayo para los tres sectores obteniéndose picos poblacionales máximos en los meses de agosto y setiembre debido a escasas lluvias y a variaciones de temperatura y humedad, disminuyendo a partir de octubre con un nivel más bajo en los meses de febrero, debido al incremento de las lluvias; asimismo en la proporción de sexos se evidenció una mayor población de hembras que machos para los tres sectores Nuevo San Antonio, Challuayacu y Cañuto, con $3.36\text{♀}:1\text{♂}$, $3.44\text{♀}:1\text{♂}$ y $3.7\text{♀}:1\text{♂}$, concluyendo finalmente que las poblaciones más altas de hembras se registraron en ausencia de las lluvias.

ABSTRACT

The adults of the *Sagalassa valida* Walker butterfly (Lepidoptera: Brachodidae), known locally as “Oil palm root borer”, are attracted by nectars from the flowers of weed plants, being not harmful to the adult stage; However, when they are larvae, they damage the roots and in many cases they consume all the roots of the plant, causing them to overturn. The objectives of the present work were to determine the population fluctuation of *Sagalassa valida* Walker adults, the relationship and the proportion of sexes. The research was carried out in the province of Tocache for a year (January 2015 to February 2016) in three oil palm plots, each of 20 hectares. The plots were located in the Nuevo San Antonio, Challuayacu and Cañuto sectors. In each sector, an area of 10 hectares of palm was taken, at the edges of which 1 verbena plant was sown for every two lines of palm, reaching 20 verbena plants in only 10 hectares. The verbena sowing was carried out on 2 dates, the first in January and the second in May, the purpose of which was to have flowering throughout the year. The evaluations were carried out with a frequency, taking as a reference the methodology proposed by Sáenz and Betancourt (2006) considering the characteristics of the verbena. In each sector for the capture of adults an entomological mesh was used, making two passes of the net in a linear way on each verbena plant, between 7:00 a.m. to 8:30 a.m. and in the afternoon between 4:30 a.m. at 6:00. After the morning sampling, females and males were identified and recorded in an evaluation card. The results show that the populations increase as of May for the three sectors, obtaining maximum population peaks in the months of August and September due to scarce rainfall and variations in temperature and humidity, decreasing from October with a lower level in February, due to increased rains; Likewise, in the proportion of sexes, a greater population of females than males was evidenced for the three sectors Nuevo San Antonio, Challuayacu and Cañuto, with $3.36\text{♀} : 1\text{♂}$, $3.44\text{♀} : 1\text{♂}$ and $3.7\text{♀} : 1\text{♂}$, finally concluding that the Higher populations of females were recorded in the absence of the rains.

I. INTRODUCCIÓN

Desde el año 2,000, el cultivo de la palma se viene desarrollando en forma intensiva en la selva peruana. Actualmente existen aproximadamente 50,000 has instaladas, de las cuales 17,500 has, están en producción, obteniéndose 60,000 TM de aceite crudo, destinado para el mercado nacional. Representa la actividad económica más importante de la amazonia peruana, con ingresos por más de U.S. \$ 36 millones de dólares anuales y continúa en incremento. El cultivo de la palma ha demostrado ser una alternativa viable técnica y económica para los pequeños productores, así se obtienen rendimiento de 4 TM de aceite por hectárea. Existen más de 7,500 productores directos, con unidades productivas entre 2.5 - 5 has, que involucra a una población de más de 37,500 agricultores que dependen de este importante cultivo. El mercado nacional es deficitario en la producción de aceites y grasas vegetales, para satisfacer la demanda interna estimada en 525,000 TM/año de aceites y grasas, se necesita 131,250 has en producción. El país es dependiente de las importaciones de alimentos, así se importa más de 180 millones de dólares anuales en aceites vegetales, y se tiene en la amazonia una gran oportunidad, aprovechando la cantidad de tierras deforestadas por la agricultura migratoria y los cultivos ilícitos, que tienen condiciones apropiadas para el cultivo de palma. Existe una brecha tecnológica entre los rendimientos obtenidos por las empresas modernas que utilizan tecnologías de punta y los pequeños productores, debido a la falta de conocimiento técnico y capacitación adecuada, como consecuencia obtienen bajos rendimientos por un manejo deficiente de sus plantaciones (MINAGRI 2012).

Korytkowski y Ruiz (1979) determinaron que este cultivo es afectado por diversas plagas y enfermedades. Numerosas especies de insectos se desarrollan en los suelos cultivados con palma aceitera y en la localidad de Tananta se evidencian daños importantes de *Sagalassa valida*.

Cabrera (2007) mencionó en la provincia de Tocache entre el año 2008 y 2011 que esta plaga causaba grandes pérdidas debido a que no se tenía conocimiento sobre la causa del volcamiento de las plantas de palma aceitera.

La larva, ocasiona la destrucción masiva del sistema de raíces pudiendo llegar a afectar hasta el 80% de raíces, ocasionando el volcamiento de las palmas jóvenes de unos tres años (INIAP 1997).

La vegetación acompañante de los cultivos puede ser un competidor por espacio, por nutrientes y luz, además algunas especies pueden servir de albergue a insectos plagas tal es el caso de *S. valida* que al estado adulto se alimenta del néctar de las flores especialmente las arvenses como la verbena. Además, esta vegetación, contribuye al sostenimiento de la entomofauna benéfica sirviendo de refugios tanto a predadores y parasitoides (Risch *et al.* 1983).

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo:

1. Determinar la fluctuación poblacional de adultos de *Sagalassa valida* (Lepidoptera: Brachodidae) en la verbena (*Stachytarpheta cayennensis*) en tres parcelas de 10 hectáreas cada una, ubicadas en los sectores Nuevo San Antonio, Challuayacu y Cañuto.
2. Determinar la proporción y ratio sexual de *Sagalassa valida*, durante la fase seca y lluviosa de la provincia de Tocache.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 BARRENADOR DE RAÍCES *Sagalassa valida* Walker

2.1.1 Generalidades del gusano barrenador de raíces de la palma aceitera

Existe un complejo de insectos plagas que afectan el cultivo de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.), entre ellas *S. valida* Walker que es una de las especies de mayor importancia económica. La larva llega a destruir hasta el 100 % de las raíces de la palma, produciendo el volcamiento debido a que la planta no tiene raíces que lo sostenga. Este insecto prolifera e infesta durante todo el año, la planta se debilita y al jalarlo de las hojas se mueve debido a que no tiene raíces, mostrando una reducción de la producción de racimos. En las hojas se observa clorosis, debido a que la planta no presenta raíces para absorber los nutrientes del suelo (Chávez 1990; Peña y Jiménez 1994).

En sus primeros estadios de desarrollo, la larva barrena las raíces cuaternarias, terciaria y conforme pasan a otros estadios barrenan las raíces secundarias y primarias. Las plantas jóvenes presentan alteraciones fisiológicas como el amarillamiento y secamiento prematuro de las hojas basales e intermedias, lento crecimiento, emisión continua y prolongada de inflorescencias masculinas (Genty 1973; Genty *et al.* 1978; Aldana y Calvache 1999) y una reducción en el peso de racimos como resultado de las escasas raíces que presentan, y en casos extremos se produce el volcamiento de las palmas (Peña y Jiménez 1994).

Las plagas en la palma aceitera tienen mucho que ver en los costos de producción y actualmente pueden representar el siete por ciento o más del total de éstos, siendo el barrenador de las raíces *S. valida* Walker una de las plagas de mayor importancia económica en este cultivo. Ha sido registrado en Ecuador, Colombia, Brasil, Venezuela, Perú y Panamá (Saénz y Betancourt 2006).

Korytkowski y Ruiz (1979) indicaron que en Tocache se registraron tres especies de plagas que causaban daños de mayor magnitud en plantaciones de palma aceitera, una de ellas fue *Sagalassa valida*.

Este insecto está distribuido en todas las zonas productoras de palma aceitera en Colombia y se le ha encontrado infestando a las plantas menores de tres años y también a palmas adultas (Cenipalma 1999).

Orellana (1985) demostró que en Ecuador la plaga *Sagalassa valida* va en aumento debido al incremento de áreas sembradas. Inicialmente esta plaga existía como huésped en palmas silvestres como la chonta y la chontilla y como la palma se extendió masivamente como un monocultivo esta plaga se adaptó rápidamente a este.

2.1.2 Clasificación taxonómica de la plaga

Según Aldana y Calvache (1999) y Heppner & Duckworth, (1981)

Reino	: Animal
Phylum	: Artrópodo
Clase	: Insecta
Orden	: Lepidóptera
Super familia	: Sesioidea
Familia	: Brachodidae
Género	: <i>Sagalassa</i>
Especie	: <i>Sagalassa válida</i> Walker

Nombre vulgar : Barrenador de las raíces de la palma aceitera.

2.1.3 Daños producidos por *Sagalassa valida* en el cultivo de palma

La gravedad del daño de las larvas de *S. válida* se refleja en que al vivir dentro de las raíces pasan desapercibidas y su presencia se manifiesta cuando esta ya destruyó el 80% de las raíces, de tal forma que una palma afectada se voltea por acción del viento. El daño es debido a que la larva al ingresar por el ápice de la raíz terciaria o cuaternaria, la barrena, vive y se alimenta dentro de las raíces de la palma. Al terminar el consumo de una raíz, buscan nuevas raíces y reinician su alimentación. Generalmente se encuentra de una a tres larvas por raíz. En los últimos estadios son más voraces (Sáenz y Betancourt 2006).

Calvache *et al.* (2000) mencionaron que el daño de *Sagalassa válida* en las raíces primarias y secundarias es fácil de identificar debido a la presencia de excrementos que rellenan totalmente el interior de las galerías. Cuando es fresco, sus excrementos tienen una coloración rosada clara, que con el tiempo pasa a rojo oscuro, marrón hasta casi negro. Asimismo, debido a la destrucción de las raíces, las plantas afectadas no pueden sostenerse produciéndose el volcamiento, además, se observa alteraciones fisiológicas que se manifiesta en un mal desarrollo, lento crecimiento, las hojas basales e intermedias se amarillan y se secan prematuramente; hay una emisión continua y prolongada de flores macho, por otro lado, los racimos son más pequeños.

Genty (1973, 1977) indicó que las larvas de los primeros estadios dejan intacto el cilindro central y la raíz no parece estar consumida; por el contrario, en un estado más avanzado, la larva consume todos los tejidos y deja solo la corteza, ocasionando así la destrucción completa del sistema radical absorbente. Las palmas jóvenes entre 15 a 20 meses son los que sufren un mayor daño, debido a que tienen un sistema radicular más reducido, por lo tanto los síntomas externos son más notorios observándose un amarillamiento de las hojas.

La larva destruye el sistema radicular de la palma, desde las raíces cuaternarias y terciarias y en la medida que va pasando de un estadio a otro, destruye las raíces secundarias y primarias. El daño se manifiesta por la presencia de hojas más cortas, los folíolos se reducen de tamaño, las hojas apicales se amarillan y sobre todo hay una producción exagerada de flores masculinas y una reducción en tamaño de racimos y si las hay son pequeñas y de menor peso (Peña y Jiménez 1994); (Chigne 2012). En palma joven, al no tener raíces, por acción del viento este se voltea (Pinzón 1995).

Genty (1973) indicó cuando hay una destrucción parcial de las raíces, esta área llega a cicatrizar e inmediatamente se produce la emisión de nuevas raíces como también puede llegar a pudrirse esta área pudiendo llegar a extenderse hasta el bulbo radical.

Para determinar el grado de daño se recomienda realizar una calicata en el suelo de aproximadamente 50 cm de longitud, 20 cm de profundidad y 30 cm de ancho. En palmas jóvenes de uno a tres años, se debe tomar una muestra de 0 a 50 cm del estípote, en palmas de cuatro a seis años, dos muestras de 0 a 50 cm y de 1,00 a 1,20 m del estípote y en palmas de ocho años en adelante, dos muestras de 0 a 50 cm y de 1,60 a 1,80 m del estípote. La

evaluación del daño se realiza determinando el número total de raíces y el porcentaje de daño fresco y se puede realizar a partir de los cuatro meses de sembradas las palmas en el sitio definitivo, después de este primer muestreo, las palmas se siguen revisando cada dos meses, hasta que cumplan cuatro años y de allí en adelante, los muestreos se realizan cada cuatro meses debido a la presencia de mayor número de raíces (Saénz y Betancourt 2006).

Según Seijas (2012) la evaluación del barrenador se realiza a través de un muestreo por cada 4 has en hoyos de 40x40x40 cm. Los hoyos se realizan a una distancia de 50 cm de la base del tronco en plantas jóvenes y a un metro en plantas adultas, esto se hace cada cuatro meses según la incidencia de la plaga, o de 2 a 3 meses cuando hay una alta infestación. Cuando existe 20 por ciento de daños frescos inmediatamente se procede a su tratamiento respectivo.

2.1.4 Descripción y morfología de los adultos de *Sagalassa valida*

a. Adulto

Saénz y Betancourt (2006) y Pinzón (1995) mencionaron que son mariposas pequeñas, las hembras tienen una longitud promedio de 12 mm en tanto que los machos miden 10 mm. Los adultos cuando recién emergen, en la región dorsal anterior y ápice de las alas presentan una coloración verde oliva; y a medida que pasa el tiempo cambia a ocre. La parte media y ápice de las alas son de color negro. Los adultos presentan dimorfismo sexual directo y los rasgos más notorios de diferencia es, en los machos, el último segmento abdominal es recto y en las hembras, es de forma cónica. Otra diferencia es que las antenas de los machos presenta una gran cantidad de pelos sensitivos y en las hembras las antenas son lisas, no presenta pelos.

Aldana *et al.* (2010) indicaron que los adultos presentan un color verde oliva con una banda transversal negra en las alas anteriores; la coloración puede cambiar a ocre con el transcurrir del tiempo. El tamaño varía entre 10 y 13 mm de largo, con una expansión alar de 18 a 22 mm. Los machos presentan antenas plumosas, mientras que de las hembras son moniliformes. Además las hembras presentan en la parte media de las alas una banda negra ancha.

b. Comportamiento

Los adultos tienen hábitos diurnos, de vuelo corto y errático alrededor de la vegetación y en los bordes de los lotes de palma. Generalmente, el número de adultos disminuye en las horas de poca luminosidad y se ocultan durante las lluvias. Las hembras son más abundantes dentro del bosque y los machos habitan más en los márgenes del cultivo. Se ha observado adultos en la base de los estípites durante las horas crepusculares lo que hace suponer que estos sean los sitios de ovoposición. En palma joven menor de tres años, las larvas viven normalmente en las raíces en los primeros 50 cm de la base de estípite. En palmas adultas, habitan en un área comprendida entre 1,00 y 2,50 m de la base del estípite. Las pupas se encuentran principalmente en el suelo (Sáenz y Betancourt 2006).

Según Casteblanco (2001); Afanador *et al.* (2004) y Sáenz y Betancourt (2006), la actividad de las hembras es más evidente entre las 7:00 am y las 9:00 am y entre las 10:00 y las 11:00 de la mañana, igual a la de los machos, en tanto que en las horas de la tarde entre las 6:00 y 7:00 pm disminuye drásticamente.

Pinzón (1995) indica que es muy difícil encontrar larvas y pupas dentro de las raíces. Los adultos son diurnos, viven en las zonas sombreadas, tienen un vuelo corto y errático alrededor de las plantas herbáceas que crecen alrededor de los lotes de palma.

De acuerdo con las observaciones realizadas en campo por Pinzón (1995); Casteblanco (2001) y Sáenz (2005), la cópula se realiza entre las 10:00 de la mañana y las 12:00 del medio día. Disminuye considerablemente su infestación a las raíces de la palma en épocas de lluvias (Ortiz 1997).

2.1.5 Enemigos biológicos de *Sagalassa valida*

Los controladores biológicos son organismos que existen en todos los medios agrícolas donde ejercen un control en forma natural; la cual puede ser alterada por diversos factores bióticos y abióticos, como la introducción de nuevas plagas, la destrucción de enemigos naturales por uso de plaguicidas y cambios ambientales severos (Valencia 2003).

a. Hongos

Según Sáenz y Betancourt (2006) en campo se encontraron larvas de *S. valida* infectadas por cepas de los hongos *Metarrhizium* sp y *Beauveria* sp en las raíces de palma aceitera. Las larvas afectadas por *Metarrhizium* presentaron un color verde ceniza y blanco por ataque de *Beauveria*.

En la zona de San Lorenzo (Ecuador) realizo 18 aislamientos de hongos, los cuales fueron cepas nativas del sector que provocaron la muerte de las larvas de *Sagalassa valida*, el color del cuerpo cambia de color de blanco crema a crema pálido, el cuerpo se pone rígido y la cutícula se endurece cambiando de color blanco a café, observándose el crecimiento del micelio desde el área afectada hacia los extremos, cubriendo todo el cuerpo del insecto (Cofre 2010).

Según Pinzón (1995) en el campo se encontraron larvas de *S. valida* cubiertas por un hongo entomopatógeno identificado como *Metarrhizium anisopliae*; fue aislado y reproducido a nivel de laboratorio, cuando se aplicaron las esporas directamente sobre las larvas de *Sagalassa valida*, estas se hicieron momias cubriéndose el cuerpo de micelio y esporas a los tres, cuatro y nueve días, respectivamente.

En el año de 1991 en la localidad de Tumaco (Colombia) se identificó un hongo entomopatógeno como *Metarrhizium anisopliae* en larvas procedentes de campo (Cenipalma 1992).

Calvache *et al.* (2000) indicaron que se han encontrado larvas y pupas de *S. valida* infectadas en forma natural por cepas de los hongos *Metarrhizium* sp. y *Beauveria* sp,. Además, señalan que el control con hongos entomopatógenos como *Metarrhizium anisopliae* es eficaz solo a nivel de laboratorio; sin embargo, en experimentos de campo para su control no es eficiente emplear estos hongos para controlar larvas.

b. Nematodos

Los juveniles se alimentan de los tejidos afectados hasta alcanzar el estado adulto, tiempo en el cual también logran multiplicarse y producir de 2 a 3 generaciones y devorar casi en

su totalidad la larva infectada. La siguiente generación, en muchos casos, encuentra agotado el alimento y entonces forman los nuevos JI que salen del cadáver para buscar un nuevo hospedero, infectando nuevas larvas de *S. valida* (Ronquillo y Chica 2010; Ortiz *et al.* 1994).

El ciclo infectivo se inicia cuando estos ingresan por las aberturas naturales como boca, el ano y espiráculos, estos inoculan la bacteria a la larva, multiplicándose rápidamente llegando a matar a la larva en un lapso de 24 a 48 horas (Bustillo 2014).

Aldana *et al.* (2010) mencionan que el nematodo *Heterorhabditis* encontrada en una plantación de palma en Tumaco; es mucho más eficiente en el control de larvas que las especies de *Steinernema*, ya que posee un diente que le permite penetrar las larvas a través de la epidermis, algo que no pueden hacer los steinernematidos, es por ello que recomiendan aspersiones de 100.000 nematodos para el control de *S. valida*, haciéndose en los focos donde se presente el daño, y para lograr el establecimiento del nematodo y control de la plaga, es importante realizar tres aplicaciones del nematodo en la dosis exacta cada 30 días .

Según Calvache *et al.* (2000) el nemátodo *Steinernema carpocapsae* controla eficientemente a *S. válida* en dosis que oscilan entre 1.5 y 2.0 millones de nemátodos por palma joven. Además indican que se han encontrado larvas y pupas de *Sagalassa* infectadas en forma natural por cepas de los hongos *Metarrhizium* sp. y *Beauveria* sp.,. Señalan que el control con hongos entomopatógenos como *Metarrhizium anisopliae* es eficaz solo a nivel de laboratorio; sin embargo, en experimentos de campo para controlar larvas, el control no funciona con el uso de estos hongos.

c. Predadores

Según Sarmiento *et al.* (2005) los géneros de las hormigas *Pachycondyla harpaxy* *Pachycondyla obscuricornis* se encuentran cerca de los platos de la corona, en especial en suelos no muy compactados y húmedos, recorren gran área del plato en busca de sus presas. Las hormigas del genero *Pac* ₉ *a* son generalistas, pueden llegar a consumir larvas de *Sagalassa valida* pero su porcentaje no es significativo. *P. obscuricornis* no penetra debajo del suelo por lo que se cree que en campo es casi imposible la depredación de las larvas *S. valida* , mientras que la hormiga *P. harpax*

penetra debajo del suelo y prefieren vivir bajo tierra que encontrarse en la superficie, razón por la cual el porcentaje de depredación de la plaga en laboratorio fue muy bajo. Las hormigas *P. harpax* y *P. obscuricomis* pueden ejercer algún control natural en campo, pero no se recomienda realizar procesos de multiplicación, liberación o reubicación de colonias para incluirlas como una alternativa en el manejo integrado de *S. valida*, debido a los altos costos que conlleva y que no son justificados, debido a que el grado de depredación de *S. valida* es muy bajo.

Se ha observado que tanto *P. harpax* como *P. obscuricornis* aprovechan la materia orgánica, como la tusa (raquis) y las bases peciolares en proceso de descomposición, para hacer sus nidos (Calvache *et al.* 2004).

De acuerdo a observaciones realizadas por Coral (2002) citado por Sáenz y Betancourt (2006) el adulto de *S. valida* es controlado naturalmente por arañas al caer en sus telarañas, también son devorados por *Mantis religiosa*, chinches, que están presentes en plantas como botón blanco, verbena que existen en los bordes e interlineas de los lotes de los cultivos de palma.

