

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

FACULTAD DE AGRONOMÍA



**“OCURRENCIA ESTACIONAL DE UN Cecidomyiidae EN
ALGARROBO (*Prosopis pallida*) H.B.K. EN PACASMAYO – PERU”**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERA AGRÓNOMA**

KATTYA GRIMANEZA CHIPANA AURIS

LIMA – PERÚ

2019

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**FACULTAD DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE ENTOMOLOGÍA**

**“OCURRENCIA ESTACIONAL DE UN Cecidomyiidae EN
ALGARROBO (*Prosopis pallida*) H.B.K. EN PACASMAYO – PERU”**

**Tesis para optar el título de
INGENIERA AGRÓNOMA**

**Presentado por:
KATTYA GRIMANEZA CHIPANA AURIS**

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

.....
Dr. Félix Camarena Mayta
Presidente

.....
Ing. Mg. Sc. Guillermo Antonio Sánchez Velásquez
Asesor

.....
Dr. Alexander Régulo Rodríguez Berrio
Miembro

.....
Ing. Mg. Sc. German Elías Joyo Coronado
Miembro

*Dedicado a mis padres: Julia Auris y
Alberto Chipana, porque son mi mayor
fuente de inspiración y me impulsan
siempre a alcanzar mis sueños.*

AGRADECIMIENTOS

A la familia Lau Cobián, por financiar esta tesis y hacerla posible; en especial al ingeniero agrónomo José Lau, por confiar en mi persona para llevarla a cabo y brindarme su apoyo en todo momento para concluirarla.

A mi asesor de tesis, el ingeniero agrónomo Mg. Sc. Guillermo Sánchez Velásquez, por su infinita paciencia y acompañamiento durante todo el proceso, su buen carácter, sus palabras de aliento y sabios consejos. Gracias de todo corazón.

A la Bióloga Mg. Sc. Clorinda Vergara Cobián, por permitirme utilizar las instalaciones del Museo de Entomología y ayudarme con la identificación de la plaga. Por sus enseñanzas, el tiempo invertido y la confianza depositada.

A las personas de Tecapa, que me acogieron y cuidaron durante mi estadía en el lugar, en especial al señor Roberto Ñontol, guía y guardabosques, quien me acompañó durante la fase de campo y colaboró conmigo en todo momento, gracias también por las buenas historias y los buenos consejos.

A los directivos de la Cooperativa Agraria de Usuarios Tecapa Ltda. quienes me permitieron realizar las investigaciones y me brindaron su apoyo y seguridad.

A mi familia, que estuvo conmigo en todo momento, siempre pendientes de mí y de lo que pudiera necesitar, en especial a Julia Auris, mi madre, que siempre me apoya en todas mis decisiones, me aconseja y es mi gran fortaleza.

A los amigos que colaboraron conmigo, especialmente a Joselyn Ramos y Heidi Gamarra, gracias por su apoyo y amistad. Y para finalizar, un agradecimiento especial a David Lazo, por los ánimos brindados en todo momento, por encontrar una solución a cada dificultad que se presentaba y estar allí siempre apoyándome incondicionalmente.

ÍNDICE GENERAL

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
	2.1 BOSQUE SECO NATURAL “EL CAÑONCILLO”.....	3
	2.1.1 CARACTERIZACIÓN DEL ALGARROBO.....	4
	2.1.2 USOS DEL ALGARROBO.....	5
	2.2 INSECTOS ASOCIADOS AL “ALGARROBO” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K EN LA COSTA NORTE DEL PERÚ.....	6
	2.3 FAMILIA CECIDOMYIIDAE.....	8
	2.3.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA.....	8
	2.3.2 BIOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO DE LA FAMILIA CECIDOMYIIDAE.....	9
	2.3.3 ANATOMÍA EXTERNA DE LA FAMILIA CECIDOMYIIDAE....	10
	2.3.4 DAÑOS OCASIONADOS POR CECIDOMYIIDAE EN EL MUNDO.....	17
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
	3.1 UBICACIÓN.....	19
	3.1.1 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.....	19
	3.2 MATERIALES.....	20
	3.2.1 MATERIAL BIOLÓGICO.....	20
	3.2.2 MATERIAL DE LABORATORIO.....	20
	3.2.3 HERRAMIENTAS.....	21
	3.3 METODOLOGÍA.....	21
	3.3.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA A EVALUAR.....	21
	3.3.2 COLECTA Y PRESERVACIÓN DE MUESTRAS.....	23
	3.3.3 EVALUACIÓN.....	23
	3.3.4 TÉCNICA DE MONTAJE PERMANENTE DE INSECTOS CON EL BÁLSAMO DE CANADÁ.....	26
	3.3.5 TÉCNICA DE MONTAJE PERMANENTE DE INSECTOS CON EL MEDIO HOYER.....	27
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28

4.1 DESCRIPCIÓN DE ESTADO LARVAL Y ADULTO DE <i>Enallodiplosis discordis</i> GAGNÉ.....	28
4.1.1 LARVAS.....	28
4.1.2 ADULTOS.....	30
4.2 OCURRENCIA ESTACIONAL DE <i>Enallodiplosis discordis</i> GAGNÉ EN EL BOSQUE CAÑONCILLO – PACASMAYO. ENERO-MARZO 2017.....	31
4.3. CONTROLADORES BIOLÓGICOS.....	70
4.4 DISCUSIONES.....	71
V. CONCLUSIONES.....	73
VI. RECOMENDACIONES.....	74
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 brotes) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	31
Tabla 2	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	33
Tabla 3	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	33
Tabla 4	Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato superior de “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	34
Tabla 5	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	34
Tabla 6	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	35
Tabla 7	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	36
Tabla 8	Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	37
Tabla 9	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 brotes) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	38
Tabla 10	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	39

Tabla 11	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	39
Tabla 12	Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	40
Tabla 13	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	40
Tabla 14	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	41
Tabla 15	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	42
Tabla 16	Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	43
Tabla 17	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 brotes) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	44
Tabla 18	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	45
Tabla 19	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	45
Tabla 20	Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	46
Tabla 21	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	47

Tabla 22	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	48
Tabla 23	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	49
Tabla 24	Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	50
Tabla 25	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 brotes) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	50
Tabla 26	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	51
Tabla 27	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	52
Tabla 28	Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	53
Tabla 29	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	54
Tabla 30	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	55
Tabla 31	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	56
Tabla 32	Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	57

Tabla 33	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 brotes) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	57
Tabla 34	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	58
Tabla 35	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	58
Tabla 36	Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	59
Tabla 37	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	59
Tabla 38	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	60
Tabla 39	Número de larvas de <i>E. discordis</i> en 5 árboles (40 hojas inferiores) el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	61
Tabla 40	Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	62
Tabla 41	Número total de larvas de <i>E. discordis</i> en 280 brotes/sector en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en 5 sectores en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	63
Tabla 42	Número total de larvas de <i>E. discordis</i> en 280 hojas intermedias/sector en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en 5 sectores en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	64

Tabla 43	Número total de larvas de <i>E. discordis</i> en 280 hojas inferiores/sector en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en 5 sectores en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017...	65
Tabla 44	Número total de predadores en 140 ramas/sector en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en 5 sectores en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	66
Tabla 45	Número total de larvas de <i>E. discordis</i> en 280 brotes/sector en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en 5 sectores en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	66
Tabla 46	Número total de larvas de <i>E. discordis</i> en 280 hojas intermedias/sector en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en 5 sectores del Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	67
Tabla 47	Número total de larvas de <i>E. discordis</i> en 280 hojas inferiores/sector en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en 5 sectores en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017....	68
Tabla 48	Número total de predadores en 140 ramas/sector en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en 5 sectores en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	69

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Mapa del bosque Cañoncillo.....	19
Figura 2	Sectorización del área a evaluar.....	21
Figura 3	Delimitación de las hojas de la rama a evaluar.....	24
Figura 4	Separación del árbol en dos estratos: inferior y superior.....	25
Figura 5	Larva de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné vista al estereoscopio....	29
Figura 6	Larvas de <i>E. discordis</i> en las hojas de algarrobo en el Bosque Cañoncillo.....	29
Figura 7	Adulto de <i>E. discordis</i> hembra.....	30
Figura 8	Adulto de <i>E. discordis</i> macho.....	30
Figura 9	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 brotes) en el estrato superior de “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	32
Figura 10	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	35
Figura 11	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior de “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	36
Figura 12	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo-Pacasmayo. Periodo Enero - marzo 2017.....	37
Figura 13	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	41

Figura 14	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	42
Figura 15	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	43
Figura 16	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 brotes) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	44
Figura 17	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	47
Figura 18	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	48
Figura 19	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	49
Figura 20	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 brotes) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	51
Figura 21	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	52

Figura 22	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	53
Figura 23	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	54
Figura 24	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	55
Figura 25	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	56
Figura 26	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	60
Figura 27	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	61
Figura 28	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017.....	62
Figura 29	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 280 brotes/sector en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en 5 sectores del Bosque Cañoncillo- Pacasmayo. Enero – marzo 2017.....	63

Figura 30	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 280 hojas intermedias/sector en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en 5 sectores del Bosque Cañoncillo-Pacasmayo. Enero-marzo 2017.....	64
Figura 31	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 280 hojas inferiores/sector en el estrato superior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en 5 sectores en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Enero – marzo 2017.....	65
Figura 32	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 280 brotes/sector en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en 5 sectores del Bosque Cañoncillo-Pacasmayo. Enero-marzo 2017.....	67
Figura 33	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 280 hojas intermedias/sector evaluadas en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en 5 sectores del Bosque Cañoncillo-Pacasmayo. Enero-marzo 2017.....	68
Figura 34	Variación de la población de <i>Enallodiplosis discordis</i> Gagné en 280 hojas inferiores/sector en el estrato inferior del “algarrobo” <i>Prosopis pallida</i> H.B.K. en 5 sectores en el Bosque Cañoncillo-Pacasmayo. Enero-marzo 2017.....	69
Figura 35	<i>Paraneda pallidula guticollis</i> Mulsant 1850 (Fam: Coccinellidae)...	70
Figura 36	<i>Paraneda pallidula guticollis</i> Mulsant (Fam: Coccinellidae) en el Bosque Cañoncillo.....	70

RESUMEN

Durante muchos años, el algarrobo ha sido una fuente importante de ingresos para los habitantes de Tecapa, sin embargo, desde el año 2010, se han registrado dos plagas que son las principales causantes de la declinación del algarrobo en todo el norte del país. Una de ellas fue identificada como *Heteropsylla texana* Crawford, la otra plaga es un Cecidomyiidae aún no identificado. Este trabajo de investigación desarrollado en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo durante los meses de enero-marzo, tiene como objetivos identificar al Cecidomyiidae que infesta las hojas del algarrobo, determinar su ocurrencia estacional e identificar los enemigos naturales de esta plaga. Luego de la colecta de larvas y adultos, se hicieron micropreparados en el Museo de Entomología Klaus Raven Büller y se identificó a la especie plaga como *Enallodiplosis discordis* Gagné. Para la evaluación en campo, se dividió al bosque en 5 sectores y en cada sector se hizo una evaluación al azar, eligiendo 5 árboles diferentes por evaluación. A su vez, cada árbol se dividió en dos estratos (superior e inferior), de cada estrato se tomaron 4 ramas, de ellas se evaluaron brotes, hojas intermedias e inferiores. Se determinó que las larvas de esta especie infestan el algarrobo, se alimentan raspando los folíolos que posteriormente se marchitan y dada la distribución temporal y espacial que posee esta plaga, es una de las principales causantes de la declinación del algarrobo en el Bosque Cañoncillo. También se observó, que las precipitaciones en la zona juegan un papel importante en el número de individuos de esta plaga, los cuales se encuentran en su mayoría, en el estrato inferior del algarrobo, además se observó al coccinellidae *Paraneda pallidula guticollis* Mulsant como un predador de las larvas de este Cecidomyiidae, cuya eficiencia se deberá evaluar en estudios posteriores.

Palabras clave: *Enallodiplosis discordis* Gagné, plaga, algarrobo, *Prosopis pallida* H.B.K, ocurrencia estacional, Bosque Cañoncillo

ABSTRACT

For many years, the carob tree has been an important source of income for the inhabitants of Tecapa, however, since 2010, there have been two pests that are the main causes of the decline of the carob tree throughout the north of the country. One of them was identified as *Heteropsylla texana* Crawford, the other plague is a Cecidomyiidae not yet identified. This research work carried out in the Cañoncillo - Pacasmayo Forest during the months of January-March, aims to identify the Cecidomyiidae that infests the carob leaves, determine their seasonal occurrence and identify the natural enemies of this pest. After the collection of larvae and adults, they were microprepared in the Klaus Raven Büller Museum of Entomology and the pest species was identified as *Enallodiplosis discordis* Gagné. For the field evaluation, the forest was divided into 5 sectors and in each sector a random evaluation was made, choosing 5 different trees per evaluation. In turn, each tree was divided into two strata (upper and lower), 4 branches were taken from each stratum, buds, intermediate and lower leaves were evaluated. It was determined that the larvae of this species infest the carob tree, feed by scraping the leaflets that subsequently wilt and given the temporal and spatial distribution that this pest has, is one of the main causes of the decline of the carob tree in the Cañoncillo Forest. It was also observed that rainfall in the area plays an important role in the number of individuals of this pest, which is mostly found in the lower layer of the carob tree, in addition to the coccinellidae *Paraneda pallidula guticollis* Mulsant was observed as a predator of the larvae of this Cecidomyiidae, whose efficiency should be evaluated in subsequent studies.

Key words: *Enallodiplosis discordis* Gagné, plague, carob, *Prosopis pallida* H.B.K, seasonal occurrence, Cañoncillo Forest

I. INTRODUCCIÓN

El bosque seco Cañoncillo, es un área de conservación privada ubicada en los caseríos de Santonte y Tecapa del distrito de San José, en la provincia de Pacasmayo, Región La Libertad, Perú. Tiene una extensión de 1310 hectáreas (620 ha de cobertura vegetal) y encierra tres lagunas que le proporcionan suficiente humedad: Gallinazo, Larga y Cañoncillo (Murga, 2013).

El bosque se destaca por la presencia de algarrobos, siendo el árbol representativo del lugar. Este es un árbol perteneciente al orden Fabácea, de la familia Mimosácea, del género *Prosopis* (Dostert *et al.*, 2012). Es de importancia en los valles de la costa peruana, por su apreciada madera, ser una fuente de alimentación en la crianza de abejas debido a la presencia de flores y la posterior producción de miel, pero especialmente porque sus frutos, además de servir como alimento para el ganado, pueden generar una serie de sub productos tales como: café de algarroba, la elaboración de diferentes bebidas a partir de las cáscaras tostadas, la harina de algarroba y la algarrobina.

Como toda planta no está exenta de la presencia de insectos tanto fitófagos como benéficos. Es de esperar que los insectos fitófagos se presenten con frecuencia afectando su área foliar y por lo tanto la producción de flores y frutos.

Existen insectos que causan severas defoliaciones en ciertos árboles, el cual se puede deber a la ausencia de enemigos naturales eficientes para la plaga, o en ocasiones, cambios en las condiciones climáticas que favorecen más a las plagas que a los insectos benéficos.

En los últimos años, se ha producido la destrucción de los bosques de algarrobo, debido a diversas causas tales como, la tala indiscriminada de árboles, la mala preservación de los bosques, sin embargo, una de ellas y que ha cobrado mayor relevancia en los últimos tiempos, es la presencia de plagas. Estos insectos fitófagos, se encuentran en todo el árbol, pero afectan principalmente los brotes y hojas, limitando la producción de flores y por consiguiente la producción de frutos y semillas, como se ha mencionado anteriormente.

“En el año 2000 se comercializaban 30.000 toneladas de algarroba, mientras que en este año sólo se ponen a la venta poco más de 5.000 toneladas, cantidad que está valorizada en S/.9 millones” (Fuente: Piaggio, 2014)

Estos insectos, de los cuales se tiene poca información, son muy perjudiciales, por lo cual se busca no sólo la identificación de ellos, sino también la de sus controladores biológicos.

Por todo lo antes expuesto es que la ejecución de este trabajo de investigación, no sólo beneficiará a los propietarios del bosque, sino también a los pobladores cercanos, los productores de miel de algarrobo, y todo aquel que quiera visitar este bosque que es un área protegida y refugio de diversos animales y plantas.

Objetivos:

Este estudio, tiene como principal objetivo:

- 1) Determinar la ocurrencia estacional de un Cecidomyiidae, presente en el algarrobo, que aún no ha sido identificado

Y como objetivos específicos:

- 1) Identificar la especie de la familia Cecidomyiidae, que infesta el algarrobo.
- 2) Determinar la ocurrencia estacional de los controladores biológicos de esta especie aún no identificada.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 BOSQUE SECO NATURAL “EL CAÑONCILLO”

Este bosque natural está compuesto mayormente de “algarrobo” *Prosopis pallida* H. et Bonpl. ex Willd. (H.B.K.), con una población aproximada de 100,000 árboles que cubren una extensión alrededor de 800 ha. El algarrobo cubre casi la totalidad de la superficie del monte gracias a la capacidad de profundizar sus raíces a 10 o más metros. Es posible hallar árboles de 3 a 10 m de alto, por 30 a 65 cm de diámetro. (Ferreira, 1987).