Las arañas constituyen uno de los grupos de depredadores más abundantes de los ecosistemas terrestres, considerados polívoros o generalistas (Bristowe 1971), por lo que no pueden ser eficientes controladores de una determinada plaga (Debach y Rosen 1991).

Marc y Canard (1997) señalaron la importancia de las arañas en un agroecosistema porque son depredadoras, son especialistas en cazar y localizar a sus presas; sin embargo, algunas de ellas podrían controlar una diversidad de plagas.

Las arañas juegan un papel importante en los agroecosistemas porque controlan a ciertas plagas (Wise 1993); por otro lado representan un gran potencial para reducir las poblaciones de plagas agrícolas (Marc *et al.* 1999).

Hairston *et al.* (1960) manifiestan que las plagas no están limitadas por la competencia o por el alimento sino por capacidad predadora que tienen las arañas.

Debido a las perturbaciones que el hombre realiza en los ecosistemas agrícolas, los controladores como las arañas no puedan establecerse en un campo agrícola, es por ello

que las plagas quedan libres de los depredadores, multiplicándose rápidamente llegando a causar daños severos en los cultivos (Young y Edwards 1990; Feber *et al.* 1998).

En el orden Araneae, la familia Salticidae son arañas saltadoras que presentan más de 500 géneros y más de 5.000 especies descritas, representando un 13% de la diversidad mundial (Platnick 2012; Prószyński 2012). Las arañas saltadoras pertenecen a la familia Salticidae, descritas (Blackwall 1841). La manera de capturar de sus presas lo hace al acecho y emboscada, atrapando a su presa con las patas anteriores (Hill 2012).

La familia Araneidae presenta unas 2.600 especies, lo cual construyen telas orbiculares para capturar sus presas. Por otro lado, la familia Thomisidae no utiliza tela para capturar sus presas, sino que capturan al acecho sobre las hojas y flores (Foelix 1996).

Según Aguilera y Casanueva (2005) la familia Oxyopidae, conocida como arañas linceo no construye sus redes para capturar sus presas o esconderse, sino que corren muy rápido tras su presa realizando saltos.

2.2 PLANTA VERBENA *Stachytarpheta cayennensis*

2.2.1 Distribución de la verbena

Se distribuye desde México hasta el Norte de la Argentina, en el sotobosque de las selvas subtropicales. En el valle de Lerma, provincia de Salta en Argentina crece entre los 1200-1600 m.s.n.m. Florece en primavera y verano (UNSA 2020).

2.2.2 Características agronómicas de la verbena

2.2.2.1 Clasificación Sistemática de la verbena

DARWIN FOUNDATION (2020), cita la siguiente clasificación:

División	: Magnoliophyta
Clase	: Magnoliopsida
Orden	: Lámiales
Familia	: Verbenaceae
Género	: <i>Stachytarpheta</i>
Espécie	: <i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl

2.2.2.2 Descripción Botánica de la verbena

Gómez y Rivera (1985); Gómez (1990) señalan que es una planta de porte bajo, de crecimiento rastrero y de raíz tipo fasciculada. El tallo es glabro, a veces algunas en los nudos, cilíndricos; se reconoce fácilmente por su inflorescencia que es una espiga larga, donde las flores y frutos están hundidos en el eje principal. Las flores tienen solo dos estambres fértiles (Conabio 2020). Las hojas son membranosas, elípticas, ovadas o angostamente ovadas, agudas a sub obtusas en el ápice, cuneado, decurrentes sobre el pecíolo (UNSA 2020).

2.2.2.3 Planta verbena como atrayente de *Sagalassa valida*

Las plantas nectaríferas se han constituido en el soporte del programa de MIP en palma de aceite. Existen plantas importantes que crecen en forma semestral o anual y que se encuentran frecuentemente en los bordes de los lotes. Por los costos de siembra y la dificultad para conseguir sus semillas se recomienda reconocerlas para que puedan ser conservadas en el momento del deshierbo de malezas. Una de estas plantas nectaríferas es *Stachytarpheta cayenensis* (Verbenaceae) (Aldana *et al.* 1996; Argumero 2000).

Sáenz (2005) señala que la verbena (*Stachytarpheta cayennensis*) y el botón blanco (*Melanthera aspera*) son plantas que atraen a los adultos de *Sagalassa válida* donde llegan a alimentarse de los néctares de sus flores, a la vez puede ser depredado por los controladores biológicos presentes en estas plantas. Estas plantas pueden ser utilizadas en un sistema de trampeo o de monitoreo de adultos en el borde de los lotes.

Aldana *et al.* (2005) mencionan que se encontraron en horas de la mañana entre las 7:00 y 8:30 de la mañana y entre las 4:30 y 6:00 de la tarde a adultos hembras y machos de *S. valida* en el borde de los lotes de palmas, posadas sobre plantas de *Melanthera aspera* y *Stachytarpheta cayennensis*.

2.3 EL CULTIVO DE PALMA ACEITERA

2.3.1 Generalidades de palma aceitera

Korytkowski y Ruiz (1979) indican que *Elaeis guineensis*, es originaria de Guinea y se ha introducido a diversos países tropicales del mundo, en Colombia también existe una especie americana llamada, *E. melanocaca*.

La palma aceitera es uno de los cultivos oleaginosos de mayor crecimiento registrado a nivel mundial (MINAGRI, 2012), debido principalmente a su alto poder productivo; es decir, mayor rendimiento de aceite tonelada por hectárea, comparado con los cultivos de soya, canola, girasol y algodón (Rival y Levang 2015).

La hectárea de palma produce 25 a 30 toneladas de racimos de frutos frescos (RFF) y requiere de una inversión de dos mil quinientos a tres mil dólares. La recuperación de la inversión se inicia al tercer año y para el quinto la inversión está prácticamente recuperada (MINAGRI 2012).

Morales y Bernal (2006) sostienen que a pesar de la importancia de este cultivo el rendimiento de aceite es bajo, con un promedio de 2.2 t/ha, el cual podría alcanzar 5.5 t/ha aproximadamente. Así mismo indican que las causas involucradas que contribuyen con los bajos rendimientos están las plagas y el mal manejo de los suelos.

Según JUNPALMA (2014) en Perú las áreas instaladas en 2014 fueron 19,500 has; 2015 19,915 has; 2016, 21,363 has; 2017, 25,025 has y 2018, 34,432 hectáreas respectivamente, detallándose en la región San Martín en el 2018 los lugares donde se vienen sembrando este cultivo.

2.4 EL MUESTREO DE PLAGAS

Sarmiento (1981) menciona que el conocimiento del nivel de las poblaciones de insectos tiene dos propósitos fundamentales; el primero requiere de estimados precisos de los parámetros y es esencial para determinar tablas de vida, fluctuaciones estacionales, umbrales económicos, tasas de mortalidad, etc., el segundo requiere estimados rápidos para

poder clasificar las poblaciones en categorías de decisión tales como aplicar o no aplicar; liberar o no liberar.

Jiménez (2009) indica que la presencia de insectos dentro de un campo agrícola no significa que estén causando daños al cultivo, para ello es importante realizar la identificación del insecto, determinar su densidad poblacional, características de distribución. Conocer la población de un organismo, tiene sus objetivos que puede estar enfocado a una investigación básica en el área de sanidad vegetal para la toma de decisiones aplicando el manejo integrado de plagas. Por otro lado el muestreo con fines de investigación requiere de estimados precisos siendo importante para determinar fluctuaciones estacionales, umbrales económicos, etc.

III .MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 LUGAR DEL ESTUDIO

El presente trabajo de investigación se desarrolló entre enero del 2015 y febrero del 2016 en tres sectores que pertenecen al distrito de Pólvora cuya provincia es Tocache, estos son: San Antonio; latitud de 8° 08' 68'', longitud de 76° 62' 68'', altitud de 603 msnm. Challhuayacu; latitud de 8° 08' 56'', longitud de 76° 65' 22'', altitud de 563 msnm. Cañuto; latitud de 8° 11' 91'', longitud de 76° 62' 60'', altitud de 547 msnm.

El distrito de Pólvora, cuya capital es la ciudad de Pólvora, se encuentra a una altitud de 450 msnm se ubica dentro de la sub cuenca del río Huallaga; al noreste de la provincia discurren en sus territorios numerosos tributarios que forman la sub cuenca del río Mishollo y Challuayacu, micro cuenca de la quebrada Pólvora que cuenta con una superficie de 2,174.48 km², representa el 37.07% de área de la provincia siendo el distrito de mayor extensión geográfica.

3.2 ANTECEDENTES DEL ÁREA DE INVESTIGACIÓN

El suelo donde se llevó a cabo el trabajo de investigación es de origen aluvial, de textura ligeramente arcillosa, con topografía plana y con un nivel de fertilidad medio.

En estos suelos de cada sector mencionado, se trasplantó plantines en el mes de enero del 2015 debido a la disponibilidad de agua producto de la precipitación de lluvias, abundancia de material vegetal disponible (plantines) y de la mano de obra. Estos plantines fueron sacados del monte que crecieron de manera natural. En el **Anexo 1** se muestran los tres sectores donde se hicieron la evaluación respectivamente.

3.3 CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

La provincia de Tocache cuyo distrito es pólvora, presenta un clima subtropical – húmedo, que varía entre 28° C y 32° C, tornándose desde húmedo a cálido en las áreas bajas de planicies y lomadas del sector central de la cuenca; hasta muy húmedo y templado frío en las montañas.

Para los anexos **2 y 3** se presenta las temperaturas medias semanales y la humedad relativa, registradas durante el periodo de observaciones. Estos datos fueron sacados de SENAMHI Huánuco que tiene su centro meteorológico ubicado en centro poblado de Tananta ubicado a 20 minutos de la provincia de Tocache.

3.4 METODOLOGÍA

Las evaluaciones para la determinación de la fluctuación poblacional de adultos de *S. valida* se realizaron durante un año entre los meses de enero 2015 a febrero 2016 en los tres sectores: San Antonio, Challhuayacu y Cañuto respectivamente, debido a que en la provincia de Tocache en el año 2012 se presentaron elevadas poblaciones y graves daños.

Cada sector tuvo 20 hectáreas, de las cuales se seleccionaron 10 hectáreas para hacer la siembra de 20 plantas de verbena, que fueron sembradas a razón de 2 plantas por hectárea, en cada sector se efectuó una siembra directa de las plantas de verbena en los bordes de los lotes a razón de 1 planta por hoyo en vista de que es una planta frondosa con una copa aproximadamente de 50 a 100 cm dependiendo de la edad de la planta.

Para la siembra, se empleó un poceador con el cual se hizo los hoyos de 20 x 20 x 20 cm en el centro de cada 2 líneas de palma de preferencia en los bordes para obtener 2 plantas atrayentes por ha como se indica en la **Figura 1** y así sucesivamente hasta instalar 20 plantas atrayentes en 10 ha en cada sector (1 ha tiene 5 líneas y cada línea tiene entre 27 a 28 plantas).

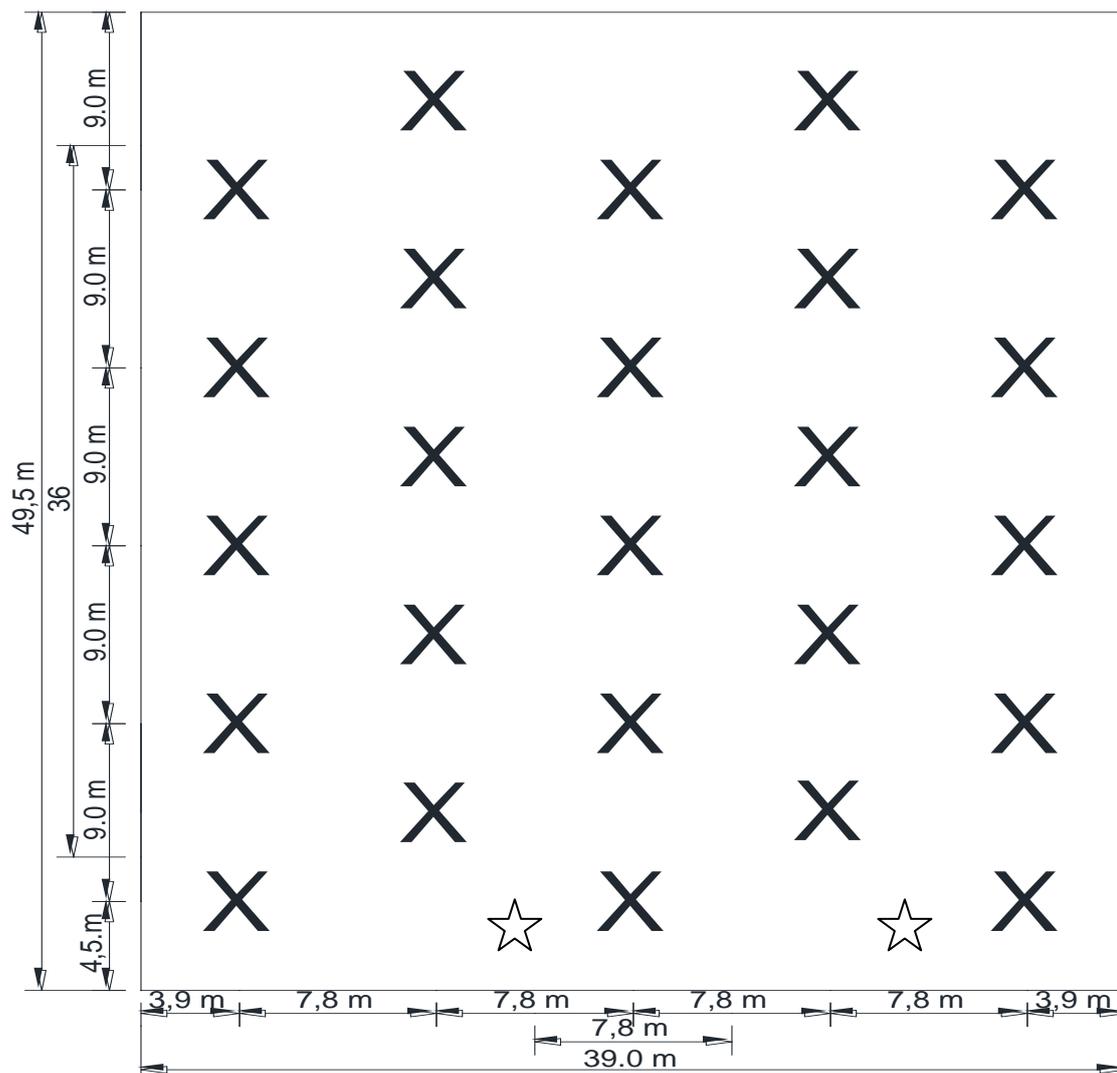


Figura 1. Distribución de las plantas de verbena en los bordes de los campos de palma

Fuente: Elaboración propia

Leyenda:

X= Plantas de palma distribuidas en campo

☆ = Plantas de verbena sembrada en campo

Las plantas de verbena que se sembraron fueron obtenidas del monte, de aquellas plantas que botaron sus semillas y que estas crecieron como malezas (**Figura 2**).

Por ser la verbena una planta anual como lo indican Nash y Nee (1984), para tener floración durante todo el año como medida de anticipación, la siembra de verbena se hizo en 2 etapas; la primera en enero y la segunda en mayo con la finalidad de tener floración durante todo el año y de esta manera no se interrumpió la llegada de adultos a alimentarse.

Al momento de sembrar la planta de verbena (**Figura 3**), se aplicó 50 g de roca fosfórica al hoyo para mejorar la masa radicular de la verbena, luego de sembrado se esperó 59 días (todo enero y febrero) hasta que las plantas entraron en floración (**Figura 4**), y desde allí en adelante se procedió a evaluar la llegada de adultos en las flores.

Una vez terminado el estudio de investigación durante un año, estas fueron cortadas con machete a ras del suelo para evitar que siga siendo una fuente de alimentación para la plaga.



Figura 2. Planta de verbena silvestres



Figura 3. Siembra de verbena



Figura 4. Planta de verbena (*Stachytarpheta cayennensis*) a fines de febrero en etapa de floración lista para iniciar la evaluación.

Frecuencia de muestreo

El muestreo de adultos en las plantas de verbenas se inició después de que estas fueron sembradas en los bordes de los lotes y cuando se encontraban en plena floración.

El muestreo se hizo todos los sábados, una vez por semana, uno en la mañana y otro en la tarde durante un año. Una vez terminado el muestreo de la mañana se procedió a identificar hembras y machos y se registró en una cartilla de evaluación, una para adultos de *Sagalassa valida* y el otro para arañas predadoras (**Anexo 4 y 5**), luego de cada muestreo, los adultos de *Sagalassa valida* fueron liberadas a una distancia considerable lejos de la verbena para luego continuar con el segundo muestreo en la tarde.

La metodología para el muestreo fue lo propuesto por Aldana *et al.*, (2005), donde la pasada de red para la colecta de adultos se hizo en orden lineal de este a oeste (**Figura 5 y 6**) entre las 7:00 y 8:30 de la mañana y en la tarde entre las 4:30 y 6:00 para los tres sectores. Los adultos que se capturaron en la primera planta se pusieron en un envase de polipropileno transparente de un litro de capacidad, de manera individual para posteriormente identificarlos si son hembras o machos, luego se pasó a la segunda planta y se hizo el mismo procedimiento y así sucesivamente hasta llegar a la planta 20, lo mismo se hizo para el resto de sectores.

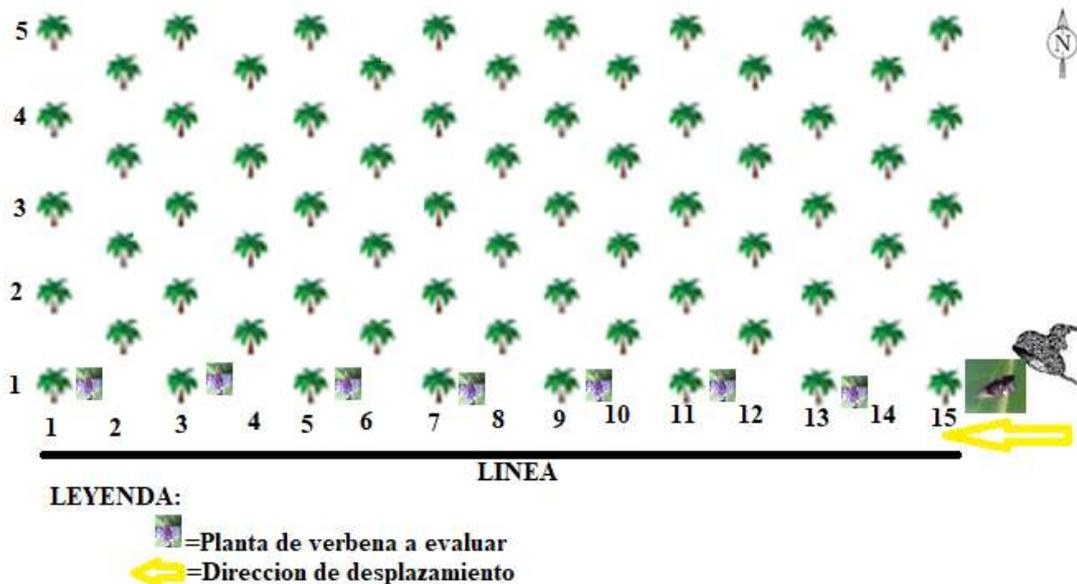


Fig. 5. Dirección del paso de la red en cada uno de los campos.



Figura 6. Adultos capturados en la red entomológica

Para el muestreo de adultos se hizo con el apoyo de 3 personas de modo que una persona estuvo a cargo de cada sector, lo cual implicó que cada persona hizo la pasada con la red de planta en planta a la hora indicada en su sector establecido. El muestreo se efectuó con una malla entomológica donde se hizo de 1 a 2 pasadas de red sobre las flores de las plantas de verbena según era necesario.

Las mariposas capturadas fueron sexadas, para ello se utilizó una lupa de 18X de aumento, donde se determinó el total de mariposas y la proporción sexual, teniendo en cuenta las condiciones medioambientales como Temperatura y humedad. También se tomó una pequeña muestra de 36 hembras y 23 machos, para ser enviadas al laboratorio de entomología para su identificación.

Identificación

Las muestras tomadas de campo de *S. valida*, fueron enviadas al Museo de Entomología Klaus Raven B”, de la Universidad Nacional Agraria La Molina, debidamente montadas con sus respectivos datos de colección en sus etiquetas.

Análisis de datos

La información obtenida en la evaluación en campo se registró en la cartilla de evaluación diseñada para tal fin (**Anexo 4, 5**), estos datos fueron plasmados en el programa Excel.

Luego se realizó un comparativo entre evaluaciones obtenidas de cada sector para determinar la fluctuación poblacional entre semanas y estados fenológicos de la verbena.

3.4.1. Observaciones adicionales

Se efectuaron labores culturales después del trasplante como el deshierbo, con una lampa alrededor de cada planta arvense durante el tiempo que duro la investigación (**Figura 7**).



Figura 7. Planta de verbena deshierbada para evitar competencia por espacio

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La especie fitófaga de la familia Brachodidae (Lepidóptera) capturadas en flores de “Verbena” sembrada en los bordes de los tres sectores de acuerdo a la descripción de las características morfológicas descritas por Sáenz y Betancourt (2006) fue determinada como *Sagalassa valida*; especie de amplia distribución en Perú, Ecuador y Colombia, plaga de importancia económica en el cultivo de “Palma aceitera”.