El fruto del algarrobo es utilizado por los pobladores para la preparación de la algarrobina y café de algarroba para las personas de la tercera edad. El fruto también sirve de alimento para el ganado vacuno, ovino y los caballos que habitan en el lugar. Para la propagación natural del algarrobo, es necesario que el fruto pase por el tracto digestivo del ganado con el fin de que los ácidos de su estómago escarifiquen la semilla y pueda germinar. Otras especies vegetales que se encuentran en el monte son el “zapote” *Matisia cordata* Bonpl, que contribuye a fijar las dunas; el “chilco” *Fuchsia magellanica* Lam; el “cuncuno” *Vallesia glabra* Cav., utilizado por los pobladores para realizar enemas para el estreñimiento, el “mastranto” *Mentha suaveolens* Ehrh., para los cólicos; la “flor de arena” *Tiquilia paronychoides* Phil., empleada para la inflamación de los riñones; plantas hidrófitas como la “tatora” *Schoenoplectus californicus* C.A. Mey., “juncos” *Scirpus lacustris* L. y “chopes” *Criptomarpus pyriformis* Kunth. Una asociación de chilco, palo verde (*Parkinsonia aculeata* L.) y uña de gato (*Uncaria tomentosa* Willd. ex Roemer & Schultes) completan la formación que bordea el claro de agua de las lagunas (Valderrama, 2015)

Entre la fauna silvestre, el “cañan” *Dicrodon guttulatum* Duméril & Bibron, 1839 que además del algarrobo, es la especie más representativa del bosque “ El cañoncillo”, también se encuentran dos especies de mamíferos, el “zorro costero” *Pseudalopex sechurae* Thomas y el “zorrillo” o “añaz” *Spilogale pygmaea* Thomas. Especies como la “ardilla nuca blanca”

Sciurus stramineus Eydoux & Souyelet y el “venado costeño” *Odocoileus virginianus* Zimmerman que anteriormente habitaban el monte se han extinguido. Entre las aves se cuentan aproximadamente quince especies, como la “paloma serrana” *Columbia livia* Gmelin, la “cuculí” *Zenaida meloda* Tschudi, la “tortola” *Zenaida auriculata* Des Murs; el “chisco” *Mimus saturninus* Lichtenstein, el “tordo” *Turdus philomelos* Brehm, la “putilla” *Pyrocephalus rubinus* Boddaert, el “carpintero” *Piculus leucolaemus* Natterer & Malherbe, la “lechuza de los arenales” *Athene cunicularia* Wellicome y Holroyd, las “gallaretas” *Gallinula chloropus* Linnaeus y el “zambullidor” *Podiceps taczanowskii* Berlepsch & Stolzmann. Otras aves como la “garza blanca” *Ardea alba* Linnaeus, “gallinazos” *Coragyps atratus* Mattaus y diversas especies de rapaces suelen frecuentar el monte periódicamente (Ybañez, 2012).

2.1.1 CARACTERIZACIÓN DEL ALGARROBO

El “algarrobo” es un árbol de áreas tropicales, que crece en zonas áridas y se encuentra distribuido a lo largo de la costa del océano pacífico. Nativa de Perú, Colombia y Ecuador; naturalizada en Hawái, Puerto Rico y cultivado en la India y Australia. Además, se encuentra distribuido en Bolivia, Chile y Brasil. En Perú, está presente en la parte norte de la costa, predominando en las regiones de Piura, Tumbes, Lambayeque y La Libertad. El origen del nombre se remonta desde épocas coloniales cuando los españoles observaron este árbol, llamado “Tacco”, que era usado por los indígenas para la fabricación de una bebida llamada “jupisin”, que se prepara adicionando agua a los frutos molidos. Este árbol, era parecido al algarrobo europeo (*Ceratonia siliqua*) Linnaeus, debido a idénticas características que poseían (Jiménez, 2016).

Según Sánchez (1984), el algarrobo es un árbol de hasta 8m de alto, o arbustos de 3 a 4 m, con tronco de 40 a 80 cm de diámetro y en edad avanzada puede tener 2 m. Las ramas más gruesas se bifurcan desde los 10 cm sobre el suelo hasta 150 cm. Presenta espinas divaricadas, una sola en cada nudo de 1 a 4 cm de longitud. A veces presentan ramas con espinas y sin ellas en la misma planta. Las hojas son bipinnadas y alternas cuando son jóvenes. Es común ver en los nudos de plantas adultas 2 a 10 hojas que nacen en ramitas muy cortas y juntas, semejantes a braquiblastos, de 2 a 8 cm de longitud, falcadas

dorsalmente. Sin embargo, lo más frecuente es encontrar hojas con 2 a 3 pares de pinnas, de 2 a 6 cm de longitud, los folíolos opuestos a lo largo de un raquis, en número de 11 a 14 pares, distanciados 2 a 3 mm, entre cada par. Las inflorescencias son de 8–14,5 cm de largo, 23 mm de ancho y un espesor de 10–13 mm, con flores subsésiles amarillo-verdosas, de cáliz sublobado, agudo; y con pétalos libres lineales lanceolados, de 2 a 3 cm de largo. Un máximo de 366 flores en cada inflorescencia, y tiene mínimo de 238 flores. El fruto es carnoso dulce, comprimido, de color amarillo paja, recto o algo curvado y apiculado, con márgenes paralelos en sus bordes, de 10 a 28 cm de longitud, 11 a 13 mm de ancho, 5 a 8 mm de espesor. Las semillas brillosas están cubiertas por el endocarpo duro, amarillo y sub-alado, la semilla es de color pardo ovoide de 6 a 7 mm longitud, 3 a 4 mm de ancho. Presenta un sistema radicular bien diferenciado, con una raíz pivotante o a veces dos, que pueden llegar hasta 50 m, lo que les permite absorber agua de diferentes profundidades; y las raíces laterales que les sirven para absorber agua de lluvia rápidamente y fijarse en la parte superior del suelo. Éstas crecen paralelas al mismo, a una profundidad que oscila entre 15 y 25 cm. Son las encargadas de nutrir al árbol, pues son las que poseen los pelos absorbentes. Las raíces laterales de los árboles localizados en zonas desérticas llegan a desarrollarse hasta 2 o 3 veces el diámetro de la copa del árbol, habiéndose encontrado raíces hasta de 60 m de longitud.

2.1.2 USOS DEL ALGARROBO

Desde tiempo atrás, el algarrobo, viene aportando beneficios al hombre debido a los diversos usos que se le puede dar tales como el forraje que sirve de alimento para el ganado, la algarroba (fruto del algarrobo), empleada para obtener la algarrobina; ramas y troncos utilizados para leña, carbón, usados como combustible. La algarroba cuenta con múltiples beneficios para el organismo puesto que es muy rica en mucilagos, el mucilago es una clase de fibra soluble que actúa contra las inflamaciones de las mucosas, eliminando la irritación de las vías respiratorias como también para curar las afecciones digestivas, es un tratamiento muy eficaz para las diarreas, alivia la digestión, previenen las molestias de estómago y elimina el dolor causado por ellas (Alimentos para curar, 2016).

Según un artículo publicado en la página Alimentos para curar (2016), entre las múltiples propiedades nutricionales de las algarrobas, se tienen:

- Es un alimento energético, posee un 50 % de azúcar natural y solo un 10% de proteínas.
- Es rica en taninos, este es un poderoso antioxidante natural
- Posee una fuente de vitaminas pertenecientes al grupo B tales como B1 o tiamina, B2 o riboflavina, B3 o niacina y pro vitamina A o beta- caroteno.
- Entre sus principales minerales se encuentran el potasio, el fósforo, el magnesio, el calcio, el silicio y el hierro.

2.2 INSECTOS ASOCIADOS AL “ALGARROBO” *Prosopis pallida* H.B.K EN LA COSTA NORTE DEL PERÚ

Juárez *et al.* (2016) señala que los insectos asociados a árboles de *Prosopis pallida* H. et Bonpl. ex Willd. (H.B.K) para Piura, se componen de 129 especies agrupados en 69 familias y 9 órdenes. Coleóptera (40 especies), Hymenóptera (23 especies), Díptera (20 especies), Lepidóptera (19 especies) y Hemíptera (16 especies) fueron los órdenes más diversos, mientras que las familias Coccinellidae (8 especies), Formicidae, Tenebrionidae y Chrysomelidae (6 especies cada uno) fueron las más diversas. El género *Pseudomyrmex* es el más diverso con tres especies, seguido de *Diabrotica*, *Paraneda* y *Aphis* con dos especies cada uno.

El mismo autor, divide a los insectos plaga según el régimen alimenticio, y los agrupan en fitófagos (46 especies), dentro de ellos, 11 especies son succionadores de savia. Entre los fitófagos los órdenes más diversos fueron Coleóptera (21 especies), Lepidóptera (16 especies), destacándose las familias Chrysomelidae (seis especies), Scarabaeidae y Crambidae (cuatro especies cada uno), en tanto que entre los succionadores de savia el orden más diverso fue Hemíptera (nueve especies), destacando la familia Aphididae (dos especies). Entre los insectos plaga que infestan hojas y ramas, se tiene a los lepidópteros defoliadores, comúnmente llamados gusanos pegadores de hojas, *Synchlora* sp. (Geometridae), *Omiodes* sp., *Spoladea recurvalis* Fabricius, *Hymenia perspectalis* Hübner (Crambidae) y especies de las familias Gelechiidae y Gracillariidae cuyas larvas pegan y unen los folíolos con hilos de

seda enrollándose para luego alimentarse del parénquima produciendo sequedad en las hojas. Los succionadores de savia están representados principalmente por Hemíptera de las familias Coccidae, Diaspididae, Aphididae, Psyllidae y Pyrrhocoridae: *Aphis* sp., *Hemiberlesia* sp., *Heteropsylla* sp., *Dysdercus* sp., cuyos adultos producen malformaciones y necrosis de los foliolos dando lugar a un efecto tipo “acordeón” sobre las hojas. Los adultos de los defoliadores o comedores de hojas: *Schistocerca* sp., *Orphulina* sp., *Lactista* sp. (Acrididae), *Cryptocephalus* sp., *Diabrotica speciosa* Germar, *Diabrotica neolineatum* (Chrysomelidae) comen y destruyen los foliolos tanto en árboles adultos como en jóvenes.

Los insectos benéficos, registrados por Juárez *et al.* (2016), se componen de 46 especies agrupados en 25 familias y 6 órdenes. Los órdenes Hymenóptera (14 especies), Coleóptera (12 especies) y Díptera (11 especies) fueron los más representativos, mientras que las familias Coccinellidae (8 especies), Syrphidae (5 especies) y Vespidae (4 especies) son las más diversas.

Según la función que cumplen, los insectos benéficos se agrupan en predadores (37 especies) y parasitoides (9 especies); dentro de los predadores los órdenes Coleóptera (12 especies), Díptera (11 especies) y las familias Coccinellidae (8 especies) y Syrphidae (5 especies) fueron las más diversas, mientras que en los parasitoides el orden Hymenóptera con nueve especies y la familia Braconidae con tres especies fueron los más representativos. A su vez, según el estadio al cual atacan a sus presas se clasifican en predadores y parasitoides de huevos, larvas, ninfas y adultos. Los Coccinellidae *Hippodamia convergens* Guérin - Méneville, *Paraneda pallidula* Mulstan, *Cycloneda sanguínea* L., *Coleomegilla maculata bisexpunctata* Latreille y los Vespidae *Polybia* sp., *Brachygastra* sp. se comportan como predadores de huevos de los Díptera *Enallodiplosis* sp., *Agromyza* sp. y ninfas del Hemíptera *Aphis* sp., mientras que los Coleópteros *Calosoma abbreviatum* Chaudoir, *Blennidus* sp. y los Hemíptera *Podisus* sp., *Nabis* sp., lo hacen como predadores de larvas y huevos de los Cerambycidae, *Achryson lineolatum* Erichson, *Eburia pilosa* Erichson, *Heterachthes* sp., y Bostrichidae como *Micrapate humeralis* Blanchard y *Sinoxylon unidentatum* Fabricius. Los Braconidae *Cotesia* sp., *Bracon hebetor* Say, *Iphiaulax* sp. son los principales parasitoides larvales de Lepidópteros nocturnos como *Melipotis* sp., *Plodia interpunctella* Hübner, *Cryptophlebia* sp., en tanto que *Trichogramma* sp. se comporta como parasitoide de huevos

de los Bruchidae *Acanthoscelides* sp., *Amblycerus piurae* Pierce y *Callosobruchus maculatus* Fabricius. Registra la presencia de larvas de *Enallodiplosis* sp. afectando las hojas del algarrobo con un daño del 0.70% y lo asocia al coccinélido *Hippodamia convergens* (Guerin-Meneville) como predador de las larvas de esta plaga.

Núñez-Sacariás (1993), registra 176 especies de insectos colectados o recuperados del algarrobo. Este estudio se realizó para dos localidades en la costa del Perú: Piura e Ica. En la lista, se citan 186 especies de artrópodos (174 insectos y 12 especies de arácnidos). El registro comprende 37.7% de identificaciones a nivel de género, 22.4% a nivel de especie y el 39.9% de especies restantes no identificadas mantienen su clave de colección.

Las ordenes de artrópodos halladas fueron: Hymenoptera (51), Coleoptera (42), Lepidoptera (28), Diptera (16), Hemiptera (13), Homoptera (13), Neuroptera (10), Araneida (7), Acari (3), Thysanoptera (2), Pseudoscorpionida (2), Orthoptera (1).

Para el caso de la familia Cecidomyiidae, se cita una sola especie no identificada, tampoco se señala si es predador o plaga ni en qué parte del árbol fue colectada.

Es importante mencionar a *Paraneda pallidula guticollis* (Mulsant), citada como predador de ninfas de la familia Aphididae. Se describe de la siguiente manera: adulto convexo de color anaranjado, 5mm de largo y ancho algo menor. Cabeza cubierta parcialmente por el pronoto. El pronoto presenta un dibujo amarillo con borde negro que forman en el lado lateral la figura de un ojo grande. Las patas son anaranjadas. (Núñez – Sacariás, 1993).

2.3 FAMILIA CECIDOMYIIDAE

2.3.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

En el catálogo de Cecidomyiidae del mundo (Gagné, 2010) se encuentra el género *Enallodiplosis* y su única especie *Enallodiplosis discordis*.

Filo: Arthropoda
Subfilo: Hexapoda
Clase: Insecta
Subclase: Pterygota
Orden: Diptera
Suborden: Nematocera
Familia: Cecidomyiidae
Subfamilia: Cecidomyiinae
Género: *Enallodiplosis*
Especie: *Enallodiplosis discordis* Gagné

2.3.2 BIOLOGÍA Y COMPORTAMIENTO DE LA FAMILIA CECIDOMYIIDAE

Las larvas de Cecidomyiidae son las responsables de la mayor parte de la alimentación, los adultos de la dispersión y generalmente de la procreación. Las larvas y los adultos han divergido, por lo tanto, por caminos separados. Las larvas originalmente se adaptaron para alimentarse de hongos que cambiaron de forma y función de varias maneras para alimentarse de plantas y artrópodos. Desde poner huevos en materia orgánica en descomposición, las hembras desarrollaron diversas estrategias para encontrar un huésped particular, depositar huevos en o sobre el tejido de una planta y adaptarse a la biología de su huésped. La pupa también cambió para hacer frente a las circunstancias cambiantes, como tener que salir del tejido vegetal endurecido. Todas estas modificaciones a través del tiempo han dado como resultado una familia muy grande y diversas (Gagné, 1994).

Las larvas de Cecidomyiidae se pueden encontrar en o sobre hongos, en materia vegetal en descomposición, en todas las partes de plantas vivas, y entre colonias de ácaros e insectos. El hábito primitivo de alimentarse de hongos en humus y troncos en descomposición es compartido por todas las Lestremiinae y Porricondylinae y muchas Cecidomyiinae. Algunas Cecidomyiinae (por ejemplo, especies de *Micodiplosis* y *Clinodiplosis*) se encuentran en hifas fúngicas o esporas de roya, y una especie de *Ledomyia* es la única verdadera formadora de agalla conocida en hongos (Larew *et al.*, 1987). La mayoría de las Cecidomyiinae se

alimentan directamente de plantas vivas. Pueden ser libres en brotes o flores o vivir dentro de las plantas y formar agallas. Los fitófagos pueden ser generalistas o especialistas que están restringidos a una o más especies de un género de plantas (Gagné, 1994).

Algunos de los grupos que se alimentan de plantas han desarrollado de forma secundaria asociaciones simbióticas con hongos. Los hongos se encuentran cubriendo las agallas hechas por todos los que viven en brotes o flores o viven dentro de las plantas y forman agallas. Se encuentran hongos que recubren las agallas de todos los *Asfondilos* y otros géneros de la subtribu *Asphondyliini*. La asociación entre estas subtribus y los hongos es obligatoria porque los hongos, sirven a los mosquitos ya que evidentemente necesitan la agallas para crecer (Meyer, 1987). La mayoría de *Lasioterini* y *Alycaulini* también tienen una asociación con hongos, pero en diferentes grados. El hongo es un precursor necesario para la entrada de larvas en la planta y para la posterior alimentación larvaria de al menos algo de *Lasiopterini*, aunque la larva no se alimenta exclusivamente del hongo (Rohfritsch, 1992).

2.3.3 ANATOMÍA EXTERNA DE LA FAMILIA CECIDOMYIIDAE

Esta revisión de la anatomía externa de los mosquitos de las agallas, es la más completa hasta el momento, porque incluye a toda la familia, no sólo a las especies asociadas con las plantas. La terminología morfológica general sigue el sistema utilizado en McAlpine *et al.* (1981).

a) Huevos

Los huevos son suaves y ovoides a alargados-ovoides. En especies caracterizadas por oviposidores largos y muy atenuados, un extremo del huevo se alarga hacia un punto (Kieffer 1900, Isidoro y Lucchi 1989). Los huevos pueden ser blancos, amarillos, naranjas o rojos. El color puede ser permanente o cambiar a medida que la larva en desarrollo madura en su interior. La mayoría de las hembras pueden colocar cientos de huevos, por lo que cada huevo es pequeño, sin embargo, las hembras de especies pedogenéticas solo tienen dos o cuatro huevos más grandes que llenan completamente la cavidad abdominal (Gagné, 1994).

b) Larva

Las larvas son ápodas, cilíndricas o con depresiones, cilíndricas y cónicas en ambos extremos. Pueden ser blancas, amarillas, naranjas o rojas dependiendo de la especie o la edad, y el color puede variar dentro de una especie. La mayoría de las Cecidomyiidae típicamente tienen tres estadios; sin embargo, algunas de las especies pedogenéticas tienen uno o dos. Los estadios pueden diferenciarse entre sí por medidas de cápsulas de la cabeza, diferencias anatómicas y observaciones a lo largo del ciclo de vida (Peña *et al.*, 1989). Existen informes de cuatro estadios. En algunos de esos casos, la prediapausa del tercer estadio, se cuenta como el cuarto, sin embargo, no muda (Metcalf, 1933). En otros casos, un segundo estadio tardío o un tercer estadio temprano que muestra una espátula parcialmente desarrollada se cuenta como un estadio adicional (Haridass, 1987).