4.1 FLUCTUACIÓN POBLACIONAL DE ADULTOS DE *Sagalassa valida* EN LOS TRES SECTORES

4.1.1 Sector Nuevo San Antonio

En el **Anexo 6** y en la **Figura 8** se observa que en los meses de marzo y abril la captura por semana fue baja. A partir de las evaluaciones de mayo se aprecia un incremento en las poblaciones de adultos; así el 09/05/2015, se colectó un total de 37 individuos. En las observaciones posteriores la población continúa incrementándose hasta las evaluaciones del 08/08 y 29/08 y 19/09/15 donde se registraron los niveles más altos con 49, 49 y 48 individuos respectivamente. Posteriormente la población disminuye paulatinamente hasta la última observación (27/2/2016) donde solo se registró un total de 19 adultos, que es la población más baja registrada durante el periodo de observaciones.

En este sector se registró un total de 1796 individuos adultos.

Las temperaturas de agosto y septiembre con rangos promedios 26 y 27° C, con una menor humedad llegando al 79 %, permitieron las máximas poblaciones del año. Sin embargo, a partir de octubre se ve una declinación de adultos por el aumento de la humedad, llegando en febrero del 2016 a 84%, donde se registraron las poblaciones más bajas.

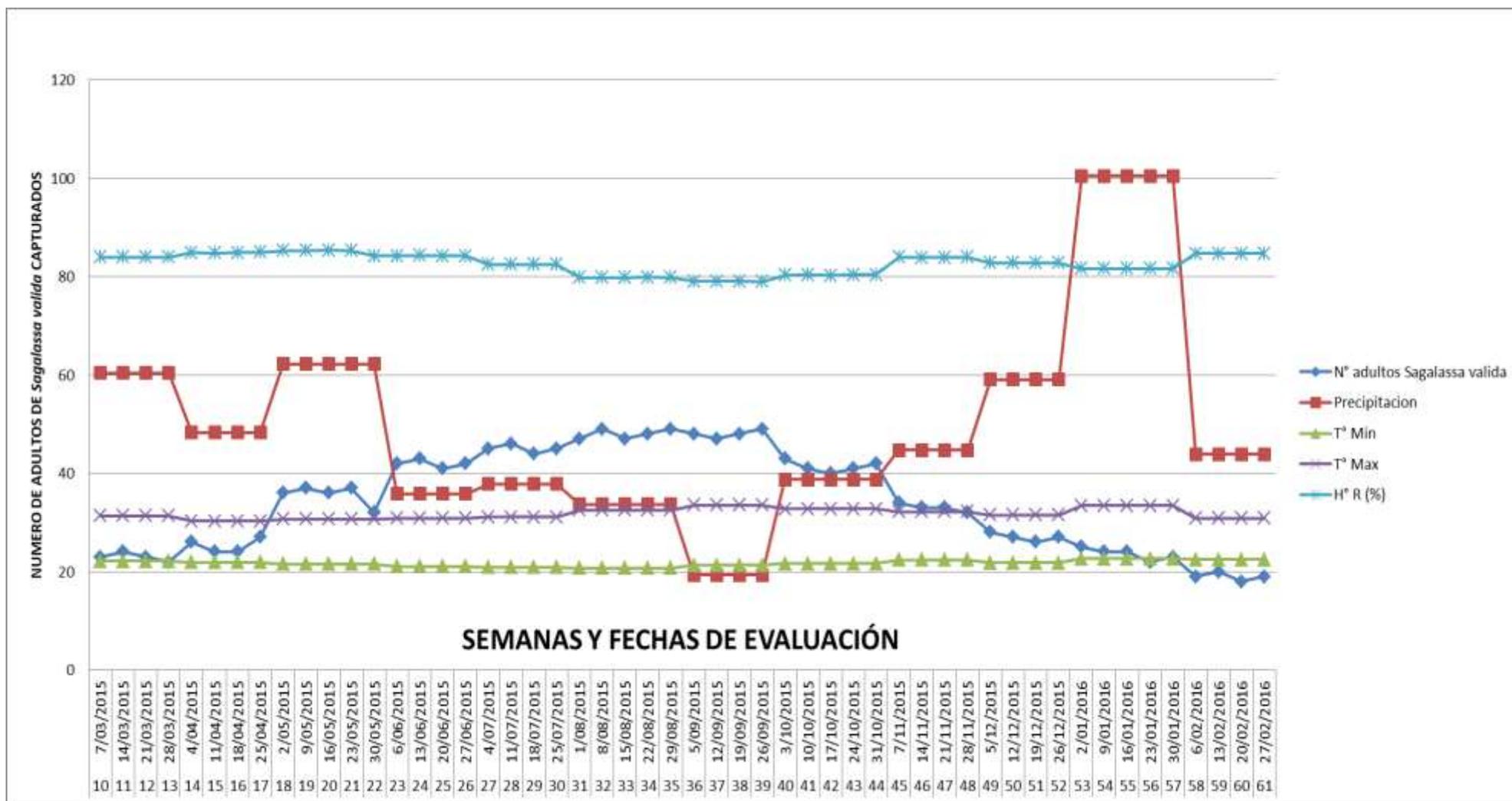


Figura 8. Fluctuación poblacional de adultos de *S. valida* (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 -febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Nuevo san Antonio.

El incremento de las poblaciones se debió a la variación de los elementos climáticos, mostrándose poblaciones altas cuando la temperatura máxima fluctuaba entre 32 a 33° C y la mínima entre 20 a 21° C y una humedad relativa por debajo de los 80%, que coincide con las épocas de disminución de lluvias e incremento de días secos; en tanto que las poblaciones disminuyeron notablemente conforme la temperatura máxima descendía por debajo de 31° C y la mínima debajo de 21° C y una humedad relativa que ascendía por encima de 80% que coincide con el incremento de período de lluvias, siendo este el principal factor físico relacionado a la baja población, como se puede apreciar en la **Figura 8**.

4.1.2 Sector Challuayacu

En el **Anexo 7** y en la **Figura 9** se observa que en los meses de marzo y abril la captura por semana fue baja. A partir de las evaluaciones de mayo se aprecia un incremento en las poblaciones de adultos; así el 09/05/2015, se colectó un total de 33 individuos. En las observaciones posteriores la población continúa incrementándose hasta las evaluaciones del 08/08 y 29/08 y 19/09/15 donde se registraron los niveles más altos con 45, 45 y 46 individuos respectivamente. Posteriormente la población disminuye paulatinamente hasta la última observación (27/02/2016) donde solo se registró un total de 16 adultos, que es la población más baja registrada durante el periodo de observaciones.

Registrándose durante el año una población de 1686 individuos adultos.

El incremento de las poblaciones se debió a la variación de los elementos climáticos, mostrándose poblaciones altas cuando la temperatura máxima fluctuaba entre 32 a 33° C y una mínima entre 20 a 21° C y una humedad relativa por debajo de los 80%, que coincide con las épocas de disminución de lluvias e incremento de días secos; en tanto que las poblaciones disminuyeron notablemente conforme la temperatura máxima descendía por debajo de 31° C y la mínima debajo de 21° C y a una humedad que ascendía por encima de 80% que coincide con el incremento de período de lluvias, siendo este el principal factor físico relacionado a la baja población, como se puede apreciar en la **Figura 9**.

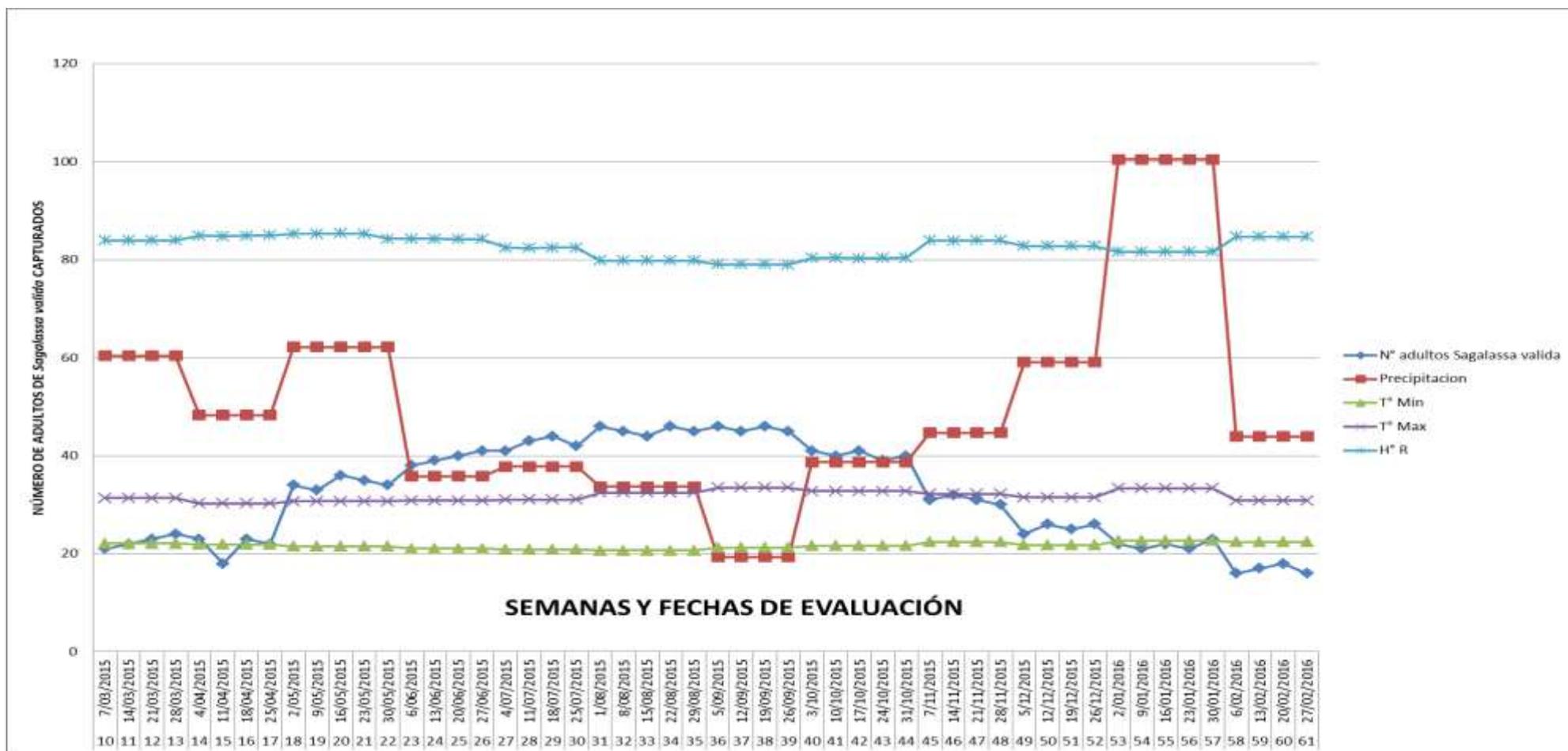


Figura 9. Fluctuación poblacional de adultos de *Sagalassa valida* (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 -febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Challuayacu.

4.1.3 Sector Cañuto

En el **Anexo 8** y en la **Figura 10** se observa que en los meses de marzo y abril la captura por semana fue baja. A partir de las evaluaciones de mayo se aprecia un incremento en las poblaciones de adultos; así el 09/05/2015, se colectó un total de 28 individuos. En las observaciones posteriores la población continúa incrementándose hasta las evaluaciones del 08/08 y 29/08 y 19/09 donde se registraron los niveles más altos con 43, 44 y 44 individuos respectivamente. Posteriormente la población disminuye paulatinamente hasta la última observación (27/02/2016) donde solo se registró un total de 13 adultos, que es la población más baja registrada durante el periodo de observaciones.

Registrándose durante el año una población de 1579 individuos adultos.

Las temperaturas de agosto y septiembre con rangos promedios 26 y 27° C, con una menor humedad llegando al 79 %, permitieron las máximas poblaciones del año. Sin embargo, a partir de octubre se ve una declinación de adultos por el aumento de la humedad, llegando en febrero del 2016 a 84%, registrándose las poblaciones más bajas en esa fecha.

El incremento de las poblaciones se debió a la variación de los elementos climáticos, mostrándose poblaciones altas cuando la temperatura máxima fluctuaba entre 32 a 33° C y una mínima entre 20 a 21° C y una humedad relativa por debajo de los 80%, que coincide con las épocas de disminución de lluvias e incremento de días secos; en tanto que las poblaciones disminuyeron notablemente conforme la temperatura máxima descendía por debajo de 31° C y la mínima debajo de 21° C y a una humedad relativa que ascendía por encima de 80% que coincide con el incremento de período de lluvias, siendo este el principal factor físico relacionado a la baja población, como se puede apreciar en la **Figura 10**.

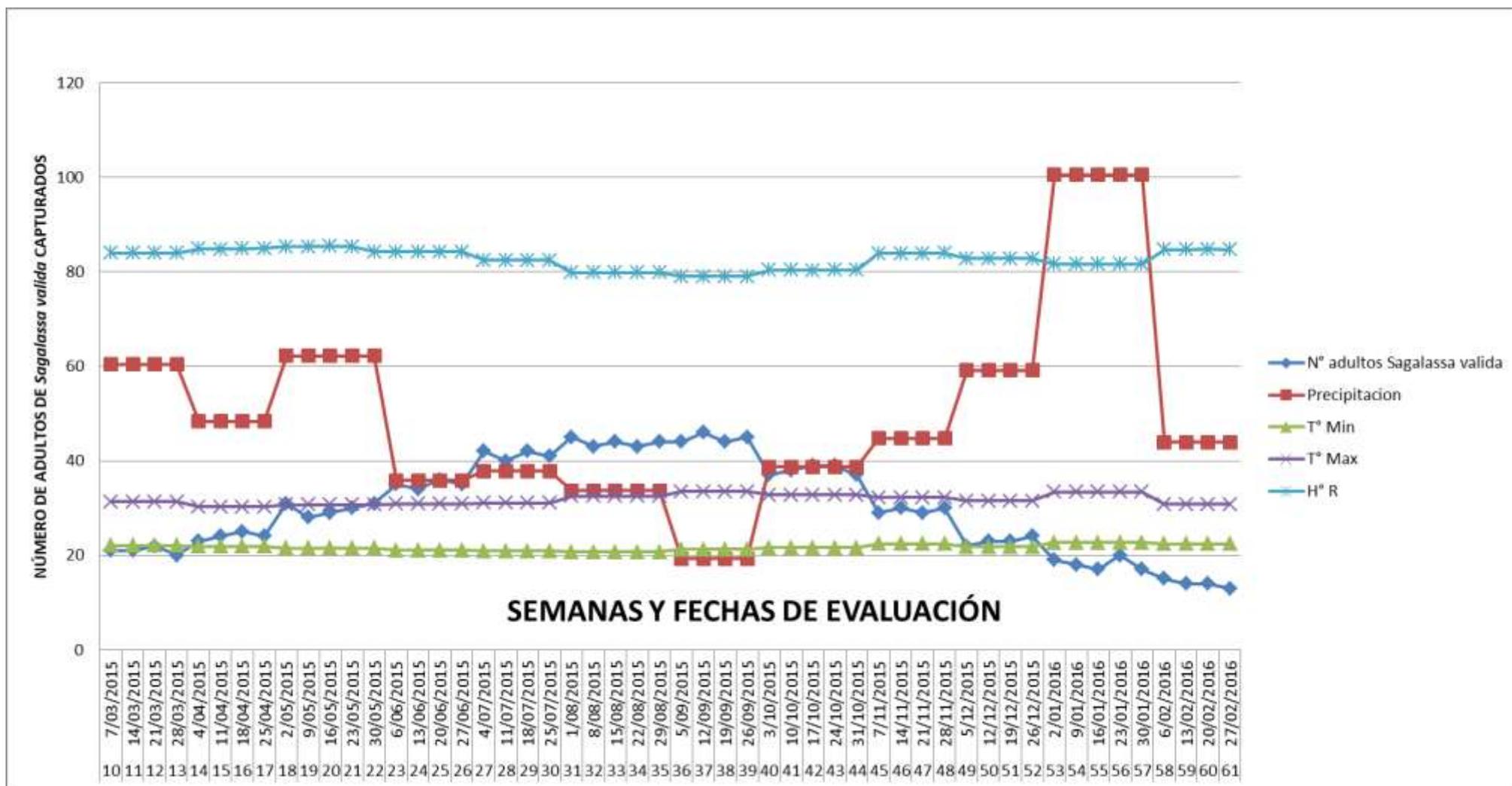


Figura 10. Fluctuación poblacional de adultos de *Sagalassa valida* (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Cañuto.

4.2 RELACIÓN SEMANAL DE ADULTOS MACHOS Y HEMBRAS DE *Sagalassa valida* (Walker) EN LOS TRES SECTORES

4.2.1 Sector Nuevo San Antonio

En el **Anexo 9** y en la **Figura 11** se observa que en los meses de marzo y abril la captura por semana de machos con relación a hembras fue baja. A partir de las evaluaciones de mayo se aprecia un incremento en las poblaciones de adultos hembras en relación a machos; así en la observación del 09/5/2015, se colectó un total de 26 hembras y 11 machos. En las observaciones posteriores la población de ♀ y ♂ continúa incrementándose hasta las evaluaciones del 8 y 29 de agosto y 19 de setiembre donde se registraron los niveles más altos con 34♀ y 15♂; 37♀ y 12♂; 38♀ y 10♂ respectivamente. Posteriormente la población disminuye paulatinamente hasta la última observación (27/2/2016) donde solo se registró un total de 14♀ y 5♂ adultos, que fue la población de ♀ y ♂ más baja registrada durante el periodo de observaciones.

Asimismo de los 1796 individuos colectados; 1327 ♀ representaron el 74% y 469 ♂ el 26%.

Las temperaturas de agosto y setiembre con rangos promedios 26 y 27° C, con una menor humedad llegando al 79 %, permitieron las máximas poblaciones del año. Sin embargo, a partir de octubre se ve una declinación de adultos machos y hembras por el aumento de la humedad sobrepasando el 80 %. Sin embargo en febrero del 2016 llegó a un 84% de humedad, fecha en la que se registró las poblaciones más bajas.

El incremento de las poblaciones se debió a la variación de los elementos climáticos, mostrándose poblaciones altas cuando la temperatura máxima fluctuaba entre 32 a 33° C y una mínima entre 20 a 21° C y una humedad relativa por debajo de los 80%, que coincide con las épocas de disminución de lluvias e incremento de días secos; en tanto que las poblaciones disminuyeron notablemente conforme la temperatura máxima descendía por debajo de 31° C y la mínima debajo de 21° C y a una humedad relativa que ascendía por encima de 80% que coincide con el incremento de período de lluvias, siendo este el principal factor físico relacionado a la baja población, como se puede apreciar en la **Figura 11**.

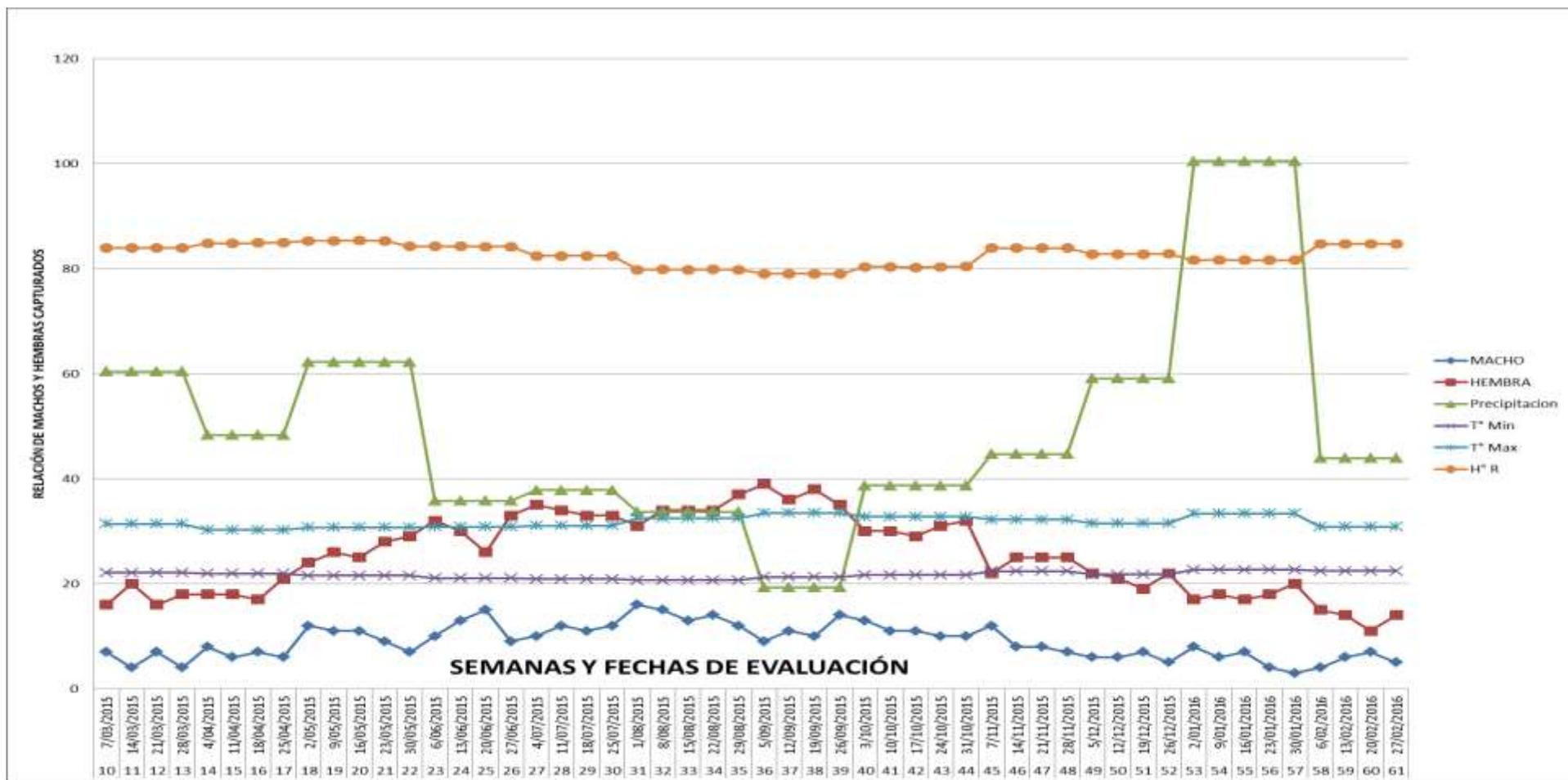


Figura 11. Relación semanal de adultos machos y hembras de *Sagalassa valida* (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Nuevo San Antonio.

4.2.2 Sector Challuayacu

En el **Anexo 10** y **Figura 12** se observa que en los meses de marzo y abril la captura por semana de machos con relación a hembras fue muy baja. A partir de las evaluaciones de mayo se aprecia un incremento en las poblaciones de adultos hembras en relación a machos; así en la observación del 09/05/2015, se colectó un total de 26 hembras y 7 machos. En las observaciones posteriores la población de ♀ y ♂ continúa incrementándose hasta las evaluaciones del 8 y 29 de agosto y 19 de setiembre donde se registraron los niveles más altos con 33♀ y 12♂; 33♀ y 12♂; 37♀ y 9♂ respectivamente. Posteriormente la población disminuye paulatinamente hasta la última observación (27/2/2016) donde solo se registró un total de 11♀ y 5♂ adultos, siendo la población de ♀ y ♂ más baja registrada durante el periodo de evaluación.

Asimismo, de los 1686 individuos colectados; 1238 ♀ representaron el 73% y 448 ♂ el 27%.

Las temperaturas de agosto y setiembre con rangos promedios 26 y 27° C, con una menor humedad llegando al 79 %, permitieron las máximas poblaciones del año. Sin embargo, a partir de noviembre se ve un descenso de adultos machos y hembras por el aumento de la humedad siendo mayor de 80%, llegando en febrero del 2016 a 84% registrándose la población más baja.

El incremento de las poblaciones se debió a la variación de los elementos climáticos, mostrándose poblaciones altas cuando la temperatura máxima fluctuaba entre 32 a 33° C y una mínima entre 20 a 21° C y una humedad relativa por debajo de los 80%, que coincide con las épocas de disminución de lluvias e incremento de días secos; en tanto que las poblaciones disminuyeron notablemente conforme la temperatura máxima descendía por debajo de 31° C y la mínima debajo de 21° C y a una humedad relativa que ascendía por encima de 80% que coincide con el incremento de período de lluvias, siendo este el principal factor físico relacionado a la baja población, como se puede apreciar en la **Figura 12**.

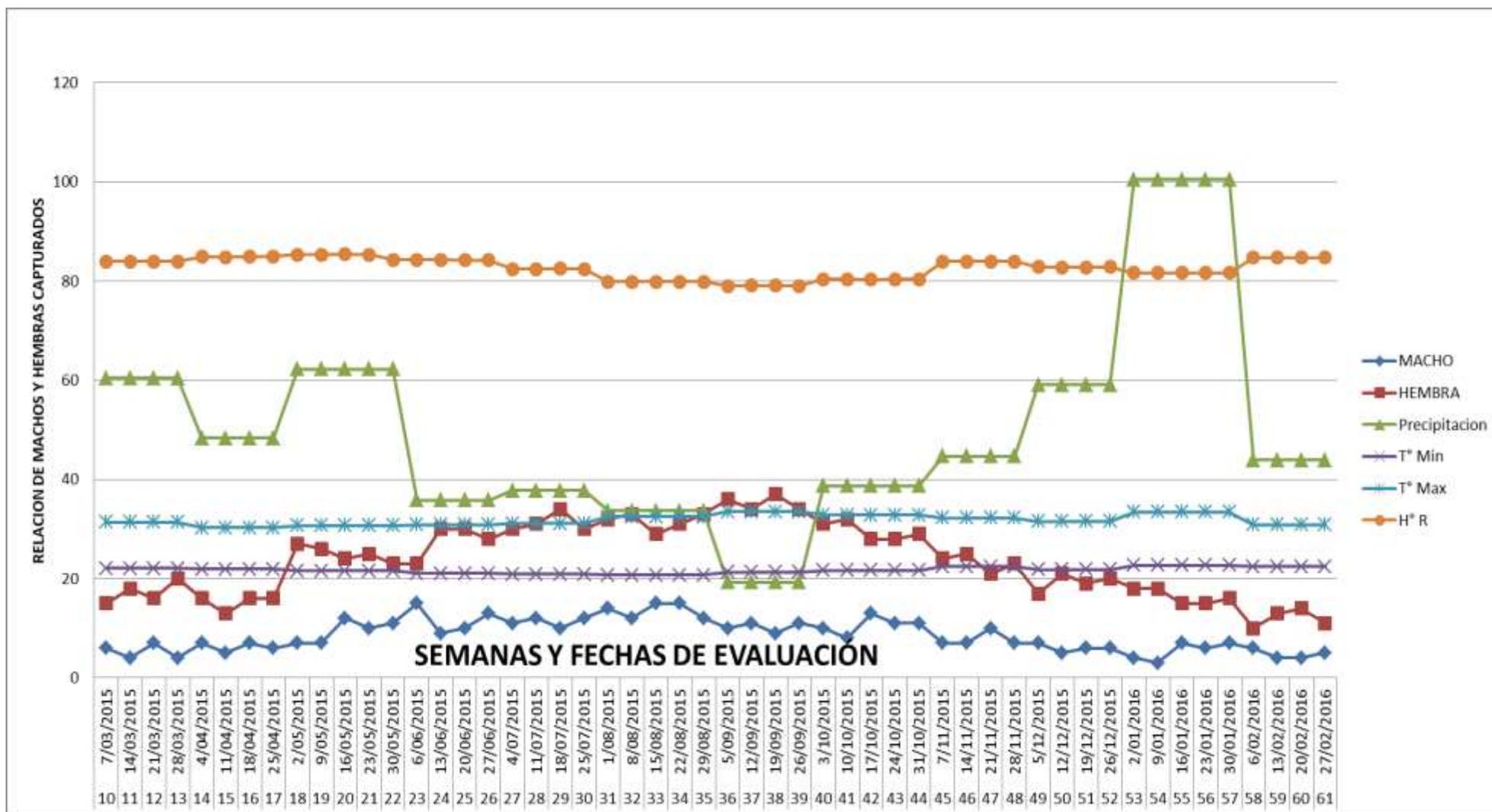


Figura 12. Relación semanal de adultos machos y hembras de *Sagalassa valida* (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 -febrero del 2016.

Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Challuayacu.

4.2.3 Sector Cañuto

En el **Anexo 11** y **Figura 13** se observa que en los meses de marzo y abril la captura por semana de machos con relación a hembras fue baja. A partir de las evaluaciones de mayo se aprecia un incremento en las poblaciones de adultos hembras en relación a machos; así en la observación del 09/05/2015, se colectó un total de 19 hembras y 9 machos. En las observaciones posteriores la población de ♀ y ♂ continúa incrementándose hasta las evaluaciones del 8 y 29 de agosto y 19 de setiembre donde se registraron los niveles más altos con 30♀ y 13♂; 31♀ y 13♂; 35♀ y 9♂ respectivamente. Posteriormente la población disminuye paulatinamente hasta la última observación (27/2/2016) donde solo se registró un total de 8♀ y 5♂ adultos, que fue la población de ♀ y ♂ más baja registrada durante el periodo de observaciones.

Asimismo, de los 1579 adultos colectados; 1164 ♀ representaron el 74% y 448 ♂ el 26% respectivamente.

Las temperaturas de agosto y septiembre con rangos promedios 26 y 27° C, con una menor humedad llegando al 79 %, permitieron las máximas poblaciones del año. Sin embargo, a partir de noviembre se ve un descenso de adultos machos y hembras por el aumento de la humedad siendo mayor de 80%, llegando en febrero del 2016 a 84% registrándose la población más baja.

El incremento de las poblaciones se debió a la variación de los elementos climáticos, mostrándose poblaciones altas cuando la temperatura máxima fluctuaba entre 32 a 33° C y una mínima entre 20 a 21° C y una humedad relativa por debajo de los 80%, que coincide con las épocas de disminución de lluvias e incremento de días secos; en tanto que las poblaciones disminuyeron notablemente conforme la temperatura máxima descendía por debajo de 31° C y la mínima debajo de 21° C y a una humedad relativa que ascendía por encima de 80% que coincide con el incremento de período de lluvias, siendo este el principal factor físico relacionado a la baja población, como se puede apreciar en la **Figura 13**.

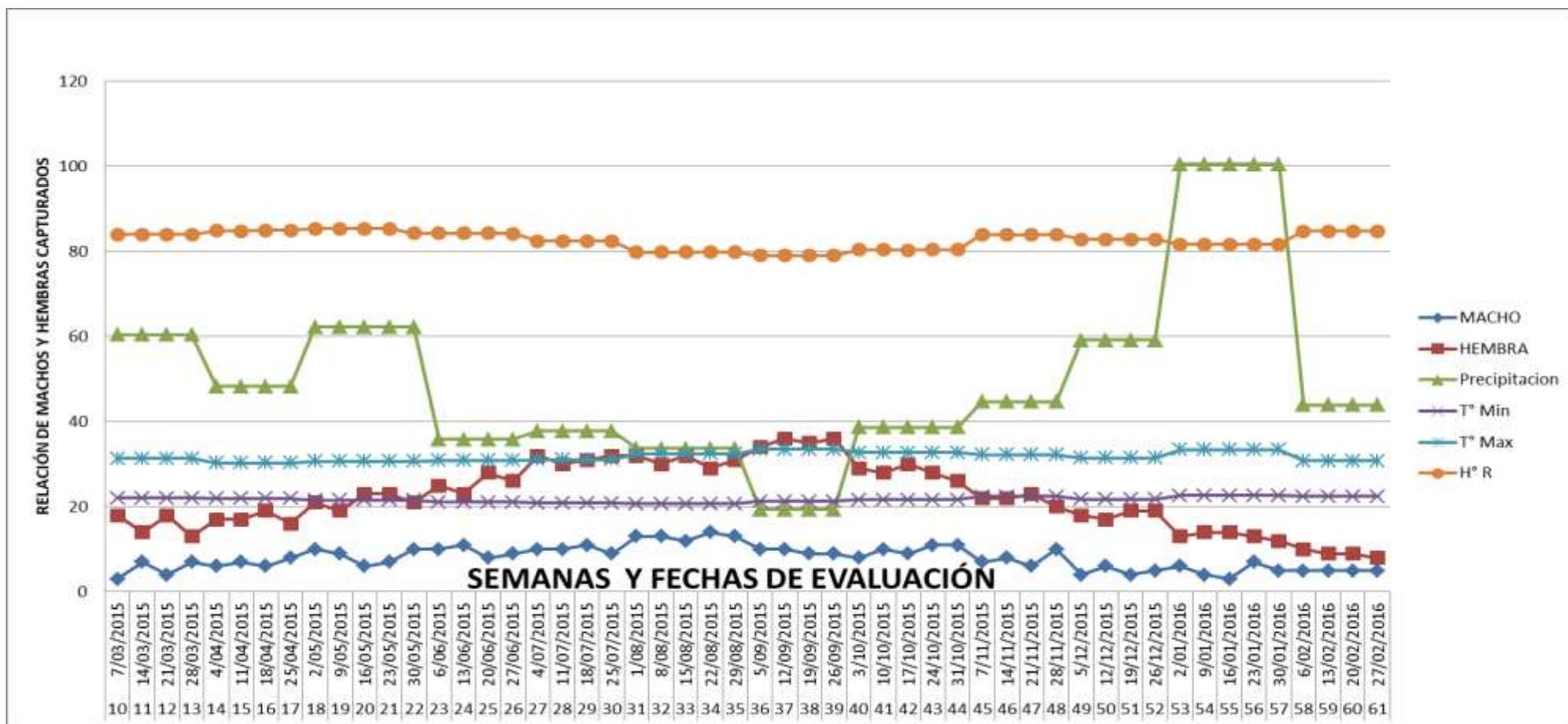


Figura 13. Relación semanal de adultos machos y hembras de *Sagalassa valida* (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 -febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Cañuto.

4.3 PROPORCIÓN MENSUAL DE SEXOS DE *Sagalassa valida* (Walker) EN LOS TRES SECTORES

4.3.1 Sector Nuevo San Antonio

En el **Anexo 12**, y **Figura 14** se observa la proporción de sexos por cada mes durante el tiempo que duro la evaluación, detallándose a continuación.

La proporción de sexos en el mes de marzo fue de 1:3.18; en abril de 1:2.74; mayo: 1:2.64; junio: 1:2.57; julio: 1:3.87; agosto 1: 2.42; septiembre 1:3.36; octubre 1:2.76; noviembre: 1:2.77; diciembre: 1:3.50; enero 1:2.21 y febrero 1:2.45 de machos y hembras respectivamente.

La menor proporción se observó en el mes enero con 1:2.21; mientras que la mayor proporción en promedio se observó en el mes de setiembre con 1:3.36.

La proporción de sexos en general fue favorable a las hembras tal como se puede apreciar en el **Anexo 12**.

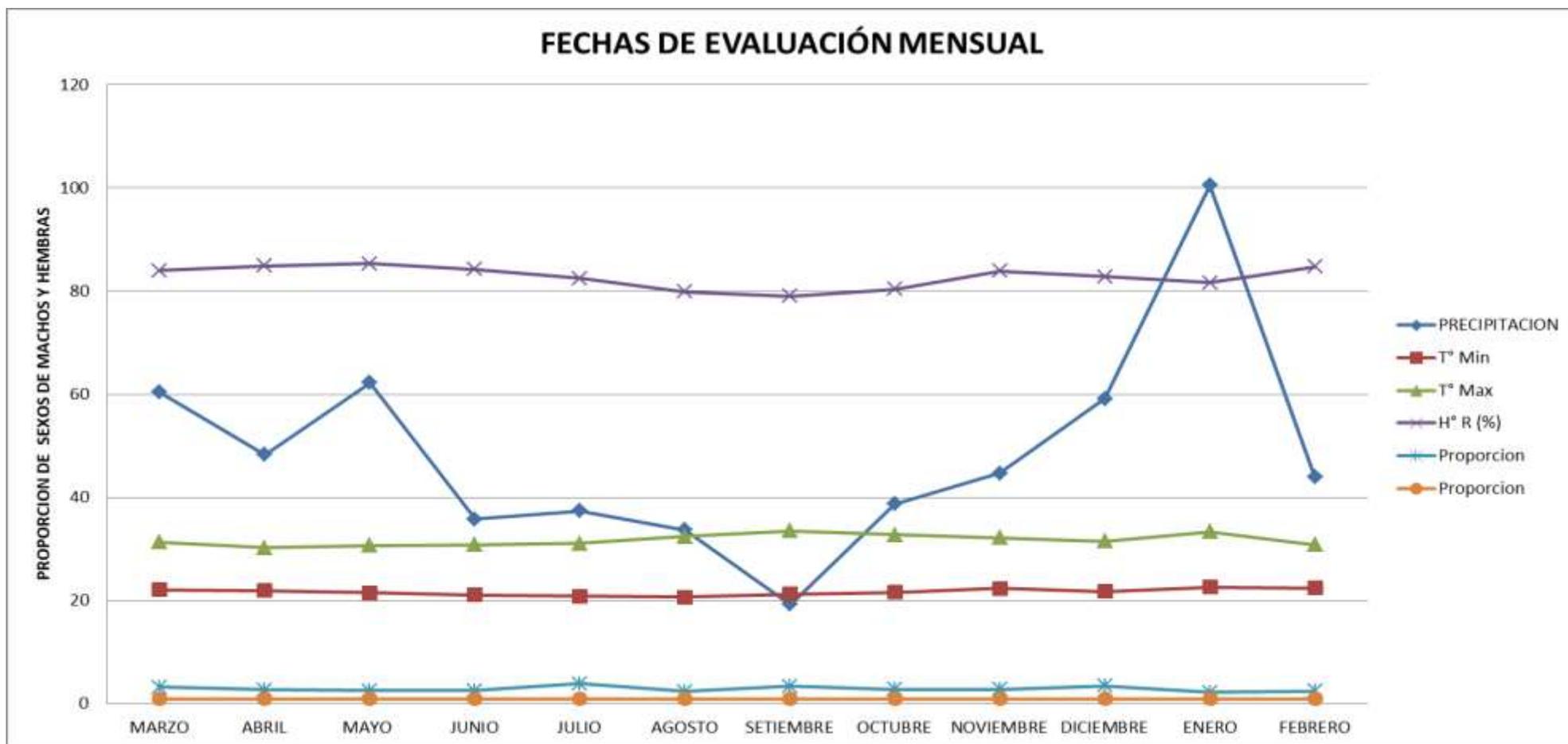


Figura 14. Proporción sexual de adultos machos y hembras de *Sagalassa valida* (Walker), en verbena (*Stachytarpheta cayennensis*). Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector San Antonio.

4.3.2 Sector Challuayacu

En el **Anexo 13**, y **Figura 15** se observa la proporción de sexos mensual durante el tiempo que duro la evaluación, detallándose a continuación.

La proporción de sexos en el mes de marzo fue de 1:3.29; en abril de 1:2.44; mayo: 1:2.66; junio: 1:2.33; julio: 1:2.78; agosto 1: 2.32; septiembre 1:3.44; octubre 1:2.79; noviembre: 1:3.00; diciembre: 1:3.21; enero 1:3.04 y febrero 1:2.53 de machos y hembras respectivamente.

El menor pico de proporción se observó en el mes de agosto con 1:2.32; mientras que la mayor proporción se observó en el mes de setiembre en una proporción de 1:3.44.

La proporción de sexos en general fue más favorable a las hembras como se puede apreciar en el **Anexo 13**.

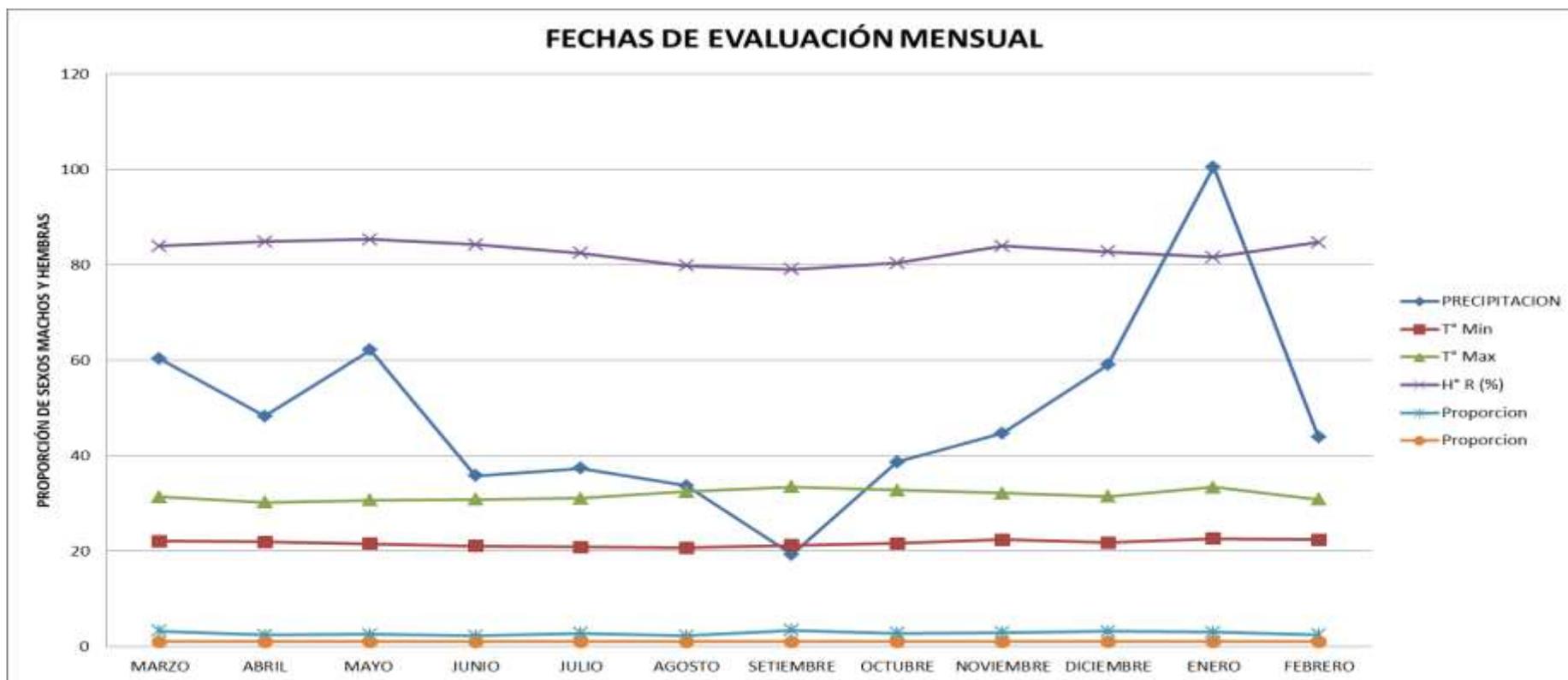


Figura 15. Proporción sexual de adultos machos y hembras de *Sagalassa valida* (Walker), en verbena (*Stachytarpheta cayennensis*). Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvara, Región de San Martín - Perú. Sector Challuayacu.