El último estadio de algunas especies fitófagas se desarrolla dentro de la piel del segundo estadio y no se alimenta. La piel del segundo estadio de estas especies se llama pupario, se convierte en la piel del segundo estadio ya que el pupario ha evolucionado independientemente varias veces en esta familia (Gagné, 1989).

a. Cabeza

La cápsula para la cabeza en forma de cono es extremadamente pequeña en comparación con la de otras Mycetophiloidea. No tiene ojos, sin embargo, tiene placas sensoriales, papilas y antenas cilíndricas cortas (Solinas, 1968; Solinas *et al.*, 1987). Las piezas bucales móviles se componen de un par de mandíbulas articuladas verticalmente y un par de placas maxilares (Solinas, 1971). Cuando la larva se alimenta, la parte anterior de la cápsula de la cabeza se adhiere estrechamente al tejido del hospedador, las mandíbulas perforan, raspan o sujetan al hospedador, se expresan las secreciones salivales y los músculos dilatadores faríngeos fuertes efectúan la ingestión a través del esófago (Solinas, 1968). La cápsula de la cabeza se modifica para varios modos de vida. Los predadores tienen antenas largas, al igual que las larvas que se arrastran en el primer estadio (crawler) de muchas especies que se alimentan de plantas; sin embargo, las antenas de la mayoría de los mosquitos tienen menos del doble

de largo que ancho. Las mandíbulas se usan para raspar, coger o perforar (Solinas, 1971) y pueden servir como conducto para las secreciones salivales (Hatchett *et al.*, 1990).

b. Segmentos corporales

Detrás de la cápsula de la cabeza hay un segmento del cuello que conecta la cabeza con el tórax, tres segmentos torácicos y nueve segmentos abdominales, incluido el segmento terminal o caudal. Los primeros estadíos tienen un número variable de espiráculos: ninguno; uno en el octavo segmento abdominal (Peña *et al.* 1989); dos, en el primer segmento torácico y el octavo segmento abdominal; o completos los nueve que normalmente se encuentra en el segundo y tercer estadío, en el primer segmento torácico y del primero al octavo abdomen (Gagné, 1994).

c. Integumento

El integumento es liso, espinoso o rugoso. Las crestas o bordes redondeados y elevadas, horizontales y ásperas que se usan en la locomoción ocurren anteroventralmente en los segmentos abdominales, incluso en muchas larvas que de otro modo son suaves. Algunas especies tienen pseudópodos ventrales o lóbulos dorsal y lateral. El tercer estadío (rara vez también el segundo) usualmente tiene una espátula, una estructura dérmica esclerotizada y profundamente pigmentada en el conducto del protórax. Es una estructura única de Cecidomyiidae. La espátula probablemente se originó como una adaptación para excavar a través del suelo y luego se modificó para cortar a través del tejido vegetal duro. La espátula se ha formado de diversas formas y se ha reducido o perdido secundariamente en algunos grupos. El cuerpo tiene una serie de papilas sensoriales colocadas regularmente con o sin setas. Algunas papilas se pierden en especies sedentarias, particularmente aquellas que viven en agallas complejas: tales pérdidas se correlacionan más con los hábitos larvales convergentes que con las afinidades filogenéticas (Sylven, 1975). Las papilas terminales son las que se modifican con mayor frecuencia: en particular, muchos Cecidomyiidae tienen uno o dos pares de setas cortas, achatadas y ligeramente recurvadas que son muy diferentes de las papilas setiformes restantes en ese segmento. El ano está en el segmento terminal. Es

caudal en Lestremiinae y Porricondylinae pedogenética; en los Cecidomyiidae restantes suele ser ventral, sin embargo, es dorsal en muchos predadores, y dorsal o subdorsal en algunos grupos formadores de agallas.

c) Pupa

La etapa pupal ofrece características de diagnóstico para la taxonomía, incluidas las adaptaciones de la cabeza y el abdomen que las pupas usan para cortar o forzar su salida de las agallas de las plantas. La cara es ventral y puede llevar varios cuernos o crestas. Las bases antenales son las partes más anteriores de una pupa y pueden desarrollarse en un par de cuernos cónicos. El esclerito cefálico tiene un par de setas alargadas y el protórax un par de espiráculos que generalmente son alargados. Los segmentos 2-7 de la mayoría de los Cecidomyiidae tienen un par de espiráculos, sin embargo, éstos pueden perderse en algunos segmentos o en pupas de especies pedogenéticas, se pierden completamente. Las pupas de muchos grupos tienen espinas en los segmentos abdominales. La mayoría de las especies pedogenéticas tienen una etapa pupal larviforme muy simplificada, llamada hemipupa, que da lugar a una generación de larvas (Wyatt, 1967). La hemipupa se desarrolla dentro de la piel del estadio larvario anterior (Gagné, 1994).

d) Adulto

A pesar de su apariencia simple y frágil, los adultos han evolucionado una gran cantidad de adaptaciones a sus diversas formas de vida. La mayoría son de un tono claro a oscuro; sin embargo, varios grupos han desarrollado patrones de colores sorprendentes, ya sea desde el color base del tegumento o la escala y cubierta de setas. Los patrones de color son mejor apreciados en individuos vivos o recién matados. El cuerpo de algunos grupos puede estar cubierto parcial o totalmente con escamas muy densas. La coloración y forma exterior es de importancia taxonómica práctica (Gagné, 1994).

a. Cabeza

La cabeza se compone principalmente de los dos ojos compuestos que generalmente se unen entre sí en el vértice, o la parte superior de la cabeza. Se producen grados variables de reducción de tamaño de los ojos y facetas. Las facetas suelen ser hexagonales cuando están estrechamente comprimidas; sin embargo, circulares cuando están más separadas. Los ojos de los Cecidomyiidae que tienen un número reducido de facetas oculares pueden estar separados en la parte superior. En ciertos grupos, las facetas de los ojos se colocan más alejadas lateralmente que en otros lugares. Los ojos de algunos predadores están completamente divididos lateralmente, de modo que la cabeza parece tener un ojo dorsal y dos ojos laterales. Los ocelos están presentes sólo en las Lestremiinae. La mayoría de las especies de Cecidomyiidi y algunas especies de *Ledomyia* (Lasiopteridi) tienen un proceso occipital que es una extensión estrecha y vertical del occipucio que tiene dos setas fuertes, llamada la "seta superior" descrita en Panellius (1965).

b. Antenas

Las antenas primitivamente tienen 14 flagelómeros; sin embargo, algunos grupos tienen menos, otros más. Todas las subfamilias y supertribus muestran reducciones. Doce segmentos parecen ser la regla para una gran subdivisión de Cecidomyiinae. La mayoría de las especies con otros 12 ó 14 segmentos pueden tener un número variable dentro de una especie. En la región neotropical, *Feltomyia polymera* (Alexander) tiene la mayor cantidad con 63 y *Anarete buscki* (Felt) y la hembra de *Enalldiplosis discordis* Gagné tienen la menor cantidad con 7. Los flagelos masculinos generalmente están formados por un gran nódulo que lleva las setas y varios sensores, a excepción del flagelómero terminal, y un cuello apical largo que conecta con el segmento siguiente. Los flagelómeros femeninos son generalmente cilíndricos y típicamente tienen cuellos mucho más cortos que los de los machos. En algunos grupos, ambos sexos tienen cuellos mucho más cortos, por lo que los sexos parecen similares. En la súper tribu Cecidomyiidi, el nodo de los flagelómeros masculinos se subdivide primitivamente en dos nodos esféricos o piriformes separados, divididos por un entrenudo liso similar al cuello distal. Los flagelos masculinos de muchos subgrupos de esta supertribu se parecen a los de las hembras con un nodo basal y un cuello simples. Este tipo de antena masculina ginecoide suele ser estable dentro de las especies o grupos superiores donde se produce; sin embargo, en una serie de machos de *Dicrodiplosis*

pseudococci (Felt) de Europa, presentan alguna antena con binodal normal y otros con flagelos ginécoides (Gagné, 1994).

Los sensores de la antena son primordialmente setiformes, sin embargo, se han desarrollado otros tipos de sensores, la más común es la sensoria transparente, llamada circunfila y está formada por células nerviosas bifurcadas cuyos extremos crecen juntos durante el desarrollo (Solinas *et al.*, 1987).

c. Piezas bucales

La mayoría de los Cecidomyiidae tienen piezas bucales capaces de ingerir líquidos. Consisten en el labrum dorsal, el labelo lateral, el hipoprocto ventral y lateral al labelo, el palpo maxilar. Algunas especies tienen piezas bucales alargadas adaptadas para la alimentación especializada, y esta adaptación a veces se asocia con una cabeza aplanada, un cuello largo o algunas otras modificaciones corporales (Gagné y Byers, 1985). Otras mosquitas de las agallas tienen piezas bucales casi completamente atrofiadas y probablemente no funcionales (Jones *et al.*, 1983). El palpo primitivamente tiene cuatro segmentos, sin embargo, puede tener tan solo un segmento, y este último carácter usualmente ocurre conjuntamente con una reducción general del resto de las piezas bucales (Gagné, 1994).

d. Alas

Las alas de Cecidomyiidae más primitivas tienen el complemento de venas. Las venas de muchos grupos tienden a concentrarse hacia el borde delantero del ala, con un acortamiento correspondiente de R5. Esta característica es posiblemente una adaptación para un vuelo más rápido o más fuerte, especialmente en especies con antenas cortas. Hay tendencias separadas para la reducción o pérdida de Sc, Rs, M3 y Cu. Los Lestremiinae se dividen en dos grupos principales según tengan un M3 y un Cu simple o M3 y un Cu bifurcado. En otras especies de la familia cuando el Cu está bifurcado, M3 es evidente solo como un pliegue. En algunos Oligotrophini, la longitud de R5 en relación con la longitud total a la del ala se correlaciona

positivamente con el tamaño del cuerpo (Sylvén y Carlbacker, 1981). Algunas formas pedogenéticas tienen una venación muy reducida de solo dos o tres venas largas. Estas alas suelen tener una franja alargada de pelos a lo largo del margen del ala que evidentemente proporciona una mayor superficie al ala (Gagné, 1994).

e. Patas

Las patas pueden ser bastante largas, especialmente en grupos no fitófagos que se posan en telarañas; sin embargo, pueden acortarse de forma secundaria en algunos grupos. Las patas más cortas pueden permitir a los adultos un vuelo más rápido o la capacidad de escabullirse en una superficie plana como una hoja. Algo de dimorfismo sexual puede ocurrir en la longitud de la pata; por ejemplo, los machos de algunas especies de *Rhopalomyia* tienen patas más largas que las hembras. El tarso está formado por cinco tarsómeros, excepto en algunas formas pedogenéticas de *Porricondylinae* que pueden tener cuatro, tres o dos tarsómeros. El cambio más sorprendente en las patas de esta familia fuera de *Lestremiinae* es la gran reducción de tamaño del primer tarsómero. La conexión entre el primer segmento corto y el segundo segmento mucho más largo se rompe fácilmente, lo que permite a las mosquitas de patas largas sacrificar uno o más tarsos atrapados en un sustrato pegajoso. Si los mosquitos se agitan rápidamente en un frasco de alcohol, los tarsos se separarán al final de los primeros tarsómeros. El primero puede tener un espolón apiceventral, las uñas del tarso muestran una gran variedad de formas y pueden tener uno o más dientes basales. El empodium, un apéndice en forma de almohadilla entre las uñas del tarso, tiene una longitud característica relativa a las uñas, dependiendo del taxón (Gagné, 1994).

f. Abdomen

La terga abdominal y la esterna son reconocibles en forma y disposición. La primera a la octava tergita y la segunda a la séptima u octava esternitas son generalmente rectangulares; sin embargo, pueden tener otra forma o subdividirse o reducirse de varias maneras. El postabdomen de la hembra tiende a mantener una forma conservadora en aquellos grupos que simplemente depositan huevos en varias superficies. Muchos grupos han desarrollado diversas modificaciones para poner huevos entre las hojas de las yemas o el tejido interno de la planta. Incluso un alargamiento del postabdomen provoca grandes cambios en la

conformación de los segmentos individuales. La progresión de un ovipositor corto a uno largo se puede observar en varios grupos, incluidos los géneros (Gagné, 1985).

Los cercos de las hembras Lestremiinae y Porricondylinae son de dos segmentos, con la excepción de *Dirhiza*, que aún no se conocen de los Neotrópicos; sin embargo, redujo el segmento en todas las Cecidomyiinae excepto *Didactylomyia*. El cerco femenino de la mayoría de Lasipteridi se fusiona en un lóbulo mediano, y esta modificación se ha producido por separado en varios géneros de Cecidomyiidi. Los genitales masculinos están compuestos por el cerco, el hipoprocto, los gonópodos, que se dividen en los gonocoxitos basales y los gonostilos distales, y el aedeagus, que puede o no tener parámeros asociados. Los gonópodos de Lestremiinae y Porricondylinae están unidos ventralmente; sin embargo, están separados en el Cecidomyiinae (Gagné, 1994).

2.3.4 DAÑOS OCASIONADOS POR CECIDOMYIIDAE EN EL MUNDO

Según Hernández (2014) existen varias especies de Cecidomyiidae que han sido registradas causando daño en diversos productos agrícolas como ají, espárragos, limón Tahití, papa, pimentón y tomate, aunque algunas de ellas no son consideradas plaga. Varias especies son consideradas plaga en otros cultivos. Por ejemplo, *Dasineura mali* K. plaga en viveros de manzana en el Reino Unido (Hall *et al.*, 2012). *Contarinia nasturtii* K. es plaga de cultivos de Brassicaceae como el brócoli, canola y nabos con un alto potencial de impacto económico, siendo una nueva especie invasora en Canadá y Estados Unidos (Hallett *et al.*, 2009).

Para el cultivo de espárrago (*Asparagus officinalis*) se cita a *Perrisia turionum* Kieffer y Trottes en Francia, Italia y Yugoslavia; *Contarinia florum* Rubsaamen en Alemania, Polonia y Hungría (Gagné, 2010) y *Prodiplosis longifila* Gagné en Perú, donde es uno de los principales problemas entomológicos (Vilca, 2000).

En el caso del ají, para *Capsicum frutescens* se cita a *Prodiplosis longifila* Gagné como plaga en Colombia (Vallejo y Estrada, 2002) y a *Clinodiplosis capsici* Gagné en Costa Rica, Guyana francesa (Gagné, 2010) y en la India (Sharma *et al.*, 2009). Para *Capsicum annuum* se registra como plagas a *Asphondylia gennadii* Marchal en Italia, Grecia, Turquía (Gagné, 2010) e India (Sharma *et al.*, 2009), a *Prodiplosis longifila* en Ecuador (Valarezo *et al.*, 2003), a *Dasineura* sp en Brasil (Echer *et al.*, 2003) y a *Clinodiplosis capsici* Gagné en Italia, Grecia y Turquía (Gagné, 2010).

En el cultivo del limón Tahití (*Citrus x latifolia*) se registra a *Prodiplosis longifila* como plaga en Estados Unidos, donde afectó el 25% de las flores (Peña *et al.*, 1987). Ésta plaga es polífaga, y también infesta solanáceas como papa (*Solanum tuberosum*) en Perú (Gagné, 2010 y Kroschel *et al.*, 2012) y tomate (*Solanum lycopersicum*) también en Perú (Valarezo *et al.*, 2003); sin embargo, es en Colombia y Ecuador donde es considerada uno de los principales problemas entomológicos para este cultivo (Mena, 2012). Además, se cita a *Asphondylia trabutii* Marchal en Italia como plaga en papa y a *Contarina lycopersici* Felt como plaga de tomate en Belice e India (Gagné, 2010)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN

Las observaciones se llevaron a cabo en el bosque de algarrobo “El Cañoncillo” ubicado en la Región La Libertad, provincia de Pacasmayo, distrito de San José.

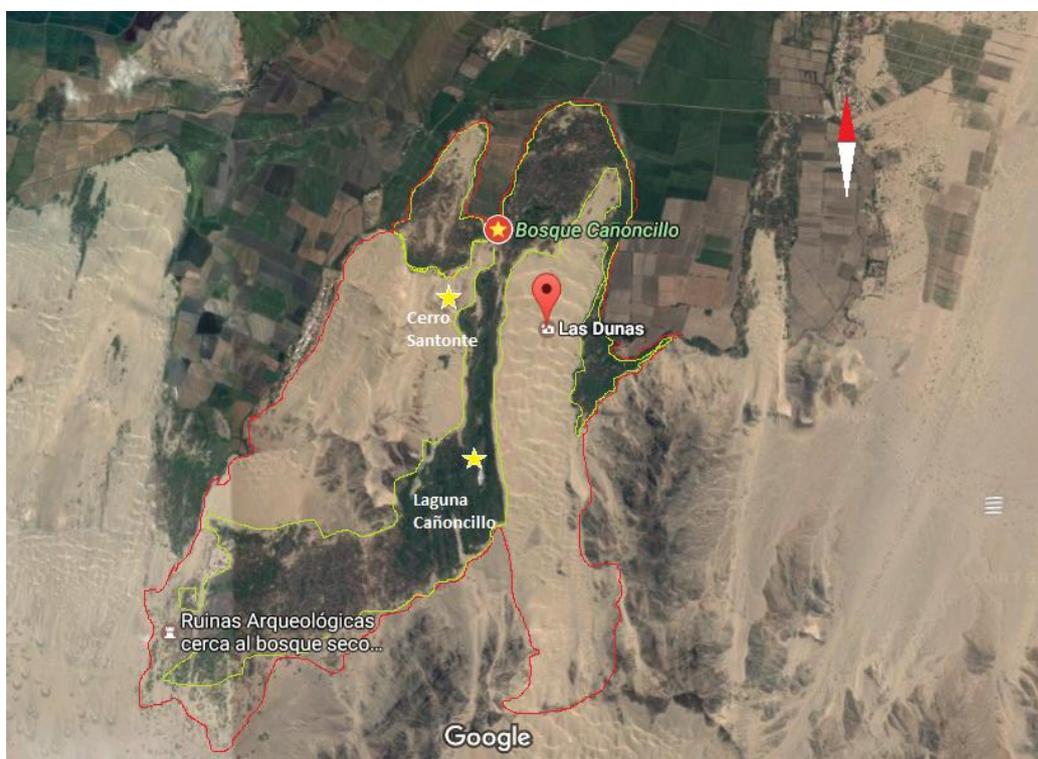


Figura 1: Mapa del bosque Cañoncillo. Delimitación del área (rojo), la cobertura vegetal (verde). Las estrellas indican puntos de referencia para una mejor ubicación. Fuente: Google earth

3.1.1 CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS

En Pacasmayo, los veranos son cortos, calientes y nublados; los inviernos son largos, parcialmente nublados y es seco todo el año (Weatherspark, 2016).

- **Temperatura**

La temporada de verano dura aproximadamente 3 meses y la temperatura máxima promedio diaria es más de 26 °C. Posteriormente la temperatura máxima promedio diaria es menos de 22 °C (Weatherspark, 2016).

- **Humedad**

Según Weatherspark (2016), en Pacasmayo la humedad en los meses que se realizó la investigación, tenía un rango entre 70-94% de humedad relativa.

3.2 MATERIALES

3.2.1 MATERIAL BIOLÓGICO

- Especies de adultos del Cecidomyiidae
- Larvas halladas en los brotes
- Especies de controladores biológicos

3.2.2 MATERIAL DE LABORATORIO

- Porta y cubre objeto
- Estereoscopio
- Bálsamo de Canadá
- Alcohol (70% - 95%)
- NaOH 1%
- Tubos de ensayo
- Xilol
- Medio Hoyer
- Agua destilada

3.2.3 HERRAMIENTAS

- Hojas bond
- Tablas de evaluación
- Frascos y viales
- Cámara letal
- Cámara fotográfica

3.3 METODOLOGÍA

3.3.1 DELIMITACIÓN DEL ÁREA A EVALUAR

Para la correcta evaluación, se dividió el área total en 5 sectores, tal como se muestra en la figura 2.

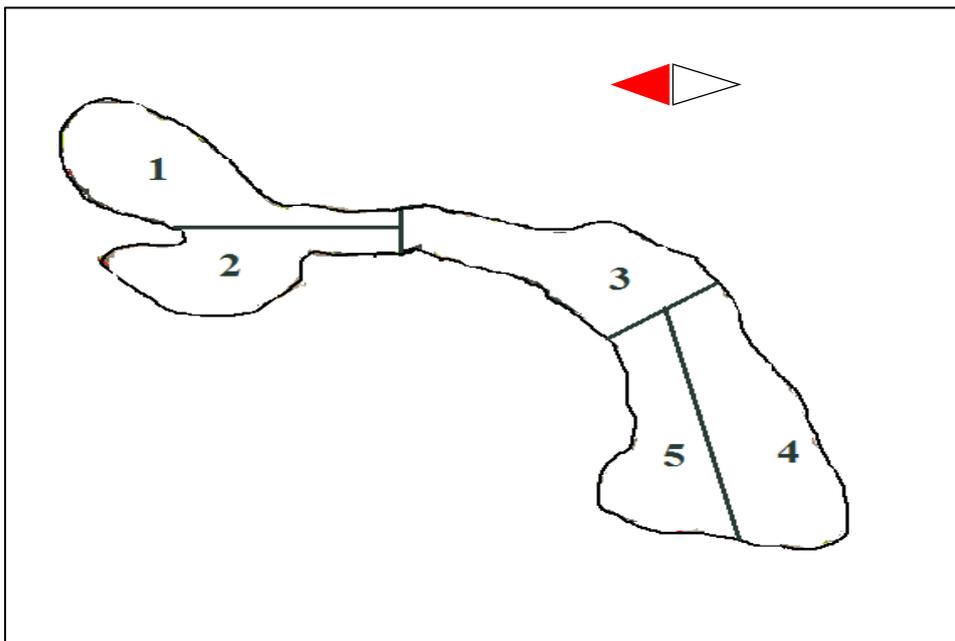


Figura 2: Sectorización del área a evaluar

- **Sector 1:**

Es el que se encuentra más cercano a los campos de arroz y a la carretera que lleva al bosque. La vegetación es escasa y se distribuye en forma de cadena rodeando la cerca que separa al

bosque de los otros terrenos, el resto del sector es arena en su mayoría, de allí que, es poco transitada por los lugareños, salvo por la zona donde se encuentra la primera laguna que está ubicada entre este sector y el sector 2.

- **Sector 2:**

Está ubicado a la entrada del bosque en el punto de control. A pocos metros está la primera laguna, llamada Gallinaza. En este sector abundan acacias y juncos entre otras plantas que crecen muy cerca de la laguna. Es uno de los pocos lugares donde ha crecido gras, de allí que, por su cercanía al punto de control es muy conocida y una de las más visitadas, pues se puede acampar cerca de la laguna y además nadar en sus aguas.

- **Sector 3:**

En este lugar se encuentran las dunas del bosque, donde se practica sandboard. Hay pocos árboles en este lugar y sólo en las depresiones se pueden observar grupos pequeños de árboles con buena vegetación. Entre este sector y el sector 2 se puede observar la segunda laguna llamada “Larga” en cuyas aguas no se puede nadar pues ha sido cubierta con juncos casi en su totalidad.

- **Sector 4:**

Se encuentra pasando el cerro Santonte casi a la espalda de éste, este sector junto con el sector 5 son las más extensas y de abundante vegetación. Entre este sector y el sector 5 se encuentra la laguna más representativa del lugar, la laguna “Cañoncillo” que es también la más grande de las lagunas del bosque. Se puede nadar en sus aguas, cuya profundidad va creciendo mientras más alejado se está de la orilla. Alrededor de esta laguna crecen diversas acacias, juncos y matorrales además de gras. También se puede observar reses y caballos libres habitando estas dos zonas.

- **Sector 5:**

Colinda con un pequeño bosque que le pertenece al pueblo de Santonte y está parcialmente atravesado por torres de alta tensión. En esta zona se encuentran ruinas arqueológicas pertenecientes a la cultura Mochica. Si bien es cierto que este lugar tiene buena vegetación y se observan algunas flores y frutos, hay zonas casi desérticas, afectadas gravemente por la tala ilegal del algarrobo. También es común ver ganado libre pastando por estas zonas, así como también cazadores de cañanes.

3.3.2 COLECTA Y PRESERVACIÓN DE MUESTRAS

Se utilizó alcohol de 75% contenido en frascos de vidrio de 25 ml de capacidad, para preservar los adultos y larvas de este Cecidomyiidae. La colecta fue manual, en el caso de las larvas, éstas se colectaban junto con los folíolos en donde se encontraban, en su mayoría eran los de últimos estadios.

Se colectó individuos existentes sobre la superficie de las hojas, así como los que se encontraban pululando al ras del suelo (arena) sobre la hojarasca.

Estas muestras colectadas, estaban a temperatura ambiente, procurando siempre que se encuentren en un lugar ventilado y sin luz de sol directa, pues, por las condiciones de la zona, no se tenía una refrigeradora en donde almacenarlas.

3.3.3 EVALUACIÓN

- En cada uno de los 5 sectores, se tomaron 5 árboles al azar para hacer las observaciones. Estos árboles no fueron marcados ni rotulados, de modo que cada vez que se observara un árbol no sea necesariamente el mismo de la vez anterior. En cuanto a los recorridos, se trató de hacer siempre cuatro o 5 rutas diferentes para evaluar, con el fin de abarcar la mayor área posible de cada sector.

- Una vez elegido el árbol, se dividió en dos estratos, superior e inferior, considerando el estrato inferior desde el inicio de ramas hasta 1m y el superior a partir de los 2m en adelante, como lo indica la figura 4, decidiéndose prescindir de la tijera telescópica, por la dificultad al transportarla, además, al caer las ramas al suelo se perdían los individuos alados que se encontraban en las hojas, algunas larvas y predadores. Se debe resaltar, que, a simple vista en el estrato superior, mientras más cercano a la copa de los árboles, se podía observar flores y abundantes frutos, en comparación contrastante con el estrato inferior.
- De cada estrato se tomaron 4 ramas al azar y de cada una se evaluó:
 - 2 brotes
 - 2 hojas medias
 - 2 hojas inferioresSe obviaron las flores y frutos pues no mostraban síntomas de ataque de esta plaga.

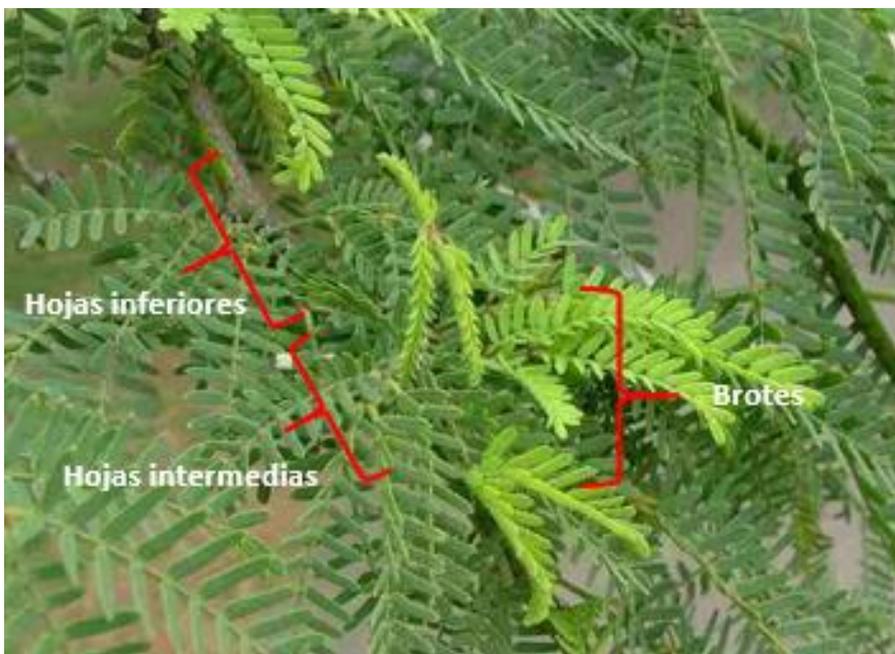


Figura 3: Delimitación de las hojas de la rama a evaluar

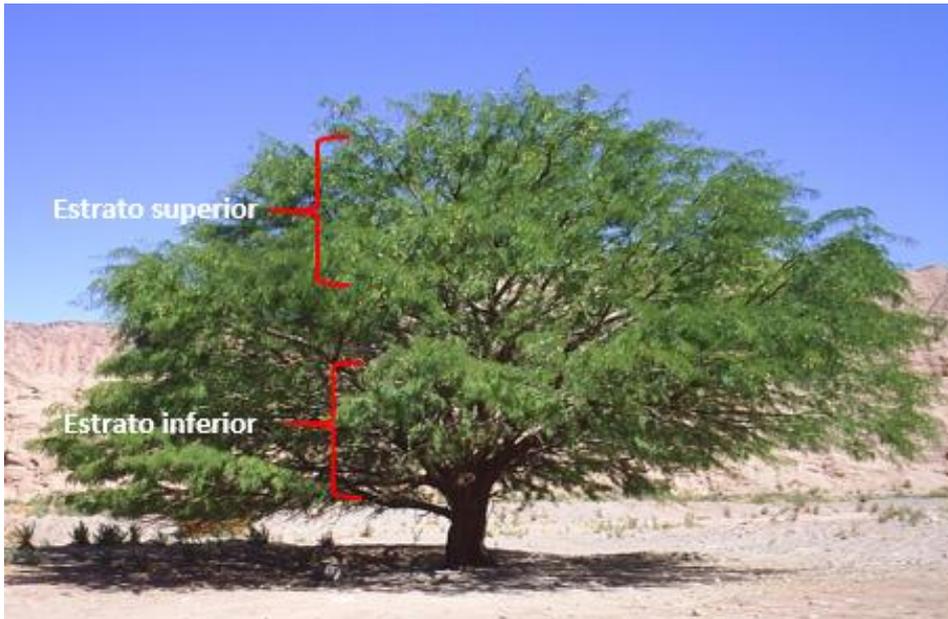


Figura 4: Separación del árbol en dos estratos: inferior y superior

- **Brotos:**

Nacen de la parte inicial de una rama, contiene yemas para el crecimiento de nuevas hojas, las cuales son pequeñas y tiernas de coloración verde claro.

- **Hojas Intermedias:**

Llamadas así a las hojas contenidas entre los brotes y las hojas inferiores. Son grandes y más desarrolladas que las hojas de los brotes.

- **Hojas Inferiores:**

Denominadas así a las hojas más cercanas al tronco principal del árbol, pero que pertenezcan aún a la rama elegida para evaluar.

3.3.4 TÉCNICA DE MONTAJE PERMANENTE DE INSECTOS CON EL BÁLSAMO DE CANADÁ

Se usó el procedimiento de Mendoza *et al.* (2008) con algunos ajustes para la especie.

- a. Colocar los insectos en Hidróxido de sodio (NaOH) o de potasio (KOH) al 10%
- b. Pasadas aproximadamente 48 horas, lavar los insectos en agua destilada y dejarlas en series de alcohol (etanol) de 70%, 80%, 95% y 100%, por aproximadamente 1 minuto en cada concentración de alcohol (deshidratación)
- c. Dejar el material en xilol por 1 hora como mínimo (fijado)
- d. Para realizar el montaje, tener a disposición láminas portaobjetos y cubreobjetos limpios y bálsamo de Canadá. Escribir el código de colecta al lado derecho de la lámina portaobjetos con un plumón indeleble.
- e. Colocar una gota de bálsamo de Canadá sobre la lámina portaobjetos y con una micro-espátula colocar el insecto sobre la gota de bálsamo de Canadá con las patas hacia arriba y la cabeza hacia a la derecha; estirar las patas del insecto para visualizar la mayoría de segmentos.
- f. Con ayuda de una pinza fina colocar la laminilla cubreobjetos sobre el insecto y presionar en el centro de la laminilla para que el bálsamo de Canadá se distribuya uniformemente hacia los costados.
- g. Dejar secar las láminas montadas en una estufa a una temperatura de 37 - 41°C por 5 a 6 meses.
- h. Después que se han secado las láminas etiquetarlas, colocando al lado superior izquierdo el nombre científico del insecto, después el nombre del descriptor original (ejemplo: Linneo, 1758), y en la parte inferior el nombre de la persona que identificó el insecto. En el lado derecho colocar los siguientes datos: el código de colecta (ejemplo: RS-043), el

nombre científico del huésped, la localidad de colecta, la provincia, departamento, etc. Luego el nombre del colector y finalmente la fecha de colecta.

3.3.5 TÉCNICA DE MONTAJE PERMANENTE DE INSECTOS CON EL MEDIO HOYER

Se Usó El Procedimiento De Gómez – Menor (1940) Para Cóccidos, Con Algunas Modificaciones Para Esta Especie.

- a. Se puede hacer directamente el montaje del insecto sin aclarado ninguno, o proceder antes al aclarado del animal. En este caso, se puede usar un colorante para las larvas.
- b. Se coloca el insecto en Nesbitt, un medio que ayudará a la desintegración de los ácidos grasos dentro del insecto. Debe observarse el aclarado.
- c. Posteriormente, se puede ayudar a extraer el interior con una aguja fina.
- d. Después se procede al lavado en una poceta con agua destilada y luego al montaje directo en el líquido de Hoyer sobre una gota colocada en un portaobjetos bien limpio y con la ayuda de las agujas enmangadas se coloca uno en posición dorsal y otro en posición ventral, y luego, con cuidado, y colocada una gota del mismo líquido en el cubre objetos, se procede a colocarlo encima para dejar terminada la preparación.
- e. Se deja secar por aproximadamente 15 días como mínimo, en una estufa a 30°.
- f. Se procede al etiquetado de la misma forma descrita en el método con Bálsamo de Canadá.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 DESCRIPCIÓN DEL ESTADO LARVAL Y ADULTO DE *Enallodiplosis discordis* GAGNÉ

Después de realizar la técnica de micropreparados y usar la llave de identificación de Cecidomyiidae, se observó que toda la región alar es exactamente igual a la descrita en el libro de Gagné (1994) además los circunfili en los flagelómeros de la antena, son exactamente iguales. En el caso de la genitalia, ocurre lo mismo, y la cantidad de flagelómeros en la hembra (7 flagelómeros), que es una característica resaltante en la especie, coincide con la hembra de la especie descrita. La especie que infesta el algarrobo, se trata de *Enallodiplosis discordis* Gagné. Esto se realizó en el Museo de Entomología Klaus Raven Büller.

4.1.1 LARVAS

Las larvas pequeñas son translucidas y difíciles de observar a simple vista. Las desarrolladas son anaranjadas próximas a empupar. Miden en promedio 1.2 mm de longitud y se distribuyen inicialmente en los brotes, hasta infestar la hoja completa. Se puede encontrar de 1-2 larvas por cada foliolo. Las de mayor tamaño pertenecen a estadíos larvales más avanzados, se pueden observar fácilmente en las hojas pues presentan una coloración anaranjada intensa.



Figura 5: Larva de *Enallodiplosis discordis* Gagné vista al estereoscopio

Las larvas se adhieren a la superficie de las hojas y comienzan a raspar para alimentarse, secando cada foliolo a medida que avanza su desarrollo. Son poco móviles, suelen fijarse en la superficie y quedarse en el mismo sitio hasta completar su desarrollo. Una vez finalizada su etapa larval, se desprende lentamente de la hoja hasta caer al suelo y ocultarse en la arena y la hojarasca, aprovechando la sombra del algarrobo para empupar (figuras 5 y 6).



Figura 6: Larvas de *E. discordis* halladas en las hojas de algarrobo en el Bosque Cañoncillo. Fuente: Lau Cobián

4.1.2 ADULTOS

Existe dimorfismo sexual, Las hembras presentan coloración anaranjada, similar a la de las larvas del último estadio, las antenas apenas tienen 7 flagelos, con el abdomen de forma ovalada, miden en promedio 0.83 mm de longitud y presentan una expansión alar de 2.4mm. Se encuentran pululando sobre las hojas de algarrobo.



Figura 7: Adulto de *E. discordis* hembra. Vista al estereoscopio

Los machos son visualmente de menor tamaño, miden en promedio 1.1 mm de longitud, con una expansión alar de 1.9 mm y presentan un abdomen de forma alargada. De coloración notablemente más oscura que las hembras y tienen antenas con 24 flagelos. Se puede ver un gran número volando por sobre las hojas secas caídas en la arena (figura 8).



Figura 8: Adulto de *E. discordis* macho. Vista al estereoscopio

Es importante señalar que las larvas una vez que se desprenden del foliolo, caen en la arena y empupan, protegiéndose gracias a la hojarasca y la sombra del algarrobo. Una vez que emergen, copulan y se refugian en la hojarasca. Los machos luego de copular varias veces, mueren. Son las hembras las únicas que llegan a las hojas del algarrobo para ovipositar en los foliolos y así continuar con el ciclo de esta plaga. Además, se observó una mayor actividad de los adultos cerca al mediodía, hasta caída la tarde, pasadas estas horas, se refugian en la corteza de los árboles o descienden a la hojarasca de la arena, hasta que la temperatura se incrementa.