4.3.3 Sector Cañuto

En el **Anexo 14** y **Figura 16** se observa la proporción de sexos mensual durante el tiempo que duro la evaluación, detallándose a continuación.

La proporción de sexos en el mes de marzo fue de 1:3.00; en abril de 1:2.60; mayo: 1:2.50; junio: 1:2.70; julio: 1:3.10; agosto 1: 2.40; septiembre 1:3.70; octubre 1:2.90; noviembre: 1:2.80; diciembre: 1:3.80; enero 1:2.60 y febrero 1:1.80 de machos y hembras respectivamente.

La menor proporción de sexos se observó en el mes de febrero con 1:1.80; mientras que la mayor proporción en promedio se registró en los meses de setiembre y diciembre en una proporción de 1:3.70 y 1:3.80.

La proporción de sexos en general fue favorable para las hembras que para los machos.

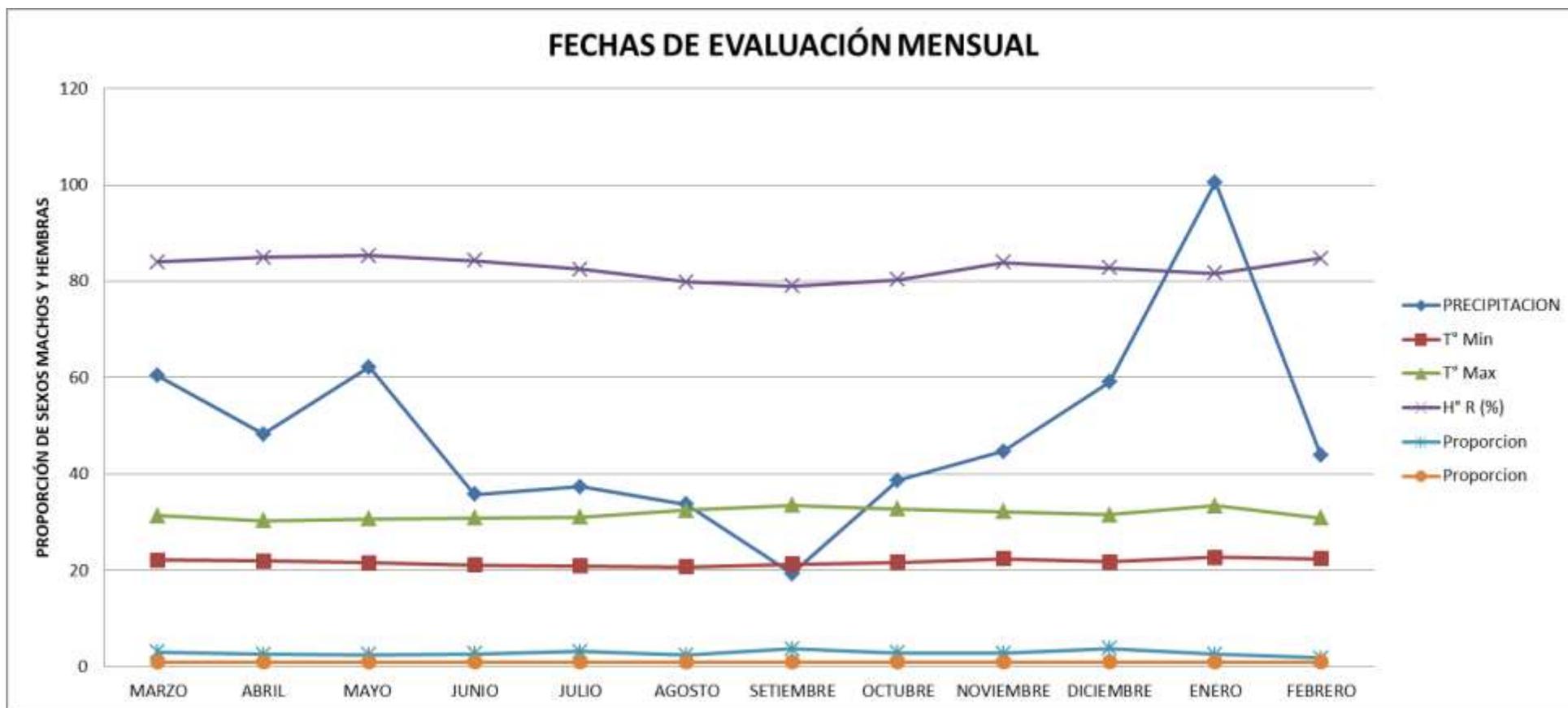


Figura 16. Proporción sexual de adultos machos y hembras de *Sagalassa valida* (Walker), en verbena (*Stachytarpheta cayennensis*). Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvara, Región de San Martín - Perú. Sector Cañuto.

4.4 ARAÑAS PREDADORAS REGISTRADAS EN LOS TRES SECTORES

La presencia de predadores durante las 51 semanas de evaluación fue mínima, sólo se encontraron arañas (Figura 17 y Anexos 15, 16, 17).

4.4.1 Arañas registradas en el sector de Nuevo San Antonio

En el sector de Nuevo San Antonio se observaron solo 13 individuos de los cuales; 6 fueron de la familia Salticidae, 4 Oxyopidae y 3 Araneidae.

4.4.2 Arañas registradas en el sector de Challuayacu

Se encontraron 11 individuos de los cuales 4 fueron de la familia Salticidae, 4 Oxyopidae, 2 Araneidae y 1 Thomisidae.

4.4.3 Arañas registradas en el sector de Cañuto

Se observaron sólo 7 arañas de los cuales 3 fueron de la familia Salticidae, 3 Oxyopidae y 1 Araneidae respectivamente.

Los factores climatológicos no influenciaron en forma significativa a la población de estos predadores por lo que se presentó en toda la evaluación en los tres sectores en niveles no muy altos, registrándose mayor numero en Nuevo San Antonio y Challuayacu, mientras que en Cañuto se registró una baja población probablemente debido a la perturbación que se daba en ese lugar ya que los pobladores hacían constantes aplicaciones de productos químicos para el control de *Sagalassa valida*.

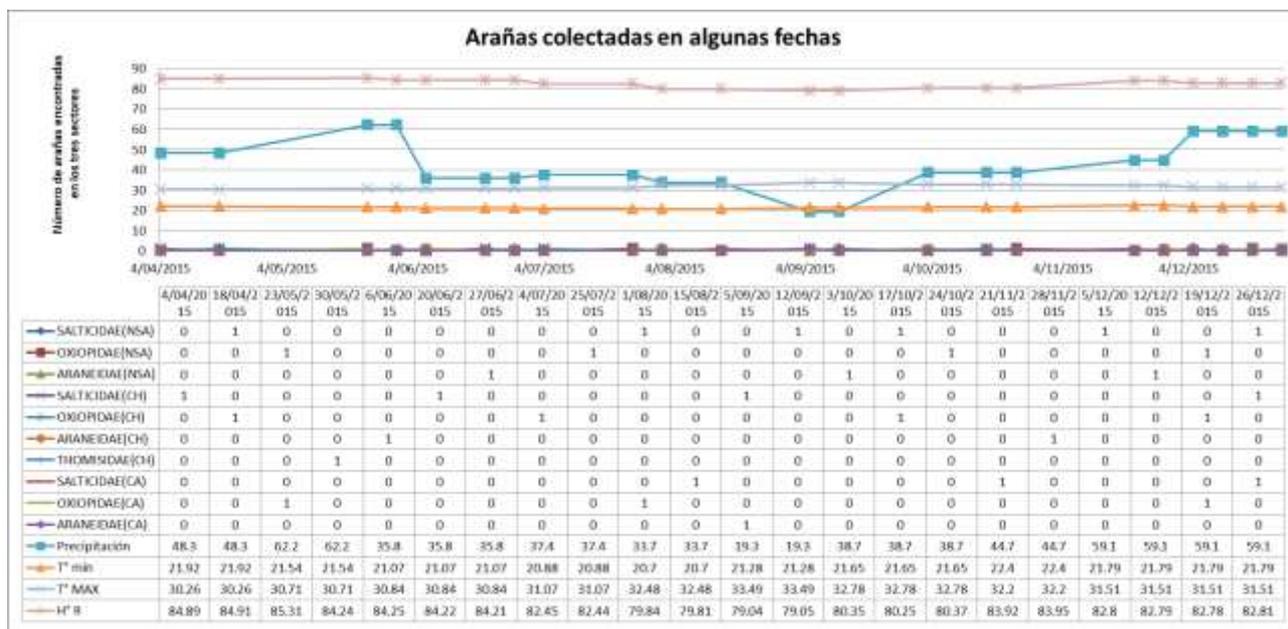


Figura 17. Familias de Arañas predadoras registradas en verbena en los tres sectores. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín – Perú.

DISCUSIÓN

La comparación de la fluctuación poblacional del estado adulto de *Sagalassa valida* con la floración, temperatura y humedad, muestra que hubo similitud en la fluctuación en los diferentes sectores.

En el sector Nuevo San Antonio en los meses de marzo y abril se observan bajas poblaciones, a partir del mes de mayo se observa un incremento y durante ese mes se contabilizó un total de 182 adultos. Obteniéndose picos poblacionales máximos en los meses de agosto y setiembre, en este último se logró contabilizar hasta 240 individuos, disminuyendo paulatinamente durante los meses de octubre hasta enero, con un nivel más bajo en el mes de febrero registrándose 19 adultos (27/2/2016) con un total de 76 individuos respectivamente; igualmente para el sector de Challuayacu se observan bajas poblaciones en el meses de marzo y abril, a partir del mes de mayo se observa un incremento registrándose un total de 172 adultos, los picos poblacionales máximos se encontraron en los meses de agosto y setiembre, con 226 y 201 adultos, disminuyendo paulatinamente durante los meses de octubre hasta enero, con un nivel más bajo en el mes de febrero registrándose 16 adultos (27/2/2016) y total de 67 individuos respectivamente; finalmente para el sector Cañuto se observaron también bajas poblaciones en los meses de marzo y abril, a partir del mes de mayo se observa un incremento, observándose picos poblacionales máximos en los meses de agosto y setiembre, con 219 y 191 adultos, disminuyendo paulatinamente durante los meses de octubre hasta enero, con un nivel más bajo en el mes de febrero registrándose 13 adultos (27/2/2016) y un total de 56 individuos respectivamente.

El incremento de las poblaciones se debió a los cambios de la temperatura por encima de los 26° C y una humedad relativa por debajo de los 80%, que coincide con las épocas de disminución de lluvias e incremento de días secos; en tanto que las poblaciones disminuyeron notablemente conforme se incrementa el período de lluvias. La presencia de

floración continua con néctar y polen de las plantas de verbena *S. cayennensis*, mantuvo las plantas atractivas a adultos de *S. valida*. En un estudio realizado por Sánchez (2014) se evidenció que la población fue muy baja sin llegar a 2 adultos/semana/mes; comparando con los resultados obtenidos en los tres sectores, se evidencio que superaron los 10 individuos por semana. Por otro lado Sendoya *et al.* (2018) mediante un estudio en dos lotes en Colombia en flores de *Cyathula prostrata* y en *Spermacoce sp.*, indica que el promedio de adultos de *S. valida* capturados mensualmente fue de 117 hembras y 61 machos en el Campo Experimental Palmar de La Vizcaína y de 52 hembras y 49 machos en la plantación Palmeiras Colombia, comparando con los resultados obtenidos en los tres sectores muestra que no hubo mucha diferencia, puesto que se tuvo una captura promedio entre 56 a 240 adultos capturados por cada mes.

La relación sexual de adultos machos y hembras varió de un lugar a otro; en el sector Nuevo San Antonio la relación más baja de la fase adulta fue en el mes de febrero, registrándose el (27/2/2016) un total de 14♀ y 5♂ adultos y durante el mes se colecto 54 hembras y 22 machos, y una relación muy alta en los meses de agosto y setiembre registrándose el 8 de agosto 34♀ y 15♂ y al mes se colecto 170 hembras y 70 machos, mientras que el 19 de setiembre se registró 38♀ y 10♂ colectándose al mes 148 hembras y 44 machos; Challuayacu la relación más baja de la fase adulta fue en el mes de febrero, registrándose el (27/2/2016) un total de 11♀ y 5♂ adultos y durante el mes se colecto 48 hembras y 19 machos, y una relación muy alta en los meses de agosto registrándose el 8 de agosto 33♀ y 12♂ y al mes se colecto 158 hembras y 68 machos, mientras que el 19 de setiembre se registró 37♀ y 9♂ y al mes se colecto 141 hembras y 41 machos; finalmente en Cañuto la relación más baja fue en el mes de febrero registrándose el (27/2/2016) un total de 8♀ y 5♂ adultos y al mes se colecto 36 hembras y 20 machos, y una relación muy alta en agosto, registrándose el 8 de agosto 30♀ y 13♂ y al mes 154 hembras y 65 machos y el 19 de setiembre se registró 35♀ y 9♂ colectándose al mes 141 hembras y 38 machos. Cabe indicar que para que se presente esta relación mayor para hembras que para machos según esta especie, probablemente esta se vio influenciado por el néctar de la verbena, puesto que es un alimento indispensable sobre todo para las hembras en periodos de reproducción.

En la proporción de sexos se observó una variación en los tres sectores, observándose en el sector Nuevo San Antonio en el mes de enero una menor proporción que fue de 1:2.21, mientras que la mayor proporción en promedio se observó en setiembre que fue de 1: 3.36 indicando que hay 3.36 hembras por cada macho; así mismo en el sector de Challuayacu la

menor proporción se observó en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, octubre y febrero; mientras que la mayor proporción se observó en el mes de setiembre con 1:3.44; mientras que en el sector de Cañuto la menor proporción se observó en el mes de febrero con 1:1.80, y la mayor proporción en los meses de setiembre y diciembre con 1:3.70 y 1:3.80. Comparando la proporción encontradas por Sendoya *et al.* (2018), el estudio muestra diferencias en cuanto a proporción siendo muy cercana a 1:1 en las fincas de Vizcaína y Palmeiras; sin embargo se podría inferir que bajo las condiciones de San Martín los machos tiene que aparearse con más de una hembra para asegurar su progenie.

Finalmente, en cuanto a los predadores en los tres sectores solo se encontraron 4 familias de arañas predando adultos de *Sagalassa* en poblaciones no muy altas probablemente pudo deberse a las perturbaciones que se dieron por el uso indiscriminado de plaguicidas para el control de este insecto; comparando con Fitzherbert *et al.* (2008) quienes señalan que el cultivo de la palma aceitera en grandes extensiones del trópico, ocasiona una perturbación al equilibrio de los bosques primarios y afectan la biodiversidad, sin embargo Sendoya *et al.* (2018) en su investigación realizada en las dos fincas observaron a Arácnidos de la familia Salticidae, Thomisidae, Araneae, odonatos depredando adulto, mientras que las hormigas depredaban larvas de *S. valida*. Por otro lado Coral *et al.* (2002) y Cenipalma y Colciencias (2006) en estudios realizados encontraron a arañas, *Mantis religiosa* o chinches en plantas arvenses predando adultos ya que existen ciertas especies de arañas que prefieren microhábitats como la verbena para tejer sus redes Suárez-Forero *et al.* (2011); De La Cruz *et al.* (2009).

V. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se ha llegado a las siguientes conclusiones:

1. La mayor incidencia de las poblaciones de adultos de *Sagalassa valida* en las flores de verbena en los 3 sectores se debió a la variación de los elementos climáticos, mostrándose poblaciones altas en los meses de agosto y setiembre cuando la temperatura máxima fluctuaba entre 32 a 33° C y la mínima entre 20 a 21° C y una humedad relativa por debajo de los 80%, que coincide con las épocas de disminución de lluvias e incremento de días secos; en tanto que las poblaciones disminuyeron notablemente conforme la temperatura máxima descendía por debajo de 31° C y la mínima que fluctuaba entre 21° y 22° C y una humedad relativa que ascendía por encima de 80% que coincide con el incremento de período de lluvias, siendo las lluvias el principal factor físico relacionado a la baja población de adultos.
2. La relación de hembras fue mayor con respecto a machos.
3. La proporción de sexos evidencia una mayor población de hembras para los tres sectores en las 51 semanas de evaluación, encontrándose una menor proporción en promedio en febrero y una mayor proporción en setiembre.
4. En cuanto a predadores se registran arañas en poblaciones muy bajas que correspondieron a 4 familias diferentes como Salticidae, Oxyopidae, Araneidae y Thomisidae.

VI. RECOMENDACIONES

La presencia de plantas arvenses en todos los sectores posibles, puede servir como fuente de alimento para *Sagalassa valida*, a la vez también puede servir como refugio para predadores y parasitoides que se acercan a alimentarse de los néctares.

Los métodos de control debe ser preventivo, preferiblemente debe ejecutarse a inicios de la época seca, para mantener a la plaga por debajo del umbral económico, antes de que se produzca el volcamiento de plantas.

Complementar y profundizar el estudio de los diferentes componentes de manejo integrado de *Sagalassa valida*.

Capacitar a los palmicultores en el empleo de los distintos métodos de control que integran el manejo integrado de plagas, para que puedan implementar en sus plantaciones y consiga disminuir el ataque de *S. valida*, mejorando su producción.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Afanador, A; Calvache, H; Aldana, R. 2004. Evaluación del control químico de adultos de *Sagalassa valida* Walker (Lepidoptera: Glyphipterigidae) en plantas de verbena (*Stachytarpheta cayennensis* L, C. Rich). Tesis para optar el Título de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá DC. 29 p.

Aguilera, M.A. & Casanueva, M. E. 2005. Arañas chilenas: estado actual del conocimiento y clave para las familias de araneomorphae. p18.

Aldana, J.; Calvache, H.; Castro, P.; Escobar, B.; Díaz, A.; Picón, J. 1996. Las plantas arvenses en el manejo integrado de plagas. Palmas, Colombia, 18(1):11-21.

Aldana, R.C; Calvache, H. 1999. *Sagalassa valida* Walker, barrenador de raíces de palma de aceite. Ceniavances 59: 1-4.

Aldana, R; Sarmiento, A; Benítez, E. 2005. Descripción de la capacidad depredadora de las hormigas *Pachycondyla harpax* y *Pachycondyla obscuricornis*, sobre *Sagalassa valida* Walker, barrenador de raíces en la palma de aceite. Palmas – 26(2):15-18. (en línea). Consultado 10 set. 2014. Disponible en <http://www.publicaciones.fedepalma.org/index.php/palmasarticleview11301130>.

Aldana, R. C.; Aldana, J. A.; Calvache, H.; Franco, P. N. 2010. *Sagalassa valida* (Lepidoptera: Glyphipterigidae). En: Manual de plagas de la palma de aceite en Colombia, 4a ed.: 150 –160.

Argumero, E. 2000. Evaluación de la atracción de dos plantas nectaríferas sobre algunos insectos potencialmente benéficos en palma de aceite y funcionalidad de

los nectarios extraflorales en relación con la fonología. Tesis. Ingeniero Agrónomo. Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, 41p.

Blackwall, J. (1841). The difference in the number of eyes with which spiders are provided proposed as the basis of their distribution into tribes; with descriptions of newly discovered species and the characters of a new family and three new genera of spiders. Transactions of the Linnean Society of London 18: 601-670.

Bristowe, W. 1971. The world of spider. Collins New naturalist, London. 304.

Bustillo, A. E. 2014. Nemátodos entomópatógenos y sus posibilidades para el control de plagas de la palma de aceite. Palmas, 35(2), 53-58.

Cabrera, W. 2007. Comunicación personal. [Comunicación: 02 de agosto del 2007].

Calvache, H., Franco, P., Aldana, J. 2000. Plagas de la palma de aceite en Colombia. Cenipalma. p 51 – 55.

Calvache, H., Salamanca, J., Aldana, R., Chavez, C., y Coral, J. (2004). Reconocimiento de insectos depredadores del barrenador de raíces (*Sagalassa valida* Walker) en la palma de aceite. Palmas, 25(especial), 232-239.

Castebianco, J. 2001. Manejo de *Sagalassa valida* mediante técnicas de protección física e inducción radical en la palma de aceite en Cumaral (Meta). Tesis grado. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Facultad de Agronomía. p. 69.

CENIPALMA (Centro de investigaciones en palma de aceite). 1992. Control Microbiano de Insectos. Cenipalma. Santafé de Bogotá. 136 p.

CENIPALMA. 1999. Informe interno de actividades (sin publicar).25 p.

Cenipalma y Colciencias. 2006. Biología, hábitos y manejo de *Sagalassa valida* Walker, Barrenador de Raíces de Palma. Bogotá, CO. Boletín técnico n° 21. 36 p.

Coral, J; Calvache, H; Salamanca, J.C. 2002. Descripción del comportamiento. Biología y reconocimiento de los factores de mortalidad del barrenador de raíces *Sagalassa valida* Walker en la palma de aceite. 55 p.