4.2 OCURRENCIA ESTACIONAL DE *Enallodiplosis discordis* GAGNÉ EN EL BOSQUE CAÑONCILLO – PACASMAYO. ENERO-MARZO 2017

La información se presenta inicialmente sobre cada sector y estrato. Posteriormente, sobre el total registrado.

SECTOR 1

Estrato Superior: Brotes

Tabla 1: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 brotes) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	0	0	0	0	0
31/01/17	0	0	0	0	0	0
02/02/17	0	0	0	0	0	0
10/02/17	0	1	2	0	2	5
21/02/17	2	3	7	5	3	20
02/03/17	1	2	1	0	0	4
10/03/17	2	2	1	2	3	10
TOTAL	5	8	11	7	8	39

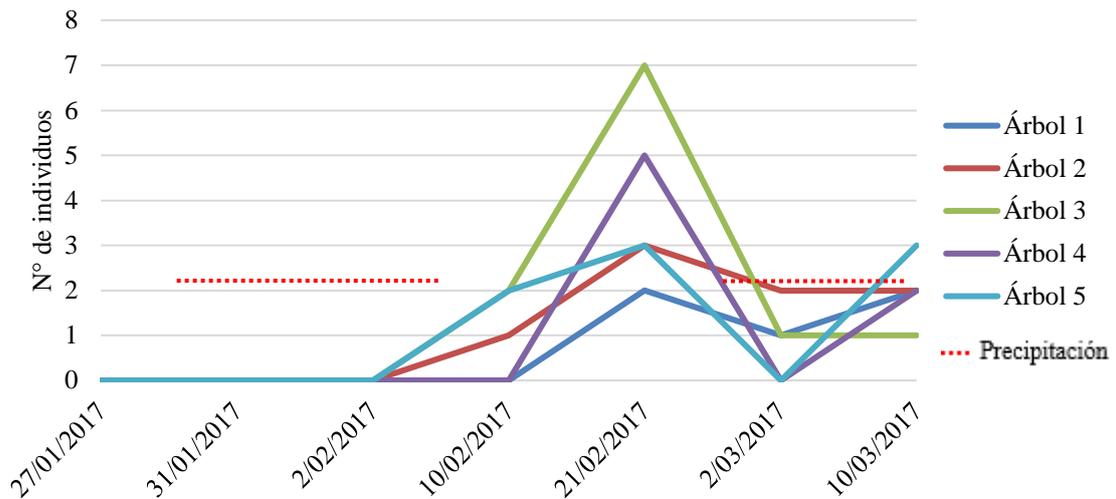


Figura 9: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 brotes) en el estrato superior de “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

Según la tabla 1 y figura 9, en ninguno de los brotes de los árboles se registró la presencia de *E. discordis* en la primera evaluación y recién a partir de la tercera fecha se registra en algunos de los árboles. Inicialmente el 10/2/17, se registran en los árboles 2, 3 y 5. Recién en la quinta evaluación (21/2/17) se registra en todos los árboles.

Las poblaciones más altas se observan en los árboles 3 y 4 en la evaluación del 21/2/17 con un total de 7 y 5 individuos respectivamente. Durante las evaluaciones, se registraron dos periodos con precipitaciones. El primero es del 29/01/17 al 04/02/17 y el segundo desde el 26/02/17 al 18/03/17.

Estrato superior: Hojas intermedias

Tabla 2: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	3	3	1	0	7
31/01/17	0	3	2	1	1	7
02/02/17	1	3	1	1	2	8
10/02/17	1	2	1	4	1	9
21/02/17	0	1	2	2	2	7
02/03/17	1	2	1	2	0	6
10/03/17	1	2	2	1	2	8
TOTAL	4	16	12	12	8	52

En la tabla 2 no se registra a *E. discordis* en algunas observaciones en los árboles 1 y 5. La población más alta corresponde a 4 individuos registrados el día 10/02/17 en el árbol 4.

Estrato Superior: Hojas inferiores

Tabla 3: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	2	1	1	2	0	6
31/01/17	1	2	1	1	0	5
02/02/17	1	2	1	1	1	6
10/02/17	2	1	2	0	1	6
21/02/17	1	1	1	2	2	7
02/03/17	1	2	2	0	2	7
10/03/17	0	2	2	2	3	9
TOTAL	8	11	10	8	9	46

De acuerdo a la tabla 3, no se registran individuos de *E. discordis* en algunas observaciones en los árboles 1, 4 y 5.

En la mayoría de evaluaciones se registró entre 1 a 2 individuos y la población más alta corresponden al árbol 5 con 3 individuos en la observación del 10/3/17.

Registro de Predadores en el Estrato Superior

Tabla 4: Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato superior de “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	1	0	0	0	0	1
31/01/17	0	1	0	0	0	1
02/02/17	0	1	0	0	0	1
10/02/17	0	0	1	1	0	2
21/02/17	0	0	0	0	0	0
02/03/17	0	0	2	1	0	3
10/03/17	1	0	0	0	0	1
TOTAL	2	2	3	2	0	9

Según la tabla 4, en la primera, segunda y última evaluación, sólo se registra un predador durante todo el periodo de evaluaciones. En el árbol 5 no se registró ningún individuo. Los predadores se registraron en un rango de 1 a 2 individuos en algunas de las evaluaciones efectuadas.

Estrato Inferior : Brotes

Tabla 5: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	17	3	0	9	6	35
31/01/17	16	2	4	26	17	65
02/02/17	14	0	10	42	33	99
10/02/17	32	31	45	48	0	156
21/02/17	86	84	80	59	98	407
02/03/17	33	26	31	35	21	146
10/03/17	0	1	0	2	3	6
TOTAL	198	147	170	221	178	914

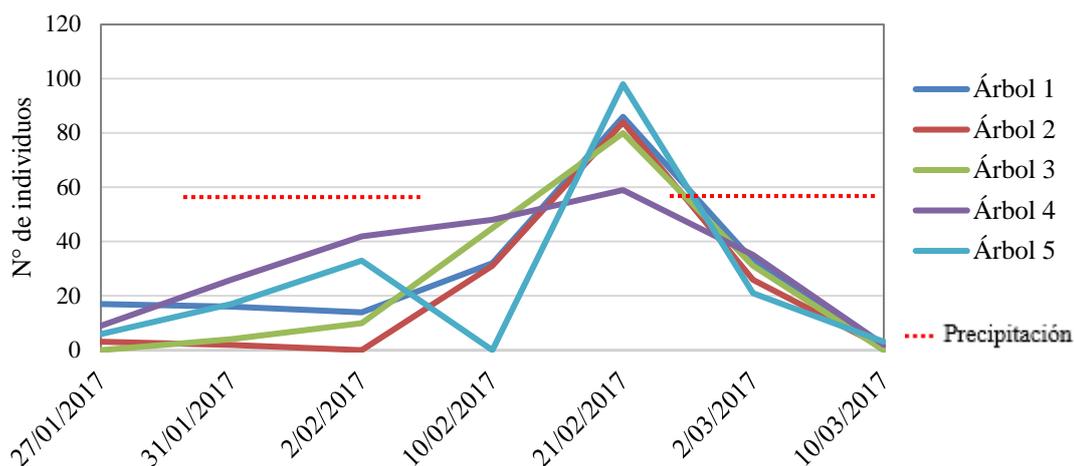


Figura 10: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

Como se puede observar en la tabla 5 y figura 10, en los brotes de este estrato, hay un mayor número de individuos que en el estrato superior. Se debe anotar que en algunas evaluaciones no se registró a *E. discordis* en los árboles 1, 2, 3 y 5.

Los niveles más altos de población se registran el 21/2/17 con 86, 84, 80, 59 y 98 individuos en los árboles 1, 2, 3, 4 y 5 respectivamente.

Estrato inferior: Hojas intermedias

Tabla 6: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	26	15	10	15	9	75
31/01/17	23	20	11	23	10	87
02/02/17	9	24	12	32	13	90
10/02/17	44	32	23	23	25	147
21/02/17	73	53	56	45	74	301
02/03/17	30	20	21	23	21	115
10/03/17	13	13	7	10	5	48
TOTAL	218	177	140	171	157	863

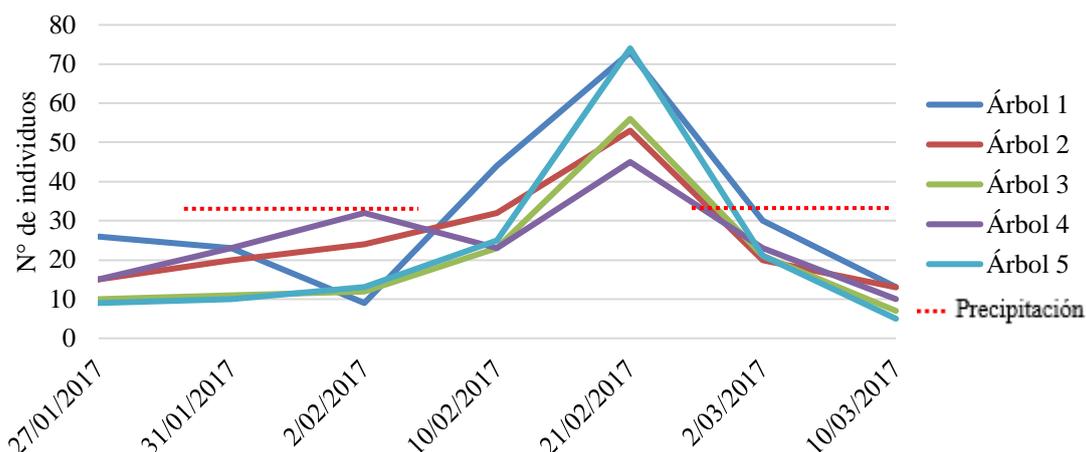


Figura 11: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior de “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

Según la tabla 6 y figura 11, existen dos fechas en que la población de *E. discordis* en las hojas intermedias, muestra un aumento notable.

La primera fecha es el 10/02/17 donde se registran 44 individuos en el árbol 1 y la segunda fecha el 21/02/17 donde las poblaciones más altas se registran en el árbol 5 y 1 con 74 y 73 individuos respectivamente.

Estrato inferior: Hojas inferiores

Tabla 7: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	8	6	11	3	28
31/01/17	5	10	17	10	2	44
02/02/17	9	15	33	15	0	72
10/02/17	37	35	38	0	3	113
21/02/17	51	45	44	41	46	227
02/03/17	28	26	27	4	18	103
10/03/17	10	7	9	6	3	35
TOTAL	140	146	174	87	75	622

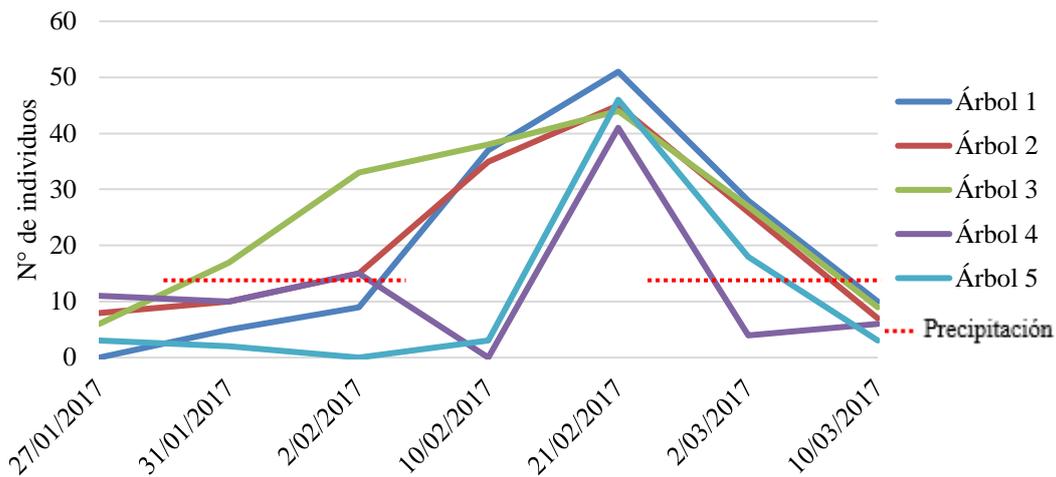


Figura 12: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo-Pacasmayo. Periodo Enero - marzo 2017

En la tabla 7 y figura 12, se puede observar que no se registraron individuos en los árboles 1, 4 y 5 en las evaluaciones del 27/1/17; 10/02/17 y 2/02/17 respectivamente.

Los registros más altos corresponden a los árboles 1, 5, 2, 3 y 4 en las observaciones del 21/2/17 con 51, 46, 45, 44 y 41 individuos respectivamente. En la última fecha de evaluación (10/3/17) la población disminuye en todos los árboles.

Registro de Predadores en el Estrato Inferior

Tabla 8: Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	1	0	1	1	1	4
31/01/17	0	1	0	2	1	4
02/02/17	1	0	1	6	3	11
10/02/17	0	2	2	1	0	5
21/02/17	2	3	1	1	3	10
02/03/17	2	1	2	2	0	7
10/03/17	1	1	1	6	2	11
TOTAL	7	8	8	19	10	52

En la tabla 8, no se registra predadores en algunas observaciones de los árboles 1, 2, 3 y 5. En la mayor parte de árboles y evaluaciones se registró entre 1 y 3 individuos, siendo la población más alta el registrado en el árbol 4 con 6 individuos el 10/3/17.

SECTOR 2

Estrato Superior: Brotes

Tabla 9: Número de larvas de *E. discordis* por brote en 5 árboles (40 brotes) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	0	0	0	0	0
31/01/17	0	1	0	0	0	1
02/02/17	1	0	0	1	0	2
10/02/17	0	3	2	0	3	8
21/02/17	2	0	3	1	2	8
02/03/17	3	1	1	0	3	8
10/03/17	0	1	1	0	0	2
TOTAL	6	6	7	2	8	29

Según la tabla 9, en la primera evaluación no se registró ningún individuo de *E. discordis* a nivel de los brotes. A partir de la segunda evaluación se detectó la presencia de la plaga en algunos de los árboles. Además, en varias observaciones no se detectó la presencia de esta especie.

El nivel más alto correspondió a las evaluaciones del 10/02/17 con 3 individuos, 21/02/17 con 3 en el árbol 3 y 02/03/17 con 3 también.

Estrato superior: Hojas intermedias

Tabla 10: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	1	3	1	2	1	8
31/01/17	0	2	1	1	1	5
02/02/17	1	1	1	2	2	7
10/02/17	2	0	1	3	1	7
21/02/17	0	0	0	1	2	3
02/03/17	0	2	1	2	2	7
10/03/17	2	1	5	2	5	15
TOTAL	6	9	10	13	14	52

En la tabla 10, se observa que la incidencia de este fitófago, en cada uno de los árboles fue baja, tal es así que en varias evaluaciones no se registran individuos en los árboles 1,2 y 3.

La mayor población se registró en la última evaluación (10/03/17) en los árboles 3 y 5 con 5 individuos respectivamente.

Estrato Superior: Hojas inferiores

Tabla 11: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	1	0	0	2	0	3
31/01/17	1	1	0	2	0	4
02/02/17	1	1	0	3	0	5
10/02/17	2	2	1	0	2	7
21/02/17	1	1	0	1	0	3
02/03/17	1	3	0	2	1	7
10/03/17	3	2	3	3	0	11
TOTAL	6	9	10	13	14	52

Según la tabla 11, no se registran individuos en esta especie en varias fechas de observación. El registro más alto corresponde a una población de 3 individuos tal como se aprecia en la tabla en los árboles 1, 2, 3 y 4 en diferentes fechas de evaluación.

Registro de Predadores en el Estrato Superior

Tabla 12: Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	1	1	0	1	3
31/01/17	0	0	2	0	1	3
02/02/17	1	1	2	0	2	6
10/02/17	0	0	0	0	0	0
21/02/17	1	0	1	0	0	2
02/03/17	0	0	1	1	0	2
10/03/17	1	1	0	1	1	4
TOTAL	3	3	7	2	5	20

En la tabla 12, se puede observar que, a lo largo de las evaluaciones, se ha registrado hasta 2 predadores como máximo en las ramas del estrato superior de algarrobo. Sin embargo, en la mayoría de ellas no se registró predadores.

Estrato Inferior: Brotes

Tabla 13: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	0	0	0	20	20
31/01/17	0	5	9	16	10	40
02/02/17	3	11	20	21	14	69
10/02/17	36	12	31	34	19	132
21/02/17	71	56	64	57	63	311
02/03/17	30	19	19	12	18	98
10/03/17	1	0	0	0	2	3
TOTAL	141	103	143	140	146	673

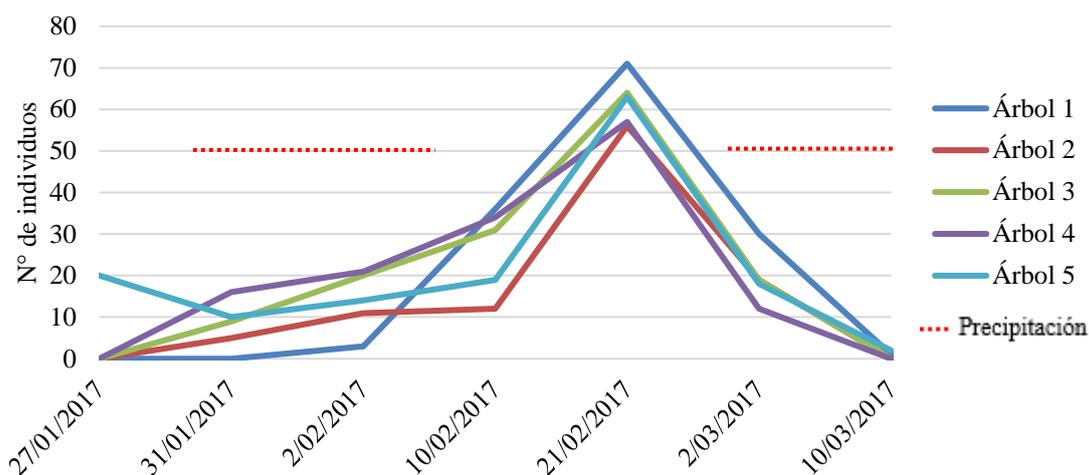


Figura 13: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

En la tabla y figura 13, se observa que en la primera evaluación solo en el árbol 5 se registró la presencia de *E. discordis* a nivel de brotes, con un total de 20 individuos. Igualmente, en la última evaluación no se registran individuos en los árboles 2, 3 y 4.

Las poblaciones más altas se registran en todos los árboles el 21/02/17 con 71, 56, 64, 57 y 63 individuos respectivamente.

Estrato Inferior: Hojas intermedias

Tabla 14: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	6	27	18	15	12	78
31/01/17	5	15	10	9	8	47
02/02/17	2	4	18	14	10	48
10/02/17	38	27	16	20	6	107
21/02/17	53	30	47	44	46	220
02/03/17	27	31	14	22	12	106
10/03/17	2	4	12	6	10	34
TOTAL	133	138	135	130	104	640

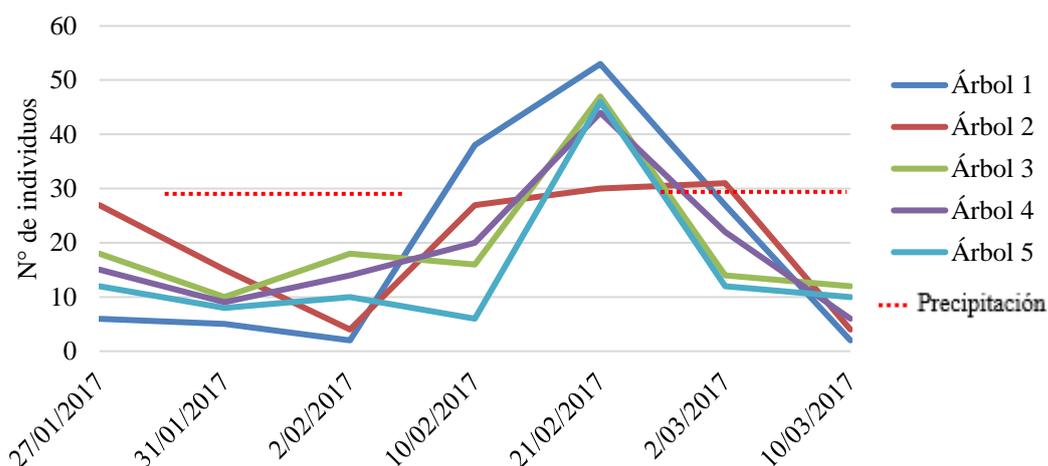


Figura 14: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

Según la tabla y figura 14, en el árbol 1, es donde se registra una baja incidencia con 2 individuos el 02/02/17 y 10/03/17.

La mayor población se registró el 21/02/17 con 53, 47, 44 y 46 individuos en los árboles 1, 3, 4 y 5 respectivamente. En el árbol 2 el registro más alto fue de 31 individuos el 02/03/17.

Estrato Inferior: Hojas inferiores

Tabla 15: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	11	0	0	1	26	38
31/01/17	8	5	7	1	10	31
02/02/17	9	12	16	3	6	46
10/02/17	26	14	22	0	5	67
21/02/17	31	27	40	34	27	159
02/03/17	19	28	19	7	7	80
10/03/17	3	2	4	5	4	18
TOTAL	107	88	108	51	85	439

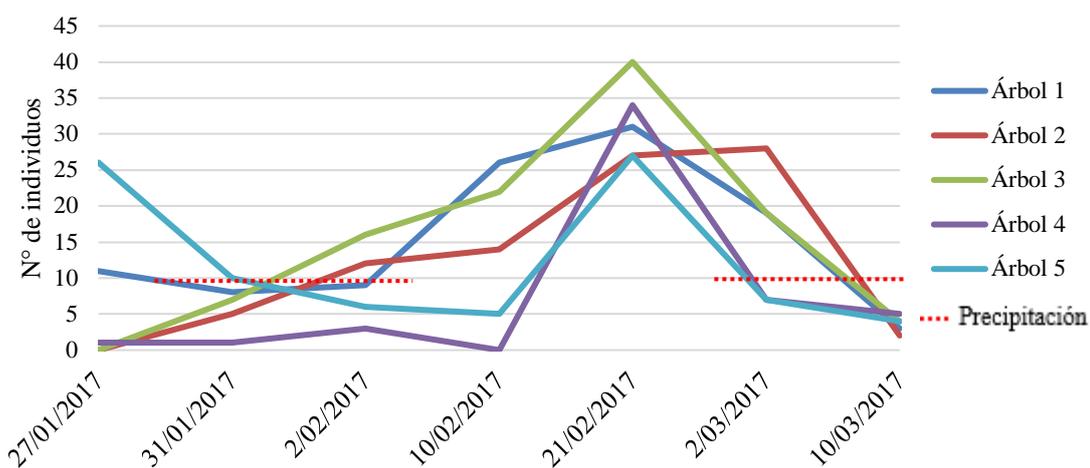


Figura 15: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

Según la tabla y figura 15, en la primera evaluación en las hojas inferiores, no se registró en los árboles 2 y 3. Igualmente no se registran individuos el 10/02/17 en el árbol 4.

La población más alta se observó el 10/02/17 con 26 individuos en el árbol 1; de igual manera el 21/02/17 en los árboles 3, 4 y 5 con 40, 34 y 27 individuos respectivamente y en el árbol 2 el 02/03/17 con 28 individuos.

Registro de Predadores en el Estrato Inferior

Tabla 16: Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	1	1	2	0	4
31/01/17	0	1	1	1	1	4
02/02/17	2	2	4	0	3	11
10/02/17	0	2	2	0	0	4
21/02/17	0	1	4	0	0	5
02/03/17	2	2	2	1	0	7
10/03/17	2	1	3	0	3	9
TOTAL	6	10	17	4	7	44

Según la tabla 16, el número de predadores oscila entre 1 y 4 como máximo. Además, se debe señalar que en varias evaluaciones en los árboles 1, 4 y 5 no se registró predadores.

SECTOR 3

Estrato Superior: Brotes

Tabla 17: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 brotes) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	0	0	0	0	0
31/01/17	7	11	10	11	15	54
02/02/17	2	0	5	1	0	8
10/02/17	0	1	0	0	1	2
21/02/17	0	0	0	0	0	0
02/03/17	2	1	2	2	2	9
10/03/17	0	0	0	0	0	0
TOTAL	11	13	17	14	18	73

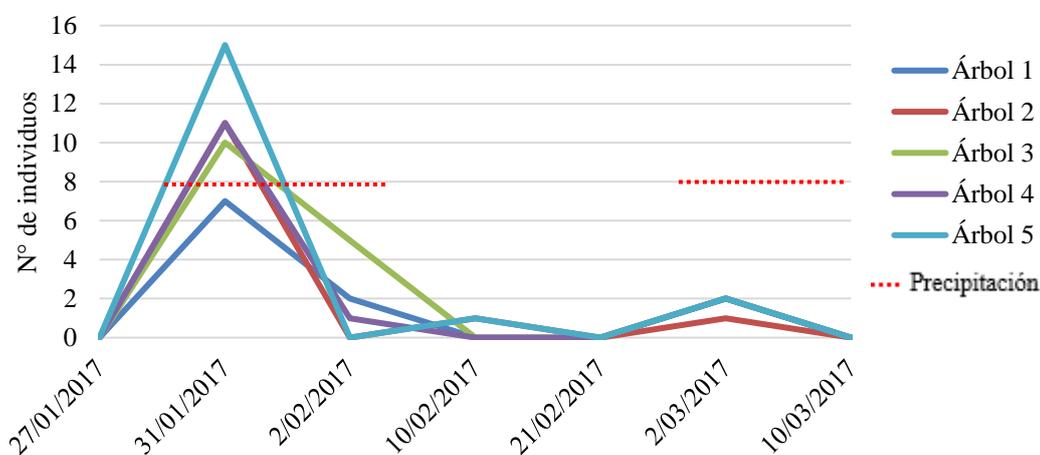


Figura 16: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 brotes) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

Según la tabla 17 y figura 16, en la primera, quinta y última evaluación, no se registra la presencia de *E. discordis* en los brotes evaluados. Igualmente, esto se aprecia en varias evaluaciones donde no se registró esta plaga.

Para la fecha del 31/01/17 se registra la mayor población en los árboles 2,4 y 5 con 11 individuos para los dos primeros y 15 individuos para el último.

Estrato Superior: Hojas intermedias

Tabla 18: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	1	1	3	1	2	8
31/01/17	4	9	5	5	8	31
02/02/17	2	2	0	3	7	14
10/02/17	2	0	2	1	2	7
21/02/17	0	0	1	0	0	1
02/03/17	3	1	0	1	1	6
10/03/17	1	0	4	1	1	7
TOTAL	13	13	15	12	21	74

De acuerdo a la tabla 18, las poblaciones más altas de *E. discordis* se registran el 31/01/17 con 9 y 8 individuos en los árboles 2 y 5 respectivamente. En algunas evaluaciones y en todos los árboles no se registraron individuos de esta especie.

Estrato Superior: Hojas inferiores

Tabla 19: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	3	0	0	0	2	5
31/01/17	8	5	11	6	6	36
02/02/17	0	3	3	8	7	21
10/02/17	1	2	1	1	3	8
21/02/17	0	2	0	0	0	2
02/03/17	1	1	0	1	0	3
10/03/17	0	4	1	0	1	6
TOTAL	13	17	16	16	19	81

Según la tabla 19, en los cinco árboles y en varias fechas de evaluación no se registró a esta especie plaga.

Las poblaciones más altas se registran el 31/01/17 en los árboles 1, 2 y 3 con 8, 5 y 11 individuos y el 02/02/17 con 8 y 7 individuos en los árboles 4 y 5 respectivamente.

Registro de Predadores en el Estrato Superior

Tabla 20: Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	1	0	1	0	2
31/01/17	0	2	1	2	0	5
02/02/17	3	2	2	0	2	9
10/02/17	0	1	2	0	0	3
21/02/17	1	2	0	1	0	4
02/03/17	2	2	0	0	0	4
10/03/17	3	3	0	2	0	8
TOTAL	9	13	5	6	2	35

Como se observa en la tabla 20, el número de predadores en el estrato superior, oscila entre 1 y 3. En varias observaciones no se registró su presencia.

La mayor cantidad de individuos observados en el total se registra para los días 02/02/17 y 10/03/17 con 9 y 8 predadores respectivamente.

Estrato Inferior: Brotes

Tabla 21: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	0	0	0	0	0
31/01/17	28	12	39	40	56	175
02/02/17	18	12	22	11	28	91
10/02/17	2	1	2	1	2	8
21/02/17	110	84	87	121	88	490
02/03/17	26	29	32	27	25	139
10/03/17	0	0	0	12	30	42
TOTAL	184	138	182	212	229	945

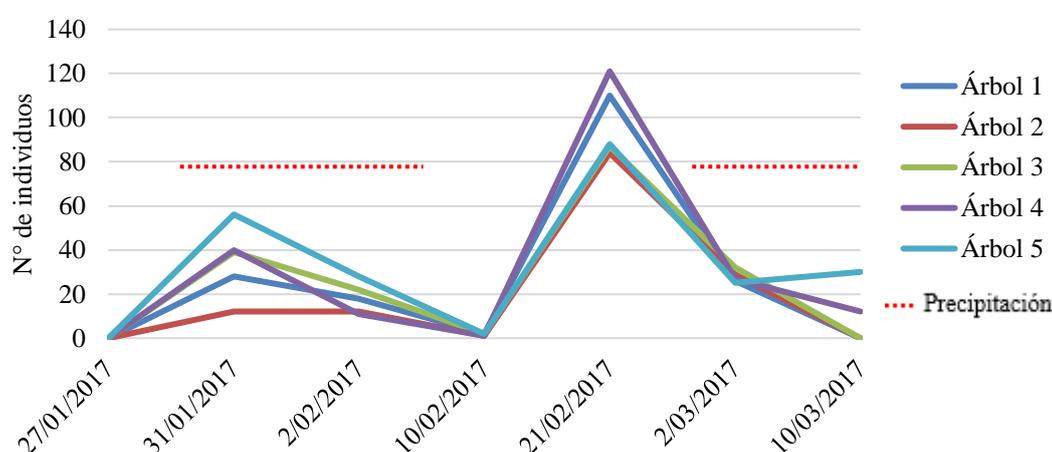


Figura 17: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

Como se puede observar en la tabla 21 y figura 17, la población de *E. discordis* no registra ningún individuo en la primera evaluación.

Los registros más altos de esta plaga corresponden a la evaluación del 21/02/17 con 110, 84, 87, 121 y 88 individuos en los árboles 1,2 3,4 y 5. En la evaluación del 10/03/17 no se registró a esta plaga en los árboles 1,2 y 3

Estrato Inferior: Hojas intermedias

Tabla 22: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	2	2	3	3	1	11
31/01/17	36	32	37	39	40	184
02/02/17	21	16	19	20	31	107
10/02/17	3	1	3	3	3	13
21/02/17	98	69	52	78	74	371
02/03/17	18	17	18	23	21	97
10/03/17	0	0	21	12	32	65
TOTAL	178	137	153	178	202	848

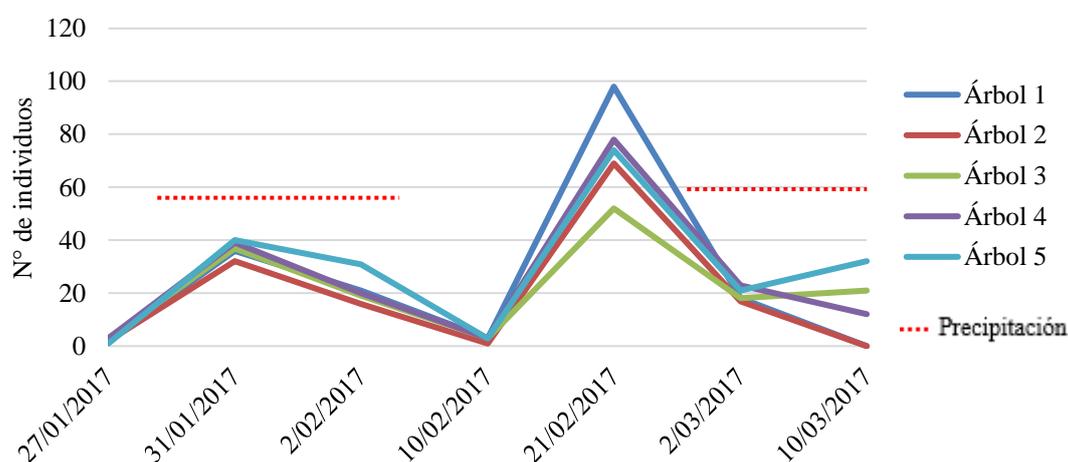


Figura 18: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

Según la tabla 22 y figura 18, existen dos ocasiones en los que se da un aumento en la población de *E. discordis* en las hojas intermedias del algarrobo.

La primera corresponde a la evaluación del 31/01/17 con 36, 32, 37, 39 y 40 individuos en los árboles 1, 2, 3, 4, y 5. La segunda que corresponde a la población más alta en todos los árboles se registra en 21/02/17 con 98, 69, 52, 78 y 74 individuos en los árboles 1, 2, 3, 4 y 5.

Estrato Inferior: Hojas inferiores

Tabla 23: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	3	5	0	2	10
31/01/17	10	28	24	22	35	119
02/02/17	29	14	32	16	22	113
10/02/17	1	4	2	1	1	9
21/02/17	79	45	8	101	56	289
02/03/17	12	12	10	18	15	67
10/03/17	43	37	29	46	37	192
TOTAL	174	143	110	204	168	799

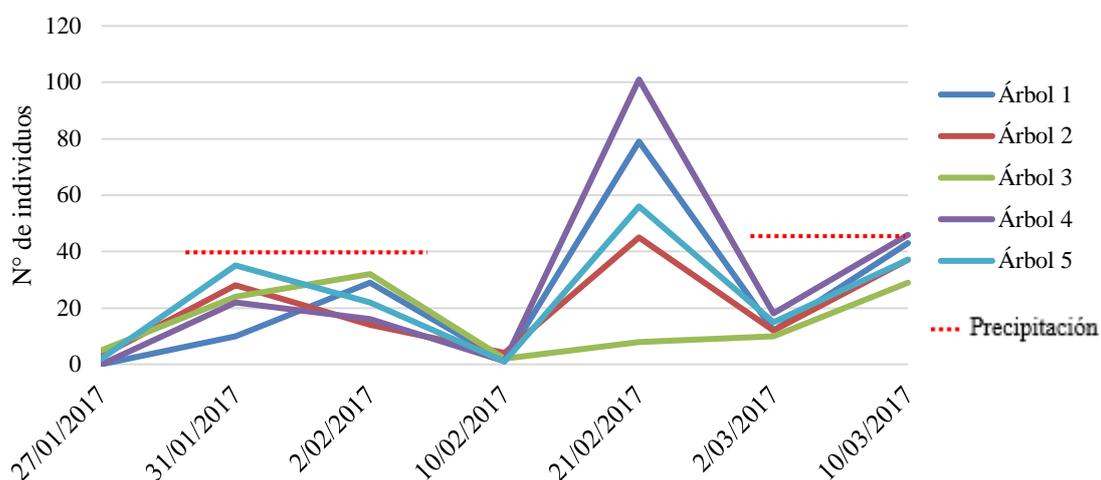


Figura 19: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

Según la tabla 23 y figura 19, para el árbol 1 y el árbol 4 la presencia de *E. discordis* se observa desde la segunda fecha de evaluación.

Los registros más altos corresponden a la evaluación del 21/02/17 con 79, 45, 101 y 56 individuos en el árbol 1, 2, 4 y 5 en tanto que en el árbol 2 se registra el 2/02/17 con 32 individuos.

Registro de Predadores en el Estrato Inferior

Tabla 24: Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	2	0	0	1	3
31/01/17	0	2	0	0	0	2
02/02/17	4	2	2	2	2	12
10/02/17	1	1	0	1	1	4
21/02/17	2	2	0	2	0	6
02/03/17	2	1	1	1	2	7
10/03/17	2	3	1	2	0	8
TOTAL	11	13	4	8	6	42

De acuerdo con la tabla 24, el número de predadores observados en el estrato inferior, oscila entre 1 y 4. Igualmente se aprecia que en algunas evaluaciones no se registró su presencia. La mayor cantidad de predadores se registró el 02/02/17 en el árbol 1 con 4 individuos.