Conabio.2020. Verbenaceae *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl. Consultado 20 jun.2020.Disponible en:<http://www.conabio.gob.mx/malezasdemexico/verbenaceae/stachytarpheta-jamaicensis/fichas/ficha.htm>

Cofre, E. (2010). Reconocimiento y evaluación de enemigos naturales del barrenador de la raíz (*Sagalassa valida*), en el cultivo de palma aceitera (*Elaeis guineensis* Jacq). San Lorenzo, Esmeraldas. Quito-Ecuador: Universidad Central del Ecuador.

Chávez, F. 1990. Control biológico de los insectos *Sagalassa valida* y *Alurnus humeralis* en palma africana. En: Reunión de ANCUPA, Santo Domingo de los Colorados. Noviembre, 1990. Memorias. ANCUPA, Quito. p, 87 - 92.

Chigne, L. A. 2012. II Congreso internacional de la palma aceitera - Perú “experiencias en el manejo integrado de plagas de la palma aceitera ”- Grupo palmas del espino. Consultado 14 oct. 2019. Disponible en: https://www.unas.edu.pe/web/sites/default/files/web/archivos/actividades_academicas/A%20Chigne%20L%20GPalmas%20IICIPalma.pdf

DARWINFOUNDATION (Fundación Charles Darwin). 2020. Consultado: 20 de jun.2020.Disponible en:<https://www.darwinfoundation.org/es/datazone/checklist?species=833>

Debach P. & D. Rosen. 1991. Biological control by natural enemies. Cambridge University Press. Cambridge. 2nd ed. 440 p.

De la cruz. P, A.; Sánchez. S, S.; Ortíz. G, C. F.; De la cruz. P, M.; Zapata. M. R. 2009. Boletín del Museo de Entomología de la Universidad del Valle 10 (2): 1-9.

Feber, R.E., J. Bell, P.J. Johnson, L.G. Firbank & D.W. Macdonald. 1998. The effects of organic farming on surface-active spider (Araneae) assemblages in wheat in Southern England, UK. J. Arachnol. 26: 190-202.

Fitzherbert, Emily B., Matthew J. Struebig., Alexandra Morel., Finn Danielsen. Carsten A. Bruh., Paul F. Donald & Ben Phalan. 2008. How will oil palm expansion affect biodiversity?. *Ecology and Evolution* Vol.23 No.10.

Foelix, R. F., 1996. *Biology of spiders*. Oxford University Press. New York. 330 p.

Genty, P. H. 1973. Observaciones preliminares del lepidóptero barrenador de las raíces de la palma africana, *Sagalassa valida* Walker. *Oleagineux* (Francia), 28 (2): 59-65.

Genty, P.H. 1977. Las plagas de enfermedades de la palma africana y del cocotero: Los lepidópteros minadores de raíces: *Sagalassa valida* W. *Oléagineux* (Francia). 32(7):311-316.

Genty, P.H; Desmier DE Chenon; Morin, J.P. 1978. Las plagas de la palma de aceitera en América Latina. *Oleagineux* (Francia). 33 (7): 325-419.

Gomez, A. A.; Rivera, P. J.H. 1985. Descripción de Arvenses en plantaciones de café. Chinchiná (Colombia), Cenicafe.490 p.

Gomez, A. A. 1990. Las malezas nobles previenen la erosión. Chinchiná, Colombia. Cenicafé. 1990. 4 p.

Hairston, N.G, F.E. Smith & L.B. Slobodkin. 1960. Community structure, population control, and competition. *Am. Nat.* 94: 421-425.

Heppner & Duckworth, (1981) Classification of the Superfamily Sesiioidea (Lepidoptera: Ditrysia). Consultado 10 junio. 2019. Disponible en: [https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/5364/SCtZ-0314-](https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/5364/SCtZ-0314-Lo_res.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

[Lo_res.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repository.si.edu/bitstream/handle/10088/5364/SCtZ-0314-Lo_res.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

Hill, D.E. 2012. Notes on the jumping spiders *Thiodina puerperal* (Hentz 1846) and *Thiodina sylvana* (Hentz 1846) in the southeastern United States (Araneae: Salticidae). *Peckhamia* 99.1: 1-63.

INIAP (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias). 1997. Manual del cultivo de palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq.) para la zona noroccidental del Ecuador. Manual N° 34. Santo Domingo de los Tsáchilas, EC. 42 p.

Jiménez, E. 2009. Métodos de Control de Plagas. Consultado 10 junio. 2019. Disponible en: <https://cenida.una.edu.ni/relectronicos/RENH10J61me.pdf>

JUNPALMA. (Junta nacional de palma aceitera del Perú).2020. Retos y desafíos de la palma aceitera en la región San Martín. Consultado 20 jun. 2020. Disponible en: <http://www.junpalmaperu.org/congreso-nacional-de-productores-de-palma-aceitera/assets/docs/pdf/Jueves%203%20Mayo/Plenaria/3%20-%20GORE%20SAN%20Martin%20-%20Victor%20Noriega.pdf>

Korytkowski, CH. & Ruiz, E. 1979. Estado Actual de las Plagas de la Palma Aceitera (*Elaeis guineensis* Jacquin) en Tananta (Huallaga Central, San Martín, Perú). Rev. Per. Ent. 22(1):1- 43.

Marc, P. & A. Canard. 1997. Maintaining spider biodiversity in agroecosystems as a tool in pest control. Agriculture, Ecosystems and Environment. 62: 229-235. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(96\)01133-4](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(96)01133-4).

Marc, P., Canard, A. & Ysnel, F., 1999. Spiders (Araneae) useful for pest limitation and bioindication. Agriculture, Ecosystems and Environment, 74:229–273.

MINAGRI (Ministerio de Agricultura y Riego del Perú). 2012. Estudio Sobre la Potencialidad de la Palma Aceitera para reducir la Dependencia de Oleaginosas Importadas en el Perú. Dirección de Información Agraria. Dirección General de Competitividad Agraria, Ministerio de Agricultura y Riego – MINAGRI. Lima, Perú. 113 p.

Morales, R., Bernal, G. 2006. Estudio del comportamiento micorrízico en el cultivo de Palma aceitera en la zona de Quinindé-Ecuador, Revista ANCUPA. Ecuador N°5. 25 p.

Nash, D. L. & Nee, M. 1984. Verbenaceae (III). En: Sosa, V. (ed.). Flora de Veracruz. Fascículo 41. Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz, México.154 p.

- Ortiz, L. E. 1997. Comunicación personal. [Comunicación: 02 de agosto del 1997].
- Ortiz, L. E., Calvache, H. H., y Luque, J. E. (1994). Control microbiano de (*Sagalassa valida* Walker) (lepidoptera: Glyphipterigidae) con el nematodo (*Steinernema carpocapsae* weiser) en Tumaco (Nar.). Palmas, 15(1), 29-37.
- Orellana, F. 1985. Control Biológico de *Sagalassa válida* W. utilizando el nematodo semiparásito *Neoplectana* sp. Departamento de Entomología. Informe anual. INIAP. p. 13- 19.
- Peña, E.; Jiménez, O. D. 1994. Distribución del daño del insecto *Sagalassa valida* Walker en el sistema radical de la palma de aceite (*Elaeis guineensis* Jacq.) en la zona de Tumaco. Palmas (Colombia) 15(3): 19 - 23.
- Pinzón, L. 1995. Aspectos generales sobre la biología y manejo de *Sagalassa valida* Walker, barrenador de las raíces de la palma de aceite en palmas de Tumaco. Palmas (Colombia) 16(2):17-23.
- Platnick, N.I. 2012. The World Spider Catalog, V. 13.5. American Museum of Natural History. URL: <http://research.amnh.org/entomology/spiders/catalog/> Consultado: diciembre 19, 2018.
- Prószyński, J. 2012. Monograph of the Salticidae (Araneae) of the World, URL: <http://www.peckhamia.com/salticidae>. Consultado: noviembre 11, 2018.
- Risch, S.I.; Andow, D.; Altieri, M.A. 1983. Agroecosystem diversity and pest control: data, tentative conclusions and new research directions. Environmental Entomology 12:625-629.
- Rival, A; Levang, P. 2015. The oil palm (*Elaeis guineensis*): research challenges beyond controversies. Palms. 59(1):33-49.
- Ronquillo, M., & Chica, E. 2010. Entomonematodos: enemigos naturales del “barrenador de la raíz” (*Sagalassa valida*). (G. Pasquel, Ed.) palma (6), 16-17.

Sáenz, A. A. 2005. Nematodos entomatógenos para el control biológico de *Sagalassa valida* Walker en la Zona Occidental. Resúmenes del Congreso Nacional de la Sociedad Colombiana de Entomología. Julio. p. 20.

Sáenz, A.; Betancourt, F. 2006. Biología, Hábitats y manejo del barrenador de raíces de palma. *Sagalassa válida* Walker. Boletín técnico N° 20 Cenipalma. 44 p.

Sanchez .R. 2014. Colecta e identificación de las principales plagas que atacan a la palma africana *Elaeis guineensis* jacq, y sus reguladores naturales. Tesis Ingeniería Agronomica; Área agropecuaria y de recursos naturales renovables; Universidad Nacional de Loja del Ecuador.127 p.

Sarmiento, J. 1981. Fascículo B, En consorcio para la protección internacional de cultivos y Universidad Nacional Agraria La Molina. Eds. Segundo Curso Intensivo Sobre Control Integrado de Plagas y Enfermedades Agrícolas.869 p.

Sarmiento, A., Benítez, E., y Aldana, R. (2005). Descripción de la capacidad depredadora de las hormigas (*Pachycondyla harpax*) y (*Pachycondyla obscuricornis*), sobre (*Sagalassa valida* Walker), barrenador de raíces de palma aceitera. Palmas, 26(2), 23-38.

Seijas, C.P. 2012. Guía de asistencia técnica dirigida en instalación y manejo integrado de plagas de palma aceitera. (En línea). Pucallpa-Perú. Agro banco. Consultado 14 oct. 2014. Disponible en: https://www.agrobanco.com.pe/wp-content/uploads/2017/07/30-a-palma-aceitera_INST_MANEJO_PLAGAS_.pdf

Sendoya, C.; Matabanchoy, J.; Pastrana, J.; Bustillo, A. 2018. Fluctuación poblacional y fauna benéfica de *Sagalassa valida* Walker (Lepidoptera: Glyphipterigidae) en plantaciones de palma de aceite en Colombia. Walker. Centro de Investigación en Palma de Aceite (Cenipalma). Boletín Técnico N 20, Cenipalma (Colombia), 2p.

SUÁREZ-FORERO, D. A.; ÁLVAREZ, Z. R.; CORREA, R. M. M. 2011. Gremios ecológicos de arañas (Arachnida: Araneae) asociados a cultivos y su vegetación de borde en el estado de Durango y Zacatecas, México. Vidsupra 3 (2): 37-44.

1. UNSA (Universidad nacional de salta). 2020. Aportes botánicos de salta - Ser. Flora. Consultado 20 jun. 2020. Disponible en: <<http://eprints.natura.unsa.edu.ar/359/1/VERBENACEAE.pdf>>
2. Valencia, C. (2003). Control Biológico. En Cenipalma, & H. Calvache (Ed.), Manejo Integrado de Plagas en palma de aceite (págs. 95-130). Bogota: Fedepalma.
3. Wise, D. H., 1993. Spiders in Ecological Webs. Cambridge University Press. Cambridge. 328 p.
4. Young, O.P. & G.B. Edwards. 1990. Spiders in United States field crops and their potential effect on crop pests. J. Arachnol. 18: 1-27.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Información básica de los sectores.

Sector N° 1- San Antonio
Pertenciente a: Sr Edmundo Herrera
Fecha de siembra: 01/12/2008
Fertilización a la siembra: 0N-100g P- 0K
Área: 20 ha
Origen de semilla: de Costas de marfil-hibrido Tenera
Distanciamiento entre surcos: 9 m
Distanciamiento entre plantas: 9 m
Preparación del terreno: 3 meses antes de plantar
Herbicida: glifosato y paraquat antes de la siembra
Cultivo anterior: Pasto de ganado genero Brizhanta
Cultivos vecinos: palma

Sector N° 2- Challuayacu
Pertenciente al: Sr Livorio Ramos
Fecha de siembra: 01/12/2008
Fertilización a la siembra: 0N-100g P- 0K
Área: 20 ha
Origen de semilla: de Costas de marfil-hibrido Tenera
Distanciamiento entre surcos: 9 m
Distanciamiento entre plantas: 9 m
Preparación del terreno: 3 meses antes de plantar
Herbicida: glifosato y paraquat antes de la siembra
Cultivo anterior: Purma baja
Cultivos vecinos: palma

Sector N° 3- Cañuto
Pertenciente al: Sr Livorio Ramos
Fecha de siembra: 01/12/2008
Fertilización a la siembra: 0N-100g P- 0K
Área: 20 ha
Origen de semilla: de Costas de marfil-hibrido Tenera
Distanciamiento entre surcos: 9 m
Distanciamiento entre plantas: 9 m
Preparación del terreno: 3 meses antes de plantar
Herbicida: glifosato y paraquat antes de la siembra
Cultivo anterior: Pasto de ganado, genero Brizhanta
Cultivos vecinos: palma

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Registro de la Temperatura y Humedad Relativa para el Distrito de Pólvara, Región de San Martín. Periodo en el que se hizo la siembra de la verbena desde enero 2015 a marzo del 2015.

Mes	Semana	FECHA	Precipitacion	T° Min (C°)	T° Max (C°)	H° R (%)
Enero	1	3/01/2015	51.2	21.84	30.44	84.06
Enero	2	10/01/2015	51.2	21.83	30.41	84.04
Enero	3	17/01/2015	51.2	21.74	30.47	84.09
Enero	4	24/01/2015	51.2	21.98	30.32	84.03
Enero	5	31/01/2015	51.2	21.88	30.44	84.06
Febrero	6	7/02/2015	47.7	22.03	30.8	85.66
Febrero	7	14/02/2015	47.7	22.63	30.33	85.33
Febrero	8	21/02/2015	47.7	22.43	30.3	85.77
Febrero	9	28/02/2015	47.7	22.43	30.4	85.88

FUENTE: SENAMHI <www.senamhi.gob.pe/include_mapas/_dat_esta_tipo.php?estaciones=006642>

Anexo 3. Registro de la Temperatura y Humedad Relativa para el Distrito de Pólvara, Región de San Martín. Periodo en el que se hizo la evaluación de la fluctuación desde marzo 2015-febrero del 2016.

Mes	Semana	FECHA E	Precipitacion	T° Min	T° Max	H° R
Marzo	10	7/03/2015	60.4	22.1	31.37	83.97
Marzo	11	14/03/2015	60.4	22.1	31.37	83.95
Marzo	12	21/03/2015	60.4	22.1	31.37	83.98
Marzo	13	28/03/2015	60.4	22.1	31.37	83.96
Abril	14	4/04/2015	48.3	21.92	30.26	84.89
Abril	15	11/04/2015	48.3	21.92	30.26	84.79
Abril	16	18/04/2015	48.3	21.92	30.26	84.91
Abril	17	25/04/2015	48.3	21.92	30.26	84.98
Mayo	18	2/05/2015	62.2	21.54	30.71	85.33
Mayo	19	9/05/2015	62.2	21.54	30.71	85.29
Mayo	20	16/05/2015	62.2	21.54	30.71	85.38
Mayo	21	23/05/2015	62.2	21.54	30.71	85.31
Mayo	22	30/05/2015	62.2	21.54	30.71	84.24
Junio	23	6/06/2015	35.8	21.07	30.84	84.25
Junio	24	13/06/2015	35.8	21.07	30.84	84.26
Junio	25	20/06/2015	35.8	21.07	30.84	84.22
Junio	26	27/06/2015	35.8	21.07	30.84	84.21
Julio	27	4/07/2015	37.8	20.88	31.07	82.45
Julio	28	11/07/2015	37.8	20.88	31.07	82.43
Julio	29	18/07/2015	37.8	20.88	31.07	82.47
Julio	30	25/07/2015	37.8	20.88	31.07	82.44
Agosto	31	1/08/2015	33.7	20.7	32.48	79.84
Agosto	32	8/08/2015	33.7	20.7	32.48	79.85
Agosto	33	15/08/2015	33.7	20.7	32.48	79.81
Agosto	34	22/08/2015	33.7	20.7	32.48	79.86
Agosto	35	29/08/2015	33.7	20.7	32.48	79.83
Setiembre	36	5/09/2015	19.3	21.28	33.49	79.04
Setiembre	37	12/09/2015	19.3	21.28	33.49	79.05
Setiembre	38	19/09/2015	19.3	21.28	33.49	79.06
Setiembre	39	26/09/2015	19.3	21.28	33.49	79.01
Octubre	40	3/10/2015	38.7	21.65	32.78	80.35
Octubre	41	10/10/2015	38.7	21.65	32.78	80.38
Octubre	42	17/10/2015	38.7	21.65	32.78	80.25
Octubre	43	24/10/2015	38.7	21.65	32.78	80.37
Octubre	44	31/10/2015	38.7	21.65	32.78	80.39
Noviembre	45	7/11/2015	44.7	22.4	32.2	83.93
Noviembre	46	14/11/2015	44.7	22.4	32.2	83.91
Noviembre	47	21/11/2015	44.7	22.4	32.2	83.92
Noviembre	48	28/11/2015	44.7	22.4	32.2	83.95
Diciembre	49	5/12/2015	59.1	21.79	31.51	82.8
Diciembre	50	12/12/2015	59.1	21.79	31.51	82.79
Diciembre	51	19/12/2015	59.1	21.79	31.51	82.78
Diciembre	52	26/12/2015	59.1	21.79	31.51	82.81
Enero	53	2/01/2016	100.5	22.66	33.39	81.64
Enero	54	9/01/2016	100.5	22.66	33.39	81.66
Enero	55	16/01/2016	100.5	22.66	33.39	81.62
Enero	56	23/01/2016	100.5	22.66	33.39	81.63
Enero	57	30/01/2016	100.5	22.66	33.39	81.65
Febrero	58	6/02/2016	43.9	22.43	30.83	84.73
Febrero	59	13/02/2016	43.9	22.43	30.83	84.71
Febrero	60	20/02/2016	43.9	22.43	30.83	84.75
Febrero	61	27/02/2016	43.9	22.43	30.83	84.72

FUENTE: SENAMHI <www.senamhi.gob.pe/include_mapas/_dat_esta_tipo.php?estaciones=006642>

Anexo 4. Cartilla de evaluación utilizada para el registro de la población de *Sagalassa valida* en verbena. Periodo marzo 2015 – febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú

Cartilla de evaluación de <i>Sagalassa valida</i> en verbena																									
Evaluador:			Especie de verbena: <i>Stachitarpeta cayenensis</i>																						
Lote:			Sector:																						
Lugar:		Planta N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	Total	Tt-M+H	
Semana	Fecha	Tiempo																							
10	7/03/2015	Macho																							
		Hembra																							
11	14/03/2015	Macho																							
		Hembra																							
12	21/03/2015	Macho																							
		Hembra																							
13	28/03/2015	Macho																							
		Hembra																							
14	4/04/2015	Macho																							
		Hembra																							
15	11/04/2015	Macho																							
		Hembra																							
16	18/04/2015	Macho																							
		Hembra																							
17	25/04/2015	Macho																							
		Hembra																							

En la verbena se evaluará los siguientes parámetros:

- Numero de adultos por planta sea machos y hembras.