SECTOR 4

Estrato Superior: Brotes

Tabla 25: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 brotes) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	0	0	0	0	0
31/01/17	32	32	28	35	34	161
02/02/17	2	1	0	0	1	4
10/02/17	3	0	2	1	1	7
21/02/17	5	1	4	1	0	11
02/03/17	3	1	0	0	0	4
10/03/17	0	5	0	1	0	6
TOTAL	45	40	34	38	36	193

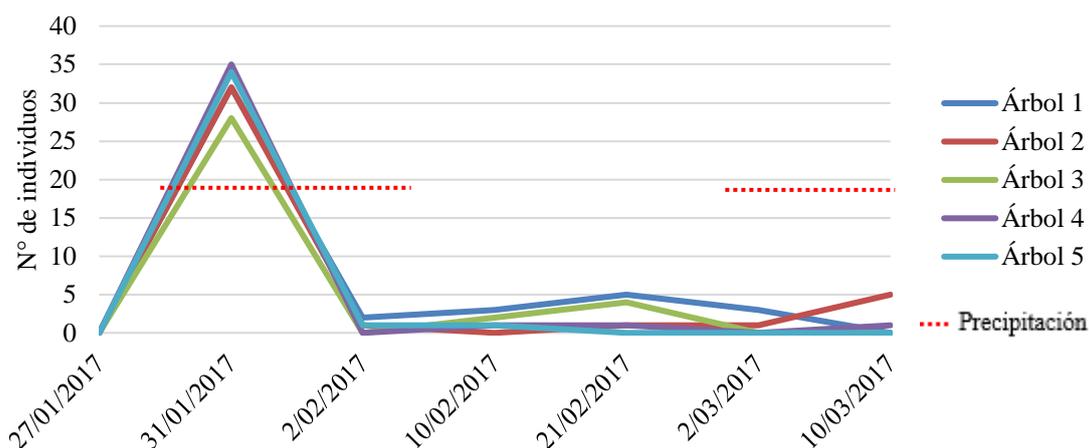


Figura 20: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 brotes) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

Según la tabla 25 y figura 20, en la primera fecha, no se registró ningún individuo de *E. discordis* en los brotes de los árboles. Igualmente, esto ocurrió en otras evaluaciones en los diferentes árboles.

El 31/01/17 se registra la mayor incidencia en los cinco arboles con 32, 32, 28, 35 y 34 individuos respectivamente.

Estrato Superior: Hojas intermedias

Tabla 26: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	0	0	0	0	0
31/01/17	18	14	15	24	28	99
02/02/17	2	3	4	5	2	16
10/02/17	1	2	3	3	2	11
21/02/17	1	2	2	3	2	10
02/03/17	2	1	4	9	4	20
10/03/17	1	1	2	1	2	7
TOTAL	25	23	30	45	40	163

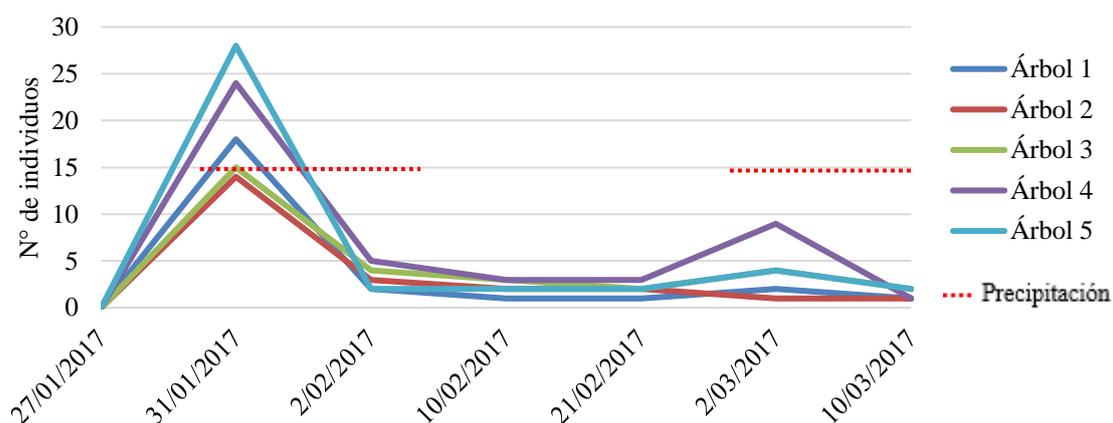


Figura 21: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

Tal como muestra la tabla 26 y figura 21, en la primera evaluación no se registró ningún individuo de *E. discordis* en las hojas intermedias de los árboles. Igualmente, esto se aprecia en otras evaluaciones.

Los registros más altos de todas las observaciones fueron el 31/01/17 con 18, 14, 15, 24 y 28 individuos en los árboles 1, 2, 3, 4 y 5 respectivamente.

Estrato Superior: Hojas inferiores

Tabla 27: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	2	3	1	1	0	7
31/01/17	18	15	19	16	10	78
02/02/17	1	1	0	1	1	4
10/02/17	1	2	2	2	2	9
21/02/17	2	0	2	1	2	7
02/03/17	1	3	4	9	4	21
10/03/17	3	3	0	2	3	11
TOTAL	28	27	28	32	22	137

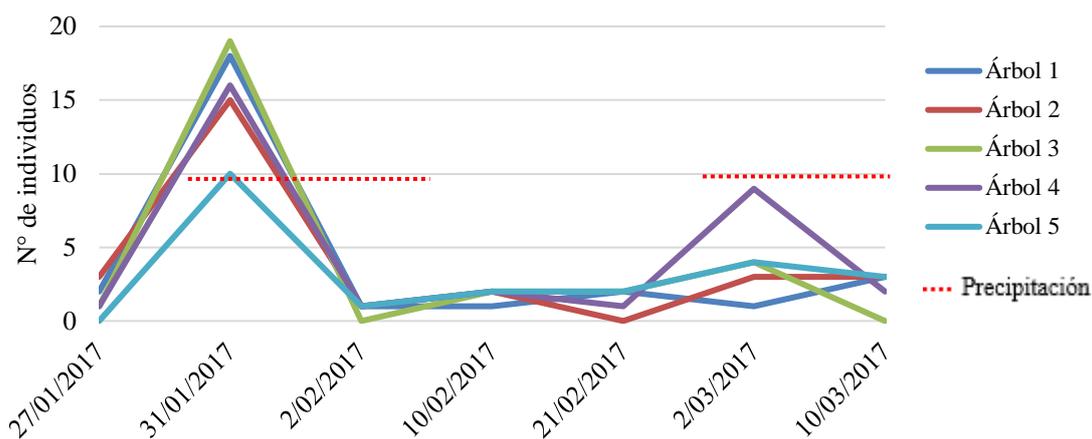


Figura 22: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

Según la tabla 27 y figura 22, en varias observaciones no se registró la presencia de este fitófago.

Los registros más altos corresponden a la evaluación del 31/01/17 con 18, 15, 19, 16 y 10 individuos en los árboles 1, 2, 3, 4 y 5 respectivamente.

Registro de Predadores en el Estrato Superior

Tabla 28: Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	1	2	1	0	0	4
31/01/17	0	0	1	1	0	2
02/02/17	0	0	0	0	0	0
10/02/17	1	0	0	1	0	2
21/02/17	0	2	2	2	2	8
02/03/17	0	0	0	1	0	1
10/03/17	1	2	0	2	1	6
TOTAL	3	6	4	7	3	23

Según la tabla 28, el número de predadores observados en las ramas del estrato superior, oscila entre 1 y 3. Sin embargo, en varias evaluaciones no fue registrada su presencia.

Estrato Inferior: Brotes

Tabla 29: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	0	0	0	0	0
31/01/17	131	126	125	121	116	619
02/02/17	26	10	6	10	9	61
10/02/17	19	5	6	2	9	41
21/02/17	112	141	116	123	115	607
02/03/17	27	22	53	25	29	156
10/03/17	0	0	0	0	0	0
TOTAL	315	304	306	281	278	1484

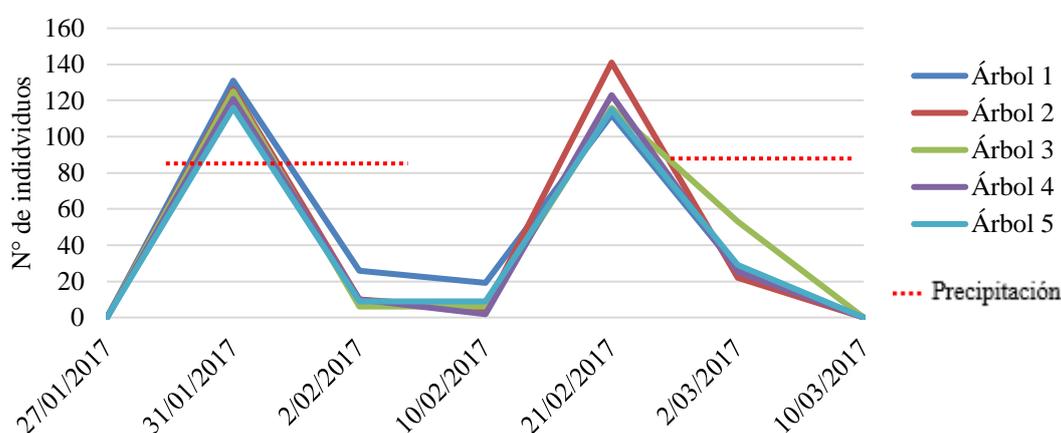


Figura 23: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

Como se puede observar en la tabla 29 y figura 23, no se registró la presencia de *E. discordis* en los brotes de los árboles, en la primera ni en la última evaluación.

El 31/01/17 se registraron niveles altos en los cinco árboles con 131, 126, 125, 121 y 116 individuos respectivamente. Posteriormente, el 21/02/17 también se registró niveles altos con 112, 141, 116, 123 y 115 individuos en los cinco arboles respectivamente.

Estrato Inferior: Hojas intermedias

Tabla 30: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	0	0	4	0	4
31/01/17	79	80	101	88	97	445
02/02/17	9	2	2	4	6	23
10/02/17	10	9	3	7	2	31
21/02/17	91	81	77	82	62	393
02/03/17	48	50	22	35	58	213
10/03/17	0	12	55	55	61	183
TOTAL	237	234	260	275	286	1292

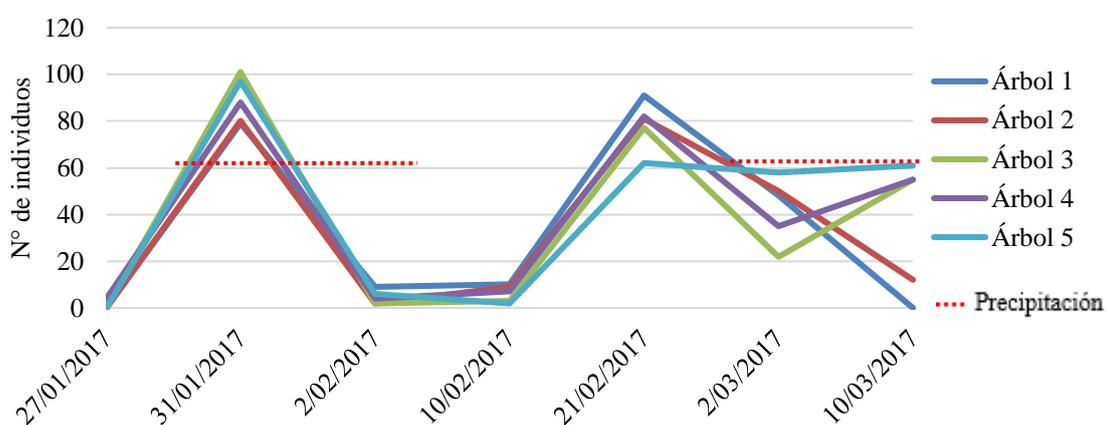


Figura 24: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

Según la tabla 30 y figura 24, durante la primera evaluación sólo se registró 4 individuos de *E. discordis* en las hojas intermedias del árbol 4, en las demás no hubo registro.

Se observaron dos niveles altos, el primero el 31/01/17 con 79, 80, 101, 88 y 95 individuos en los árboles 1, 2, 3, 4 y 5 respectivamente. El segundo el 21/02/17 con 91, 81, 77, 82 y 62 en los árboles antes citados.

Estrato Inferior: Hojas inferiores

Tabla 31: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	0	0	4	0	4
31/01/17	94	96	89	85	93	457
02/02/17	3	3	2	4	3	15
10/02/17	9	4	2	4	3	22
21/02/17	70	69	85	60	77	361
02/03/17	2	8	28	19	18	75
10/03/17	53	54	15	59	51	232
TOTAL	231	234	221	235	245	1166

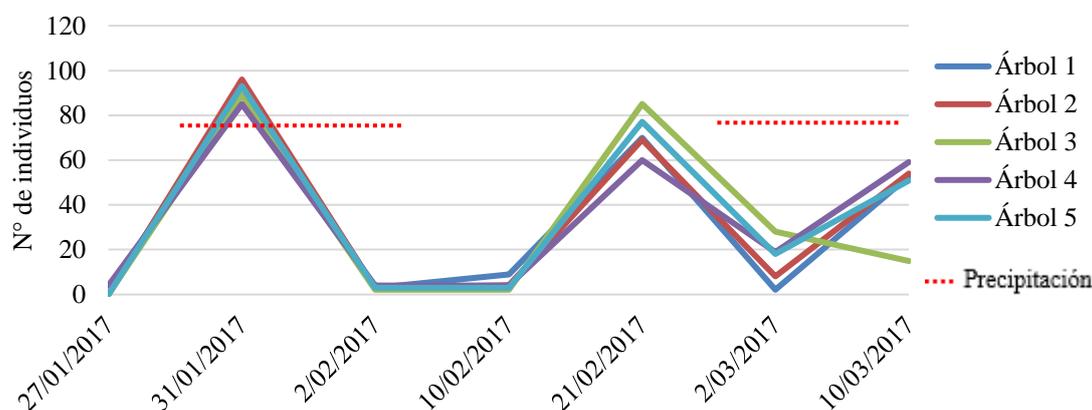


Figura 25: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

En la tabla 31 y figura 25, se observa que durante la primera evaluación solo se registró la presencia de *E. discordis* en el árbol 4 con 4 individuos.

Se aprecian dos registros altos. El primero el 31/01/17 con 94, 96, 89, 85 y 93 individuos y el segundo con 70, 69, 85, 60 y 77 individuos en los árboles 1, 2, 3, 4 y 5 respectivamente.

Registro de Predadores en el Estrato Inferior

Tabla 32: Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	1	2	2	1	1	7
31/01/17	2	1	1	0	0	4
02/02/17	3	0	0	0	0	3
10/02/17	2	2	2	2	1	9
21/02/17	0	2	1	2	0	5
02/03/17	0	1	2	2	0	5
10/03/17	2	4	0	2	0	8
TOTAL	10	12	8	9	2	41

De acuerdo a la tabla 32, el número de predadores en las ramas del estrato inferior, oscila entre 1 y 2. Igualmente se aprecia que en algunas evaluaciones no fueron registrados en estos árboles.

SECTOR 5

Estrato Superior: Brotes

Tabla 33: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 brotes) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	0	0	0	0	0
31/01/17	0	0	0	0	0	0
02/02/17	2	2	1	1	0	6
10/02/17	2	2	2	2	1	9
21/02/17	1	0	1	0	0	2
02/03/17	1	2	1	2	0	6
10/03/17	0	0	0	1	0	1
TOTAL	6	6	5	6	1	24

Según la tabla 33, la población de *E. discordis* en los brotes, no se observa sino hasta la tercera evaluación. En la última evaluación solo se observa 1 individuos en el árbol 4. Las poblaciones varían entre 1 a 2 individuos en un árbol.

Estrato Superior: Hojas intermedias

Tabla 34: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	0	0	0	0	0
31/01/17	0	1	2	0	1	4
02/02/17	3	2	3	2	2	12
10/02/17	2	1	3	0	3	9
21/02/17	0	1	0	0	0	1
02/03/17	2	2	1	0	1	6
10/03/17	0	3	1	4	1	9
TOTAL	7	10	10	6	8	41

De acuerdo a la tabla 34, en la primera evaluación no se observó ningún individuo de *E. discordis* en las hojas intermedias y para el día 21/02/17 sólo se registra un individuo en el árbol 2. La población más alta fue de 4 individuos en el árbol 4 en la observación del 10/03/17.

Estrato Superior: Hojas inferiores

Tabla 35: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	0	0	0	0	0	0
31/01/17	1	1	0	0	1	3
02/02/17	2	0	2	2	2	8
10/02/17	1	0	2	1	2	6
21/02/17	0	1	0	0	1	2
02/03/17	1	0	1	1	2	5
10/03/17	4	1	3	0	2	10
TOTAL	9	3	8	4	10	34

Según la tabla 35, en la primera evaluación no se registra ningún individuo de *E. discordis* y es a partir de la tercera evaluación en donde se observan individuos en los árboles 3 y 4.

Las mayores poblaciones se registran en los árboles 1 y 3 con 4 y 3 individuos respectivamente.

Registro de Predadores en el Estrato Superior

Tabla 36: Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	1	3	1	1	2	8
31/01/17	1	0	0	0	0	1
02/02/17	1	0	0	0	0	1
10/02/17	0	1	0	1	1	3
21/02/17	1	0	1	0	0	2
02/03/17	0	0	0	0	0	0
10/03/17	0	0	0	2	2	4
TOTAL	4	4	2	4	5	19

Como se observa en la tabla 36, el número de predadores en el estrato superior de los árboles, oscila entre 1 y 3 individuos. Además, se debe anotar que en varias observaciones no se registran en los árboles. El mayor número de predadores observados fue de 3 individuos en el árbol 2 el 27/01/17.