Anexo 5. Cartilla de evaluación utilizada para el registro de la población de arañas predatoras de adultos se *Sagalassa valida*, en verbena. Periodo marzo 2015 – febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín – Perú

Cartilla de evaluación de Arañas predatoras en verbena																													
Evaluador:			Especie de verbena: <i>Stachitarpeta cayenensis</i>																										
Lote:			Sector:																										
Lugar:		Planta N°	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20							
Semana	Fecha	Tiempo	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	M	T	S Total	Total					
10	7/03/2015	F. Salticidae																											
		Thomisidae																											
		Araneidae																											
		Oxyopidae																											
11	14/03/2015	F. Salticidae																											
		Thomisidae																											
		Araneidae																											
		Oxyopidae																											
12	21/03/2015	F. Salticidae																											
		Thomisidae																											
		Araneidae																											
		Oxyopidae																											
13	28/03/2015	F. Salticidae																											
		Thomisidae																											
		Araneidae																											
		Oxyopidae																											

En la verbena se evaluará los siguientes parámetros:

- Numero de arañas predatoras por planta

Anexo 6. Número de adultos de *Sagalassa valida* (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. San Antonio

Semana	FECHA E	os <i>Sagalassa</i>	Precipitacion	T° Min	T° Max	H° R
10	7/03/2015	23	60.4	22.1	31.37	83.97
11	14/03/2015	24	60.4	22.1	31.37	83.95
12	21/03/2015	23	60.4	22.1	31.37	83.98
13	28/03/2015	22	60.4	22.1	31.37	83.96
14	4/04/2015	26	48.3	21.92	30.26	84.89
15	11/04/2015	24	48.3	21.92	30.26	84.79
16	18/04/2015	24	48.3	21.92	30.26	84.91
17	25/04/2015	27	48.3	21.92	30.26	84.98
18	2/05/2015	36	62.2	21.54	30.71	85.33
19	9/05/2015	37	62.2	21.54	30.71	85.29
20	16/05/2015	36	62.2	21.54	30.71	85.38
21	23/05/2015	37	62.2	21.54	30.71	85.31
22	30/05/2015	32	62.2	21.54	30.71	84.24
23	6/06/2015	42	35.8	21.07	30.84	84.25
24	13/06/2015	43	35.8	21.07	30.84	84.26
25	20/06/2015	41	35.8	21.07	30.84	84.22
26	27/06/2015	42	35.8	21.07	30.84	84.21
27	4/07/2015	45	37.8	20.88	31.07	82.45
28	11/07/2015	46	37.8	20.88	31.07	82.43
29	18/07/2015	44	37.8	20.88	31.07	82.47
30	25/07/2015	45	37.8	20.88	31.07	82.44
31	1/08/2015	47	33.7	20.7	32.48	79.84
32	8/08/2015	49	33.7	20.7	32.48	79.85
33	15/08/2015	47	33.7	20.7	32.48	79.81
34	22/08/2015	48	33.7	20.7	32.48	79.86
35	29/08/2015	49	33.7	20.7	32.48	79.83
36	5/09/2015	48	19.3	21.28	33.49	79.04
37	12/09/2015	47	19.3	21.28	33.49	79.05
38	19/09/2015	48	19.3	21.28	33.49	79.06
39	26/09/2015	49	19.3	21.28	33.49	79.01
40	3/10/2015	43	38.7	21.65	32.78	80.35
41	10/10/2015	41	38.7	21.65	32.78	80.38
42	17/10/2015	40	38.7	21.65	32.78	80.25
43	24/10/2015	41	38.7	21.65	32.78	80.37
44	31/10/2015	42	38.7	21.65	32.78	80.39
45	7/11/2015	35	44.7	22.4	32.2	83.93
46	14/11/2015	33	44.7	22.4	32.2	83.91
47	21/11/2015	33	44.7	22.4	32.2	83.92
48	28/11/2015	32	44.7	22.4	32.2	83.95
49	5/12/2015	29	59.1	21.79	31.51	82.8
50	12/12/2015	28	59.1	21.79	31.51	82.79
51	19/12/2015	27	59.1	21.79	31.51	82.78
52	26/12/2015	27	59.1	21.79	31.51	82.81
53	2/01/2016	25	100.5	22.66	33.39	81.64
54	9/01/2016	24	100.5	22.66	33.39	81.66
55	16/01/2016	24	100.5	22.66	33.39	81.62
56	23/01/2016	22	100.5	22.66	33.39	81.63
57	30/01/2016	23	100.5	22.66	33.39	81.65
58	6/02/2016	19	43.9	22.43	30.83	84.73
59	13/02/2016	20	43.9	22.43	30.83	84.71
60	20/02/2016	18	43.9	22.43	30.83	84.75
61	27/02/2016	19	43.9	22.43	30.83	84.72
TOTAL		1796				

Anexo 7. Número de adultos de *Sagalassa valida* (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín. Challuayacu.

Semana	FECHA EV	os <i>Sagalassa</i>	Precipitacion	T° Min	T° Max	H° R
10	7/03/2015	21	60.4	22.1	31.37	83.97
11	14/03/2015	22	60.4	22.1	31.37	83.95
12	21/03/2015	23	60.4	22.1	31.37	83.98
13	28/03/2015	24	60.4	22.1	31.37	83.96
14	4/04/2015	23	48.3	21.92	30.26	84.89
15	11/04/2015	18	48.3	21.92	30.26	84.79
16	18/04/2015	23	48.3	21.92	30.26	84.91
17	25/04/2015	22	48.3	21.92	30.26	84.98
18	2/05/2015	34	62.2	21.54	30.71	85.33
19	9/05/2015	33	62.2	21.54	30.71	85.29
20	16/05/2015	36	62.2	21.54	30.71	85.38
21	23/05/2015	35	62.2	21.54	30.71	85.31
22	30/05/2015	34	62.2	21.54	30.71	84.24
23	6/06/2015	38	35.8	21.07	30.84	84.25
24	13/06/2015	39	35.8	21.07	30.84	84.26
25	20/06/2015	40	35.8	21.07	30.84	84.22
26	27/06/2015	41	35.8	21.07	30.84	84.21
27	4/07/2015	41	37.8	20.88	31.07	82.45
28	11/07/2015	43	37.8	20.88	31.07	82.43
29	18/07/2015	44	37.8	20.88	31.07	82.47
30	25/07/2015	42	37.8	20.88	31.07	82.44
31	1/08/2015	46	33.7	20.7	32.48	79.84
32	8/08/2015	45	33.7	20.7	32.48	79.85
33	15/08/2015	44	33.7	20.7	32.48	79.81
34	22/08/2015	46	33.7	20.7	32.48	79.86
35	29/08/2015	45	33.7	20.7	32.48	79.83
36	5/09/2015	46	19.3	21.28	33.49	79.04
37	12/09/2015	45	19.3	21.28	33.49	79.05
38	19/09/2015	46	19.3	21.28	33.49	79.06
39	26/09/2015	45	19.3	21.28	33.49	79.01
40	3/10/2015	41	38.7	21.65	32.78	80.35
41	10/10/2015	40	38.7	21.65	32.78	80.38
42	17/10/2015	41	38.7	21.65	32.78	80.25
43	24/10/2015	39	38.7	21.65	32.78	80.37
44	31/10/2015	40	38.7	21.65	32.78	80.39
45	7/11/2015	31	44.7	22.4	32.2	83.93
46	14/11/2015	32	44.7	22.4	32.2	83.91
47	21/11/2015	31	44.7	22.4	32.2	83.92
48	28/11/2015	30	44.7	22.4	32.2	83.95
49	5/12/2015	24	59.1	21.79	31.51	82.8
50	12/12/2015	26	59.1	21.79	31.51	82.79
51	19/12/2015	25	59.1	21.79	31.51	82.78
52	26/12/2015	26	59.1	21.79	31.51	82.81
53	2/01/2016	22	100.5	22.66	33.39	81.64
54	9/01/2016	21	100.5	22.66	33.39	81.66
55	16/01/2016	22	100.5	22.66	33.39	81.62
56	23/01/2016	21	100.5	22.66	33.39	81.63
57	30/01/2016	23	100.5	22.66	33.39	81.65
58	6/02/2016	16	43.9	22.43	30.83	84.73
59	13/02/2016	17	43.9	22.43	30.83	84.71
60	20/02/2016	18	43.9	22.43	30.83	84.75
61	27/02/2016	16	43.9	22.43	30.83	84.72
TOTAL		1686				

Anexo 8. Número de adultos de *Sagalassa valida* (Walker), en verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Cañuto

Semana	FECHA EV	os <i>Sagalassa</i>	Precipitacion	T° Min	T° Max	H° R
10	7/03/2015	21	60.4	22.1	31.37	83.97
11	14/03/2015	21	60.4	22.1	31.37	83.95
12	21/03/2015	22	60.4	22.1	31.37	83.98
13	28/03/2015	20	60.4	22.1	31.37	83.96
14	4/04/2015	23	48.3	21.92	30.26	84.89
15	11/04/2015	24	48.3	21.92	30.26	84.79
16	18/04/2015	25	48.3	21.92	30.26	84.91
17	25/04/2015	24	48.3	21.92	30.26	84.98
18	2/05/2015	31	62.2	21.54	30.71	85.33
19	9/05/2015	28	62.2	21.54	30.71	85.29
20	16/05/2015	29	62.2	21.54	30.71	85.38
21	23/05/2015	30	62.2	21.54	30.71	85.31
22	30/05/2015	31	62.2	21.54	30.71	84.24
23	6/06/2015	35	35.8	21.07	30.84	84.25
24	13/06/2015	34	35.8	21.07	30.84	84.26
25	20/06/2015	36	35.8	21.07	30.84	84.22
26	27/06/2015	35	35.8	21.07	30.84	84.21
27	4/07/2015	42	37.8	20.88	31.07	82.45
28	11/07/2015	40	37.8	20.88	31.07	82.43
29	18/07/2015	42	37.8	20.88	31.07	82.47
30	25/07/2015	41	37.8	20.88	31.07	82.44
31	1/08/2015	45	33.7	20.7	32.48	79.84
32	8/08/2015	43	33.7	20.7	32.48	79.85
33	15/08/2015	44	33.7	20.7	32.48	79.81
34	22/08/2015	43	33.7	20.7	32.48	79.86
35	29/08/2015	44	33.7	20.7	32.48	79.83
36	5/09/2015	44	19.3	21.28	33.49	79.04
37	12/09/2015	46	19.3	21.28	33.49	79.05
38	19/09/2015	44	19.3	21.28	33.49	79.06
39	26/09/2015	45	19.3	21.28	33.49	79.01
40	3/10/2015	37	38.7	21.65	32.78	80.35
41	10/10/2015	38	38.7	21.65	32.78	80.38
42	17/10/2015	39	38.7	21.65	32.78	80.25
43	24/10/2015	39	38.7	21.65	32.78	80.37
44	31/10/2015	37	38.7	21.65	32.78	80.39
45	7/11/2015	29	44.7	22.4	32.2	83.93
46	14/11/2015	30	44.7	22.4	32.2	83.91
47	21/11/2015	29	44.7	22.4	32.2	83.92
48	28/11/2015	30	44.7	22.4	32.2	83.95
49	5/12/2015	22	59.1	21.79	31.51	82.8
50	12/12/2015	23	59.1	21.79	31.51	82.79
51	19/12/2015	23	59.1	21.79	31.51	82.78
52	26/12/2015	24	59.1	21.79	31.51	82.81
53	2/01/2016	19	100.5	22.66	33.39	81.64
54	9/01/2016	18	100.5	22.66	33.39	81.66
55	16/01/2016	17	100.5	22.66	33.39	81.62
56	23/01/2016	20	100.5	22.66	33.39	81.63
57	30/01/2016	17	100.5	22.66	33.39	81.65
58	6/02/2016	15	43.9	22.43	30.83	84.73
59	13/02/2016	14	43.9	22.43	30.83	84.71
60	20/02/2016	14	43.9	22.43	30.83	84.75
61	27/02/2016	13	43.9	22.43	30.83	84.72
TOTAL		1579				

Anexo 9. Relación semanal de adultos hembras y machos de *Sagalassa valida* (Walker) (Lep.: Brachodidae), en verbena (*Stachytarpheta cayennensis*). Periodo marzo 2015 - Febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín – Perú. Nvo San Antonio

Semana	FECHA	MACHO	HEMBRA	Precipitacion	T° Min	T° Max	H° R
10	7/03/2015	7	16	60.4	22.1	31.37	83.97
11	14/03/2015	4	20	60.4	22.1	31.37	83.95
12	21/03/2015	7	16	60.4	22.1	31.37	83.98
13	28/03/2015	4	18	60.4	22.1	31.37	83.96
14	4/04/2015	8	18	48.3	21.92	30.26	84.89
15	11/04/2015	6	18	48.3	21.92	30.26	84.79
16	18/04/2015	7	17	48.3	21.92	30.26	84.91
17	25/04/2015	6	21	48.3	21.92	30.26	84.98
18	2/05/2015	12	24	62.2	21.54	30.71	85.33
19	9/05/2015	11	26	62.2	21.54	30.71	85.29
20	16/05/2015	11	25	62.2	21.54	30.71	85.38
21	23/05/2015	9	28	62.2	21.54	30.71	85.31
22	30/05/2015	7	29	62.2	21.54	30.71	84.24
23	6/06/2015	10	32	35.8	21.07	30.84	84.25
24	13/06/2015	13	30	35.8	21.07	30.84	84.26
25	20/06/2015	15	26	35.8	21.07	30.84	84.22
26	27/06/2015	9	33	35.8	21.07	30.84	84.21
27	4/07/2015	10	35	37.8	20.88	31.07	82.45
28	11/07/2015	12	34	37.8	20.88	31.07	82.43
29	18/07/2015	11	33	37.8	20.88	31.07	82.47
30	25/07/2015	12	33	37.8	20.88	31.07	82.44
31	1/08/2015	16	31	33.7	20.7	32.48	79.84
32	8/08/2015	15	34	33.7	20.7	32.48	79.85
33	15/08/2015	13	34	33.7	20.7	32.48	79.81
34	22/08/2015	14	34	33.7	20.7	32.48	79.86
35	29/08/2015	12	37	33.7	20.7	32.48	79.83
36	5/09/2015	9	39	19.3	21.28	33.49	79.04
37	12/09/2015	11	36	19.3	21.28	33.49	79.05
38	19/09/2015	10	38	19.3	21.28	33.49	79.06
39	26/09/2015	14	35	19.3	21.28	33.49	79.01
40	3/10/2015	13	30	38.7	21.65	32.78	80.35
41	10/10/2015	11	30	38.7	21.65	32.78	80.38
42	17/10/2015	11	29	38.7	21.65	32.78	80.25
43	24/10/2015	10	31	38.7	21.65	32.78	80.37
44	31/10/2015	10	32	38.7	21.65	32.78	80.39
45	7/11/2015	12	22	44.7	22.4	32.2	83.93
46	14/11/2015	8	25	44.7	22.4	32.2	83.91
47	21/11/2015	8	25	44.7	22.4	32.2	83.92
48	28/11/2015	7	25	44.7	22.4	32.2	83.95
49	5/12/2015	6	22	59.1	21.79	31.51	82.8
50	12/12/2015	6	21	59.1	21.79	31.51	82.79
51	19/12/2015	7	19	59.1	21.79	31.51	82.78
52	26/12/2015	5	22	59.1	21.79	31.51	82.81
53	2/01/2016	8	17	100.5	22.66	33.39	81.64
54	9/01/2016	6	18	100.5	22.66	33.39	81.66
55	16/01/2016	7	17	100.5	22.66	33.39	81.62
56	23/01/2016	4	18	100.5	22.66	33.39	81.63
57	30/01/2016	3	20	100.5	22.66	33.39	81.65
58	6/02/2016	4	15	43.9	22.43	30.83	84.73
59	13/02/2016	6	14	43.9	22.43	30.83	84.71
60	20/02/2016	7	11	43.9	22.43	30.83	84.75
61	27/02/2016	5	14	43.9	22.43	30.83	84.72

Anexo 10. Relación semanal de adultos hembras y machos de *Sagalassa valida* (Walker) (Lep.: Brachodidae), en verbena (*Stachytarpheta cayennensis*). Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín – Perú. Challuayacu

Semana	FECHA	MACHO	HEMBRA	Precipitacion	T° Min	T° Max	H° R
10	7/03/2015	6	15	60.4	22.1	31.37	83.97
11	14/03/2015	4	18	60.4	22.1	31.37	83.95
12	21/03/2015	7	16	60.4	22.1	31.37	83.98
13	28/03/2015	4	20	60.4	22.1	31.37	83.96
14	4/04/2015	7	16	48.3	21.92	30.26	84.89
15	11/04/2015	5	13	48.3	21.92	30.26	84.79
16	18/04/2015	7	16	48.3	21.92	30.26	84.91
17	25/04/2015	6	16	48.3	21.92	30.26	84.98
18	2/05/2015	7	27	62.2	21.54	30.71	85.33
19	9/05/2015	7	26	62.2	21.54	30.71	85.29
20	16/05/2015	12	24	62.2	21.54	30.71	85.38
21	23/05/2015	10	25	62.2	21.54	30.71	85.31
22	30/05/2015	11	23	62.2	21.54	30.71	84.24
23	6/06/2015	15	23	35.8	21.07	30.84	84.25
24	13/06/2015	9	30	35.8	21.07	30.84	84.26
25	20/06/2015	10	30	35.8	21.07	30.84	84.22
26	27/06/2015	13	28	35.8	21.07	30.84	84.21
27	4/07/2015	11	30	37.8	20.88	31.07	82.45
28	11/07/2015	12	31	37.8	20.88	31.07	82.43
29	18/07/2015	10	34	37.8	20.88	31.07	82.47
30	25/07/2015	12	30	37.8	20.88	31.07	82.44
31	1/08/2015	14	32	33.7	20.7	32.48	79.84
32	8/08/2015	12	33	33.7	20.7	32.48	79.85
33	15/08/2015	15	29	33.7	20.7	32.48	79.81
34	22/08/2015	15	31	33.7	20.7	32.48	79.86
35	29/08/2015	12	33	33.7	20.7	32.48	79.83
36	5/09/2015	10	36	19.3	21.28	33.49	79.04
37	12/09/2015	11	34	19.3	21.28	33.49	79.05
38	19/09/2015	9	37	19.3	21.28	33.49	79.06
39	26/09/2015	11	34	19.3	21.28	33.49	79.01
40	3/10/2015	10	31	38.7	21.65	32.78	80.35
41	10/10/2015	8	32	38.7	21.65	32.78	80.38
42	17/10/2015	13	28	38.7	21.65	32.78	80.25
43	24/10/2015	11	28	38.7	21.65	32.78	80.37
44	31/10/2015	11	29	38.7	21.65	32.78	80.39
45	7/11/2015	7	24	44.7	22.4	32.2	83.93
46	14/11/2015	7	25	44.7	22.4	32.2	83.91
47	21/11/2015	10	21	44.7	22.4	32.2	83.92
48	28/11/2015	7	23	44.7	22.4	32.2	83.95
49	5/12/2015	7	17	59.1	21.79	31.51	82.8
50	12/12/2015	5	21	59.1	21.79	31.51	82.79
51	19/12/2015	6	19	59.1	21.79	31.51	82.78
52	26/12/2015	6	20	59.1	21.79	31.51	82.81
53	2/01/2016	4	18	100.5	22.66	33.39	81.64
54	9/01/2016	3	18	100.5	22.66	33.39	81.66
55	16/01/2016	7	15	100.5	22.66	33.39	81.62
56	23/01/2016	6	15	100.5	22.66	33.39	81.63
57	30/01/2016	7	16	100.5	22.66	33.39	81.65
58	6/02/2016	6	10	43.9	22.43	30.83	84.73
59	13/02/2016	4	13	43.9	22.43	30.83	84.71
60	20/02/2016	4	14	43.9	22.43	30.83	84.75
61	27/02/2016	5	11	43.9	22.43	30.83	84.72

Anexo 11. Relación semanal de adultos hembras y machos de *Sagalassa valida* (Walker) (Lep.: Brachodidae), en verbena (*Stachytarpheta cayennensis*). Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Cañuto

Semana	FECHA	MACHO	HEMBRA	Precipitacion	T° Min	T° Max	H° R
10	7/03/2015	3	18	60.4	22.1	31.37	83.97
11	14/03/2015	7	14	60.4	22.1	31.37	83.95
12	21/03/2015	4	18	60.4	22.1	31.37	83.98
13	28/03/2015	7	13	60.4	22.1	31.37	83.96
14	4/04/2015	6	17	48.3	21.92	30.26	84.89
15	11/04/2015	7	17	48.3	21.92	30.26	84.79
16	18/04/2015	6	19	48.3	21.92	30.26	84.91
17	25/04/2015	8	16	48.3	21.92	30.26	84.98
18	2/05/2015	10	21	62.2	21.54	30.71	85.33
19	9/05/2015	9	19	62.2	21.54	30.71	85.29
20	16/05/2015	6	23	62.2	21.54	30.71	85.38
21	23/05/2015	7	23	62.2	21.54	30.71	85.31
22	30/05/2015	10	21	62.2	21.54	30.71	84.24
23	6/06/2015	10	25	35.8	21.07	30.84	84.25
24	13/06/2015	11	23	35.8	21.07	30.84	84.26
25	20/06/2015	8	28	35.8	21.07	30.84	84.22
26	27/06/2015	9	26	35.8	21.07	30.84	84.21
27	4/07/2015	10	32	37.8	20.88	31.07	82.45
28	11/07/2015	10	30	37.8	20.88	31.07	82.43
29	18/07/2015	11	31	37.8	20.88	31.07	82.47
30	25/07/2015	9	32	37.8	20.88	31.07	82.44
31	1/08/2015	13	32	33.7	20.7	32.48	79.84
32	8/08/2015	13	30	33.7	20.7	32.48	79.85
33	15/08/2015	12	32	33.7	20.7	32.48	79.81
34	22/08/2015	14	29	33.7	20.7	32.48	79.86
35	29/08/2015	13	31	33.7	20.7	32.48	79.83
36	5/09/2015	10	34	19.3	21.28	33.49	79.04
37	12/09/2015	10	36	19.3	21.28	33.49	79.05
38	19/09/2015	9	35	19.3	21.28	33.49	79.06
39	26/09/2015	9	36	19.3	21.28	33.49	79.01
40	3/10/2015	8	29	38.7	21.65	32.78	80.35
41	10/10/2015	10	28	38.7	21.65	32.78	80.38
42	17/10/2015	9	30	38.7	21.65	32.78	80.25
43	24/10/2015	11	28	38.7	21.65	32.78	80.37
44	31/10/2015	11	26	38.7	21.65	32.78	80.39
45	7/11/2015	7	22	44.7	22.4	32.2	83.93
46	14/11/2015	8	22	44.7	22.4	32.2	83.91
47	21/11/2015	6	23	44.7	22.4	32.2	83.92
48	28/11/2015	10	20	44.7	22.4	32.2	83.95
49	5/12/2015	4	18	59.1	21.79	31.51	82.8
50	12/12/2015	6	17	59.1	21.79	31.51	82.79
51	19/12/2015	4	19	59.1	21.79	31.51	82.78
52	26/12/2015	5	19	59.1	21.79	31.51	82.81
53	2/01/2016	6	13	100.5	22.66	33.39	81.64
54	9/01/2016	4	14	100.5	22.66	33.39	81.66
55	16/01/2016	3	14	100.5	22.66	33.39	81.62
56	23/01/2016	7	13	100.5	22.66	33.39	81.63
57	30/01/2016	5	12	100.5	22.66	33.39	81.65
58	6/02/2016	5	10	43.9	22.43	30.83	84.73
59	13/02/2016	5	9	43.9	22.43	30.83	84.71
60	20/02/2016	5	9	43.9	22.43	30.83	84.75
61	27/02/2016	5	8	43.9	22.43	30.83	84.72

Anexo 12. Proporción sexual de adultos machos y hembras de *Sagalassa valida* (Walker), en verbena (*Stachytarpheta cayennensis*). Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Nuevo San Antonio

MESES	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
Macho	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hembra	3.18	2.74	2.64	2.57	2.87	2.42	3.36	2.76	2.77	3.5	2.21	2.45

Anexo 13. Proporción sexual de adultos machos y hembras de *Sagalassa valida* (Walker), en verbena (*Stachytarpheta cayennensis*). Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Challuayacu.

MESES	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
Macho	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hembra	3.29	2.44	2.66	2.36	2.78	2.32	3.44	2.79	3	3.21	3.04	2.53

Anexo 14. Proporción sexual de adultos machos y hembras de *Sagalassa valida* (Walker), en verbena (*Stachytarpheta cayennensis*). Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvora, Región de San Martín - Perú. Sector Cañuto.

MESES	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SETIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO
Macho	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Hembra	3	2.6	2.5	2.7	3.1	2.4	3.7	2.9	2.8	3.8	2.6	1.8

Anexo 15. Número de individuos de las Familias de Arañas predadoras registradas en Verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvara, Región de San Martín - Perú. Sector Nuevo San Antonio.

SEMANA	FECHA DE EVALUACION	N° adultos <i>Sagalassa valida</i>	Salticidae	Oxyopidae	Araneidae	Thomisidae
10	7/03/2015	23	0	0	0	0
11	14/03/2015	24	0	0	0	0
12	21/03/2015	23	0	0	0	0
13	28/03/2015	22	0	0	0	0
14	4/04/2015	26	0	0	0	0
15	11/04/2015	24	0	0	0	0
16	18/04/2015	24	1	0	0	0
17	25/04/2015	27	0	0	0	0
18	2/05/2015	36	0	0	0	0
19	9/05/2015	37	0	0	0	0
20	16/05/2015	36	0	0	0	0
21	23/05/2015	37	0	1	0	0
22	30/05/2015	36	0	0	0	0
23	6/06/2015	42	0	0	0	0
24	13/06/2015	43	0	0	0	0
25	20/06/2015	41	0	0	0	0
26	27/06/2015	42	0	0	1	0
27	4/07/2015	45	0	0	0	0
28	11/07/2015	46	0	0	0	0
29	18/07/2015	44	0	0	0	0
30	25/07/2015	45	0	1	0	0
31	1/08/2015	47	1	0	0	0
32	8/08/2015	49	0	0	0	0
33	15/08/2015	47	0	0	0	0
34	22/08/2015	48	0	0	0	0
35	29/08/2015	49	0	0	0	0
36	5/09/2015	48	0	0	0	0
37	12/09/2015	47	1	0	0	0
38	19/09/2015	48	0	0	0	0
39	26/09/2015	49	0	0	0	0
40	3/10/2015	43	0	0	1	0
41	10/10/2015	41	0	0	0	0
42	17/10/2015	40	1	0	0	0
43	24/10/2015	41	0	1	0	0
44	31/10/2015	42	0	0	0	0
45	7/11/2015	34	0	0	0	0
46	14/11/2015	33	0	0	0	0
47	21/11/2015	33	0	0	0	0
48	28/11/2015	32	0	0	0	0
49	5/12/2015	28	1	0	0	0
50	12/12/2015	27	0	0	1	0
51	19/12/2015	26	0	1	0	0
52	26/12/2015	27	1	0	0	0
53	2/01/2016	25	0	0	0	0
54	9/01/2016	24	0	0	0	0
55	16/01/2016	24	0	0	0	0
56	23/01/2016	22	0	0	0	0
57	30/01/2016	23	0	0	0	0
58	6/02/2016	19	0	0	0	0
59	13/02/2016	20	0	0	0	0
60	20/02/2016	18	0	0	0	0
61	27/02/2016	19	0	0	0	0
Total		1796	6	4	3	0

Anexo 16. Número de individuos de las Familias de Arañas predadoras registradas en Verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvara, Región de San Martín - Perú. Sector Challuayacu.

SEMANA	FECHA DE EVALUACION	N° adultos <i>Sagalassa valida</i>	Salticidae	Oxyopidae	Araneidae	Thomisidae
10	7/03/2015	21	0	0	0	0
11	14/03/2015	22	0	0	0	0
12	21/03/2015	23	0	0	0	0
13	28/03/2015	24	0	0	0	0
14	4/04/2015	23	1	0	0	0
15	11/04/2015	18	0	0	0	0
16	18/04/2015	23	0	1	0	0
17	25/04/2015	22	0	0	0	0
18	2/05/2015	34	0	0	0	0
19	9/05/2015	33	0	0	0	0
20	16/05/2015	36	0	0	0	0
21	23/05/2015	35	0	0	0	0
22	30/05/2015	34	0	0	0	1
23	6/06/2015	38	0	0	1	0
24	13/06/2015	39	0	0	0	0
25	20/06/2015	40	1	0	0	0
26	27/06/2015	41	0	0	0	0
27	4/07/2015	41	0	1	0	0
28	11/07/2015	43	0	0	0	0
29	18/07/2015	44	0	0	0	0
30	25/07/2015	42	0	0	0	0
31	1/08/2015	46	0	0	0	0
32	8/08/2015	45	0	0	0	0
33	15/08/2015	44	0	0	0	0
34	22/08/2015	46	0	0	0	0
35	29/08/2015	45	0	0	0	0
36	5/09/2015	46	1	0	0	0
37	12/09/2015	45	0	0	0	0
38	19/09/2015	46	0	0	0	0
39	26/09/2015	45	0	0	0	0
40	3/10/2015	41	0	0	0	0
41	10/10/2015	40	0	0	0	0
42	17/10/2015	41	0	1	0	0
43	24/10/2015	39	0	0	0	0
44	31/10/2015	40	0	0	0	0
45	7/11/2015	31	0	0	0	0
46	14/11/2015	32	0	0	0	0
47	21/11/2015	31	0	0	0	0
48	28/11/2015	30	0	0	1	0
49	5/12/2015	24	0	0	0	0
50	12/12/2015	26	0	0	0	0
51	19/12/2015	25	0	1	0	0
52	26/12/2015	26	1	0	0	0
53	2/01/2016	22	0	0	0	0
54	9/01/2016	21	0	0	0	0
55	16/01/2016	22	0	0	0	0
56	23/01/2016	21	0	0	0	0
57	30/01/2016	23	0	0	0	0
58	6/02/2016	16	0	0	0	0
59	13/02/2016	17	0	0	0	0
60	20/02/2016	18	0	0	0	0
61	27/02/2016	16	0	0	0	0
Total		1686	4	4	2	1

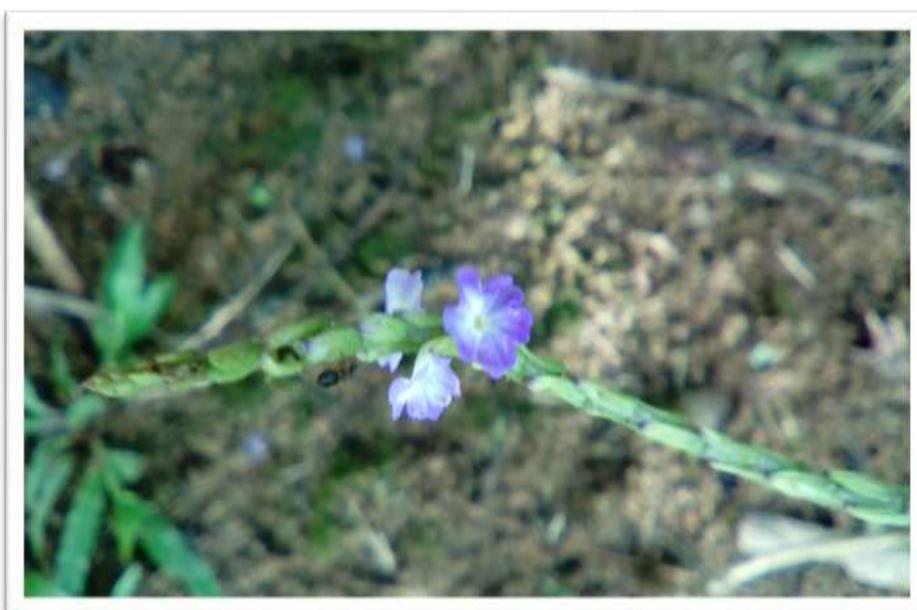
Anexo 17. Número de individuos de las Familias de Arañas predadoras registradas en Verbena. Periodo marzo 2015 - febrero del 2016. Distrito de Pólvara, Región de San Martín - Perú. Sector Cañuto.

SEMANA	FECHA DE EVALUACION	Nº adultos <i>Sagalassa valida</i>	Salticidae	Oxyopidae	Araneidae	Thomisidae
10	7/03/2015	21	0	0	0	0
11	14/03/2015	21	0	0	0	0
12	21/03/2015	22	0	0	0	0
13	28/03/2015	20	0	0	0	0
14	4/04/2015	23	0	0	0	0
15	11/04/2015	24	0	0	0	0
16	18/04/2015	25	0	0	0	0
17	25/04/2015	24	0	0	0	0
18	2/05/2015	31	0	0	0	0
19	9/05/2015	28	0	0	0	0
20	16/05/2015	29	0	0	0	0
21	23/05/2015	30	0	1	0	0
22	30/05/2015	31	0	0	0	0
23	6/06/2015	35	0	0	0	0
24	13/06/2015	34	0	0	0	0
25	20/06/2015	36	0	0	0	0
26	27/06/2015	35	0	0	0	0
27	4/07/2015	42	0	0	0	0
28	11/07/2015	40	0	0	0	0
29	18/07/2015	42	0	0	0	0
30	25/07/2015	41	0	0	0	0
31	1/08/2015	45	0	1	0	0
32	8/08/2015	43	0	0	0	0
33	15/08/2015	44	1	0	0	0
34	22/08/2015	43	0	0	0	0
35	29/08/2015	44	0	0	0	0
36	5/09/2015	44	0	0	1	0
37	12/09/2015	46	0	0	0	0
38	19/09/2015	44	0	0	0	0
39	26/09/2015	45	0	0	0	0
40	3/10/2015	37	0	0	0	0
41	10/10/2015	38	0	0	0	0
42	17/10/2015	39	0	0	0	0
43	24/10/2015	39	0	0	0	0
44	31/10/2015	37	0	0	0	0
45	7/11/2015	29	0	0	0	0
46	14/11/2015	30	0	0	0	0
47	21/11/2015	29	1	0	0	0
48	28/11/2015	30	0	0	0	0
49	5/12/2015	22	0	0	0	0
50	12/12/2015	23	0	0	0	0
51	19/12/2015	23	0	1	0	0
52	26/12/2015	24	1	0	0	0
53	2/01/2016	19	0	0	0	0
54	9/01/2016	18	0	0	0	0
55	16/01/2016	17	0	0	0	0
56	23/01/2016	20	0	0	0	0
57	30/01/2016	17	0	0	0	0
58	6/02/2016	15	0	0	0	0
59	13/02/2016	14	0	0	0	0
60	20/02/2016	14	0	0	0	0
61	27/02/2016	13	0	0	0	0
Total		1579	3	3	1	0

Anexo 18. Arquitectura de la verbena



Anexo 19. Forma de la flor de la verbena



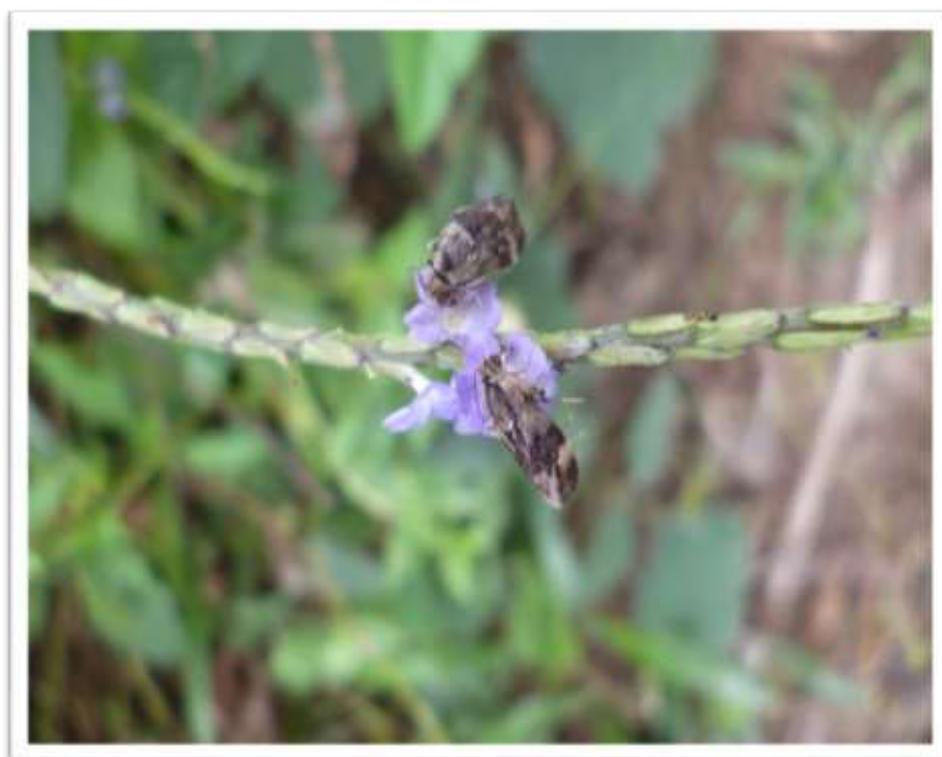
Anexo 20. Presencia de malezas compitiendo con la verbena

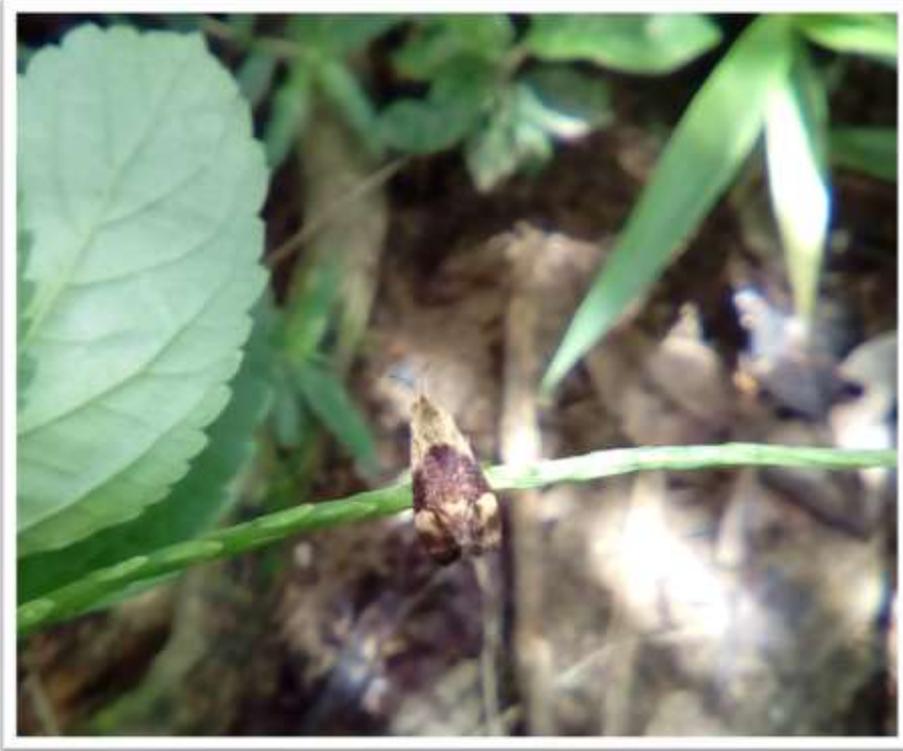


Anexo 21. Evaluación de adultos en la verbena



Anexo 22. Adultos de *Sagalassa valida* (Walker) en verbena





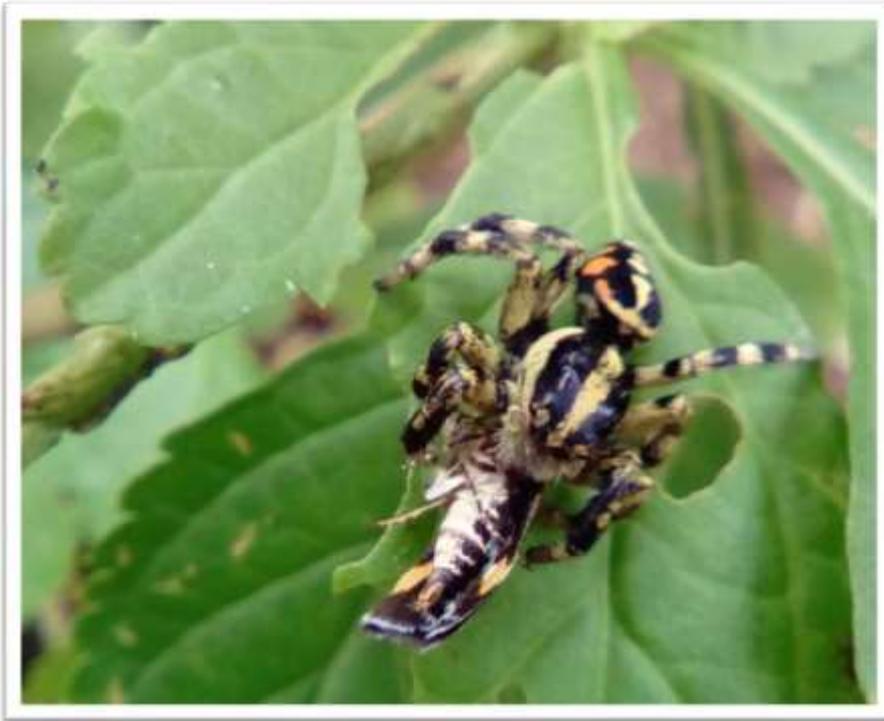
Anexo 23. Araña predadora, Familia Araneidae



Anexo 24. Araña predadora, Familia Oxyopidae

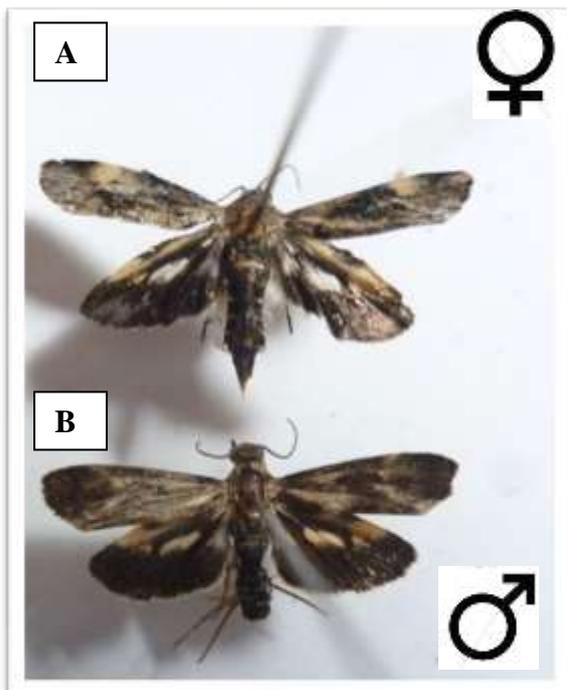


Anexo 25. Araña predadora, Familia Salticidae



Anexo 26. Dimorfismo sexual en adultos de *Sagalassa valida* (Walker) hembra y macho.

(A) Hembra: último segmento abdominal de forma cónica. (B) Macho: último segmento abdominal de forma recta.



(A) Hembra: antenas sin pelos sensitivos (liso). (B) Macho: antenas con gran cantidad de pelos sensitivos.



ADDENDA

Registro de la especie de insecto observado y, depositados en el Museo de Entomología de la Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima – Perú.

CODIGO	FAMILIA	ESPECIE	N° DE ESPECIMENES
U.A. 1198-2015	(Lep.: Brachodidae)	<i>Sagalassa valida</i> (Walker)	7
U.A. 1199-2015	(Lep.: Brachodidae)	<i>Sagalassa valida</i> (Walker)	7
U.A. 1200-2015	(Lep.: Brachodidae)	<i>Sagalassa valida</i> (Walker)	6
U.A. 1201-2015	(Lep.: Brachodidae)	<i>Sagalassa valida</i> (Walker)	7
U.A. 1202-2015	(Lep.: Brachodidae)	<i>Sagalassa valida</i> (Walker)	7
U.A. 1203-2015	(Lep.: Brachodidae)	<i>Sagalassa valida</i> (Walker)	6
U.A. 1204-2015	(Lep.: Brachodidae)	<i>Sagalassa valida</i> (Walker)	7
U.A. 1205-2015	(Lep.: Brachodidae)	<i>Sagalassa valida</i> (Walker)	7
U.A. 1206-2015	(Lep.: Brachodidae)	<i>Sagalassa valida</i> (Walker)	5