Estrato Inferior: Brotes

Tabla 37: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	7	5	6	5	4	27
31/01/17	0	0	0	0	0	0
02/02/17	4	7	6	8	9	34
10/02/17	2	3	2	3	4	14
21/02/17	3	3	1	2	1	10
02/03/17	24	31	33	34	37	159
10/03/17	0	0	0	0	0	0
TOTAL	40	49	48	52	55	244

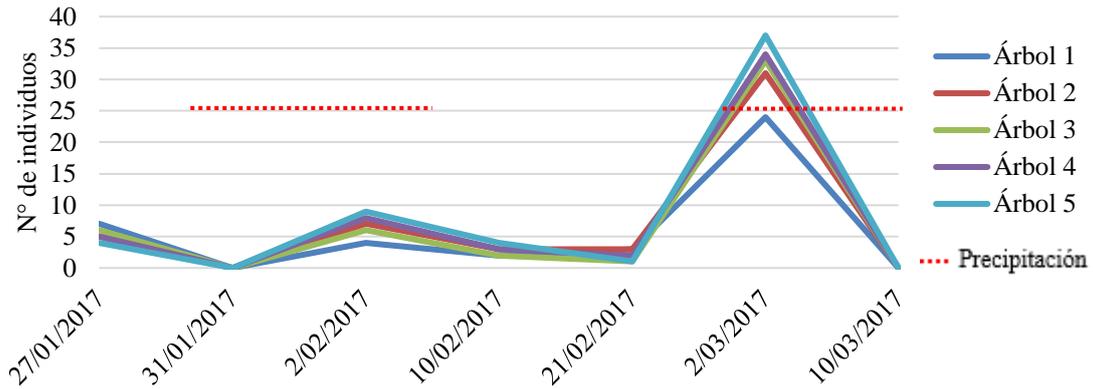


Figura 26: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 brotes) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

Tal como nos muestra la tabla 37 y figura 26, no se registra a *E. discordis* en la segunda ni la última evaluación en todos los árboles.

El 02/03/17 se registra un incremento notable en la población. En esta fecha se registran las poblaciones más altas en los árboles 5 y 4 con 37 y 34 individuos respectivamente.

Estrato Inferior: Hojas intermedias

Tabla 38: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	4	3	6	9	7	29
31/01/17	5	2	0	3	2	12
02/02/17	2	5	6	4	6	23
10/02/17	3	4	4	1	4	16
21/02/17	17	5	7	7	10	46
02/03/17	31	32	18	30	40	151
10/03/17	60	33	63	66	65	287
TOTAL	122	84	104	120	134	564

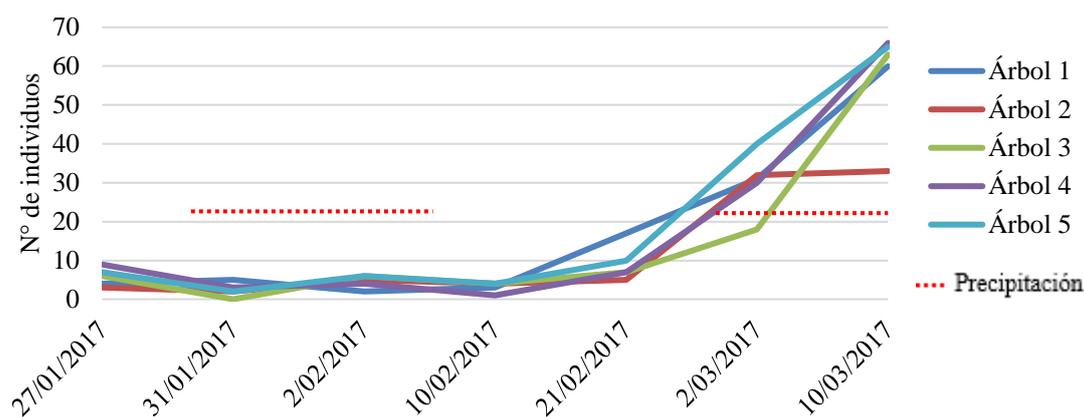


Figura 27: Variación de la población de *Enalodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 hojas intermedias) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

Según la tabla 38 y figura 27, es a partir del 10/02/17 en donde se muestra un crecimiento en la población de *E. discordis* en las hojas intermedias, que continúa hasta el final de las evaluaciones.

Las poblaciones más altas se registran el 10/03/17 con 60, 33, 63, 66 y 65 individuos en los árboles 1, 2, 3, 4 y 5 respectivamente.

Estrato Inferior: Hojas inferiores

Tabla 39: Número de larvas de *E. discordis* en 5 árboles (40 hojas inferiores) el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	7	3	3	0	0	13
31/01/17	1	0	2	0	2	5
02/02/17	3	3	3	5	4	18
10/02/17	0	3	4	3	3	13
21/02/17	4	13	8	4	9	38
02/03/17	2	24	5	14	7	52
10/03/17	34	71	33	43	25	206
TOTAL	51	117	58	69	50	345

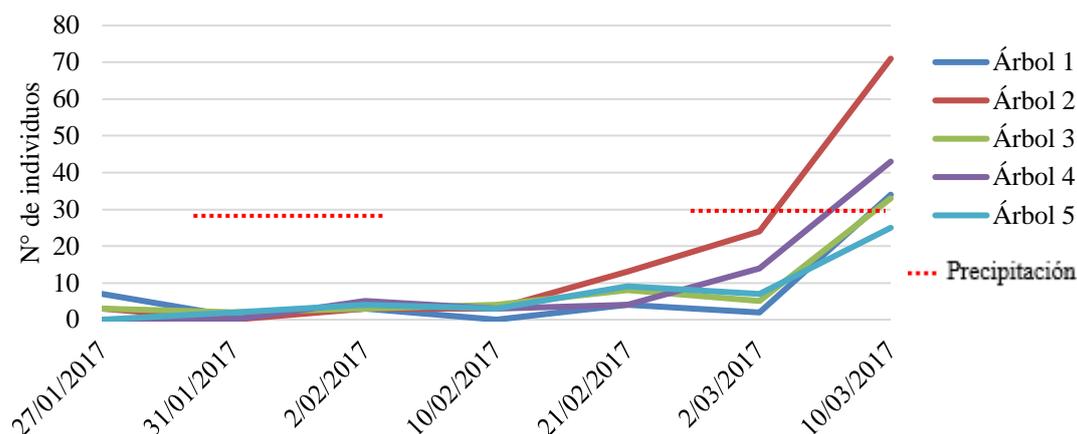


Figura 28: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 5 árboles (40 hojas inferiores) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

Según la tabla 39 y figura 28, la población de *E. discordis* experimenta un crecimiento a partir del 10/02/17 hacia el final de las evaluaciones.

Las poblaciones más altas se registran en los árboles 2 y 4 con 71 y 43 individuos respectivamente en la última evaluación.

Registro de Predadores en el Estrato Inferior

Tabla 40: Número de predadores en 5 árboles (20 ramas) en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	Árbol 1	Árbol 2	Árbol 3	Árbol 4	Árbol 5	TOTAL
27/01/17	1	2	0	0	1	4
31/01/17	1	2	3	1	0	7
02/02/17	0	0	1	1	1	3
10/02/17	2	0	2	1	1	6
21/02/17	1	1	0	1	1	4
02/03/17	0	1	1	3	1	6
10/03/17	2	4	0	2	1	9
TOTAL	7	10	7	9	6	39

De acuerdo a la tabla 40, el número de predadores registrados en el estrato inferior de los árboles, oscila entre 1 y 4.

El mayor número de predadores fue registrado en el árbol 2 en la evaluación del 10/03/17 con 4 individuos.

VARIACIÓN TOTAL DE LA POBLACIÓN DE *Enallodiplosis discordis* GAGNÉ

Estrato Superior: Brotes

Tabla 41: Número total de larvas de *E. discordis* en 280 brotes/sector en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en 5 sectores en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4	SECTOR 5	TOTAL
27/01/17	0	0	0	0	0	0
31/01/17	0	1	54	161	0	216
02/02/17	0	2	8	4	6	20
10/02/17	5	8	2	7	9	31
21/02/17	20	8	0	11	2	41
02/03/17	4	8	9	4	6	31
10/03/17	10	2	0	6	1	19
TOTAL / SECTOR	39	29	73	193	24	358

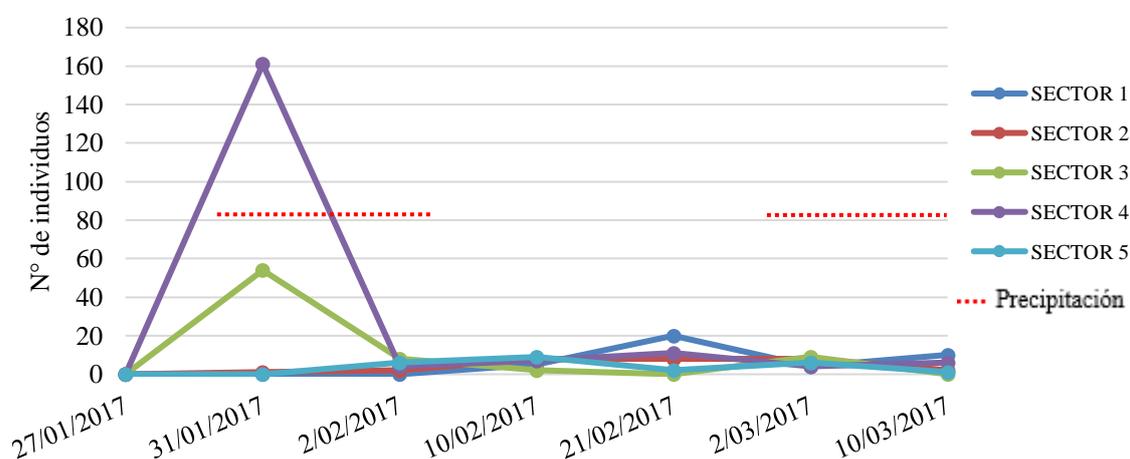


Figura 29: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 280 brotes/sector en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en 5 sectores del Bosque Cañoncillo- Pacasmayo. Enero - marzo 2017

Según la tabla 41 y figura 29, la mayor población de larvas se registró en el sector 4 con 161 individuos el 31/01/17. Igualmente, en el sector 3 se registró un segundo nivel alto con 54 larvas en la misma fecha de evaluación.

En varias evaluaciones no se registraron individuos de esta plaga en los diferentes sectores tal como se aprecia en el cuadro correspondiente.

Estrato Superior: Hojas intermedias

Tabla 42: Número total de larvas de *E. discordis* en 280 hojas intermedias/sector en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en 5 sectores en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4	SECTOR 5	TOTAL
27/01/17	7	8	8	0	0	23
31/01/17	7	5	31	99	4	146
02/02/17	8	7	14	16	12	57
10/02/17	9	7	7	11	9	43
21/02/17	7	3	1	10	1	22
02/03/17	6	7	6	20	6	45
10/03/17	8	15	7	7	9	46
TOTAL/ SECTOR	52	52	74	163	41	382

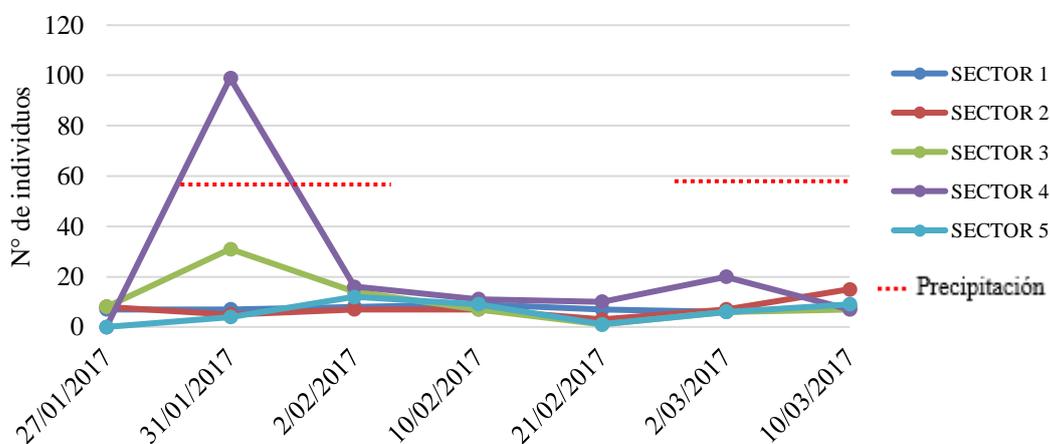


Figura 30: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 280 hojas intermedias/sector en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en 5 sectores del Bosque Cañoncillo-Pacasmayo. Enero-marzo 2017

Como se observa en la tabla 42 y figura 30, la mayor población se registró en el sector 4 con 99 individuos el día 31/01/17. Se registra para el mismo día un segundo nivel alto, en el sector 3 con 31 individuos. Además, en el sector 4 y 5 no se observó ningún individuo en la primera fecha de evaluación.

Estrato Superior: Hojas inferiores

Tabla 43: Número total de larvas de *E. discordis* en 280 hojas inferiores/sector en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en 5 sectores en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4	SECTOR 5	TOTAL
27/01/17	6	3	5	7	0	21
31/01/17	5	4	36	78	3	126
02/02/17	6	5	21	4	8	44
10/02/17	6	7	8	9	6	36
21/02/17	7	3	2	7	2	21
02/03/17	7	7	3	21	5	43
10/03/17	9	11	6	11	10	47
TOTAL/ SECTOR	46	40	81	137	34	338

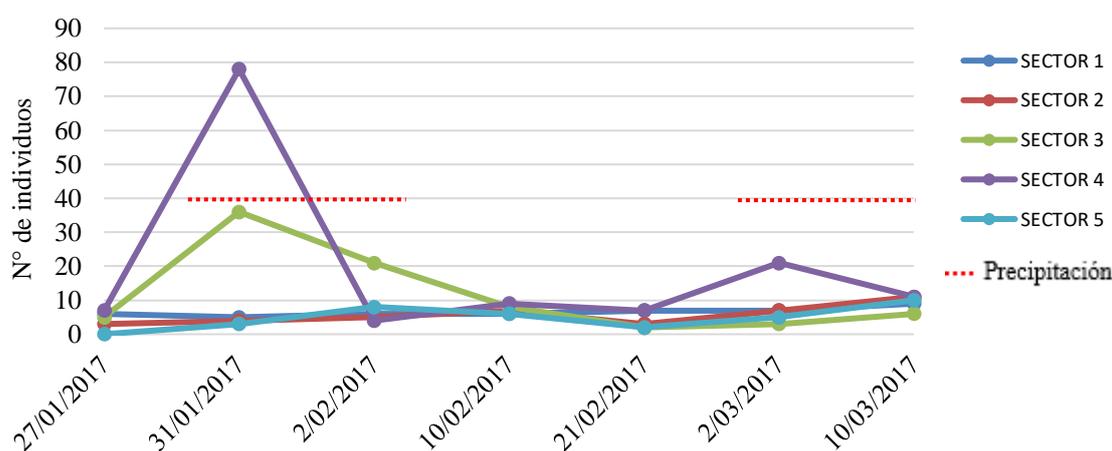


Figura 31: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 280 hojas inferiores/sector en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en 5 sectores en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Enero – marzo 2017

De acuerdo a la tabla 43 y figura 31, la mayor población fue de 78 larvas, que se registra en el sector 4 el día 31/01/17. Igualmente, un segundo nivel alto en la población se observa en el sector 3 con 36 individuos, el mismo día de evaluación. En el sector 5 se nota que en la primera fecha de evaluación no se registró ningún individuo.

Registro de Predadores en el Estrato Superior

Tabla 44: Número total de predadores en 140 ramas/sector en el estrato superior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en 5 sectores en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4	SECTOR 5	TOTAL
27/01/17	1	3	2	4	8	18
31/01/17	1	3	5	2	1	12
02/02/17	1	6	9	0	1	17
10/02/17	2	0	3	2	3	10
21/02/17	0	2	4	8	2	16
02/03/17	3	2	4	1	0	10
10/03/17	1	4	8	6	4	23
TOTAL/ SECTOR	9	20	35	23	19	106

Según la tabla 44, no se registran individuos en algunas de las observaciones en los sectores 1, 2, 4 y 5, para diferentes fechas. La mayor población se registra el día 02/02/17 en el sector 3 con 9 individuos predadores.

Estrato Inferior: Brotes

Tabla 45: Número total de larvas de *E. discordis* en 280 brotes/sector en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en 5 sectores en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4	SECTOR 5	TOTAL
27/01/17	35	20	0	0	27	82
31/01/17	65	40	175	619	0	899
02/02/17	99	69	91	61	34	354
10/02/17	156	132	8	41	14	351
21/02/17	407	311	490	607	10	1825
02/03/17	146	98	139	156	159	698
10/03/17	6	3	42	0	0	51
TOTAL/ SECTOR	914	673	945	1484	244	4260

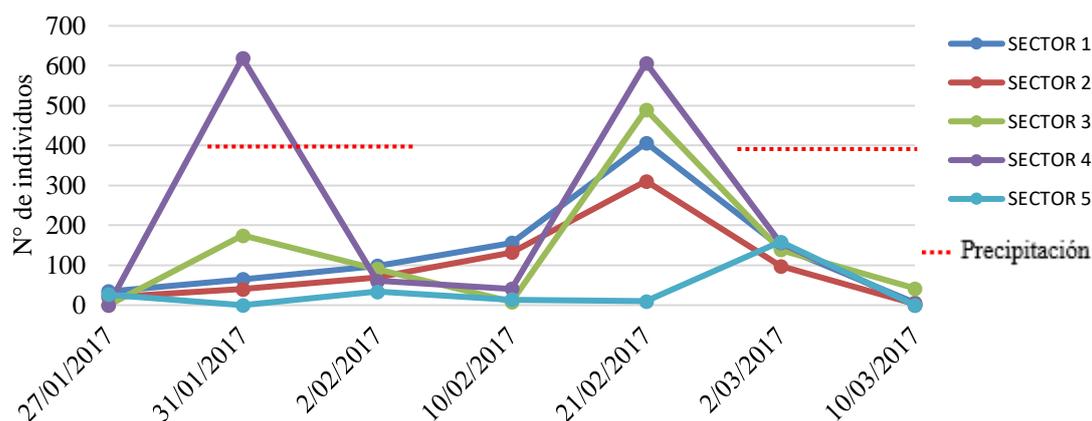


Figura 32: Variación de la población de *Enalldiplosis discordis* Gagné en 280 brotes/sector en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en 5 sectores del Bosque Cañoncillo-Pacasmayo. Enero-marzo 2017

Según la tabla 45 y figura 32, no se registran individuos en algunas observaciones en los sectores 3, 4 y 5 en diferentes fechas.

La mayor población se registra en el sector 4 el día 31/01/17 con 619 individuos. De igual manera, se observó un segundo nivel alto el 21/02/17 con 607 individuos en el mismo sector.

Estrato Inferior: Hojas intermedias

Tabla 46: Número total de larvas de *E. discordis* en 280 hojas intermedias/sector en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en 5 sectores del Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4	SECTOR 5	TOTAL
27/01/17	75	78	11	4	29	197
31/01/17	87	47	184	445	12	775
02/02/17	90	48	107	23	23	291
10/02/17	147	107	13	31	16	314
21/02/17	301	220	371	393	46	1331
02/03/17	115	106	97	213	151	682
10/03/17	48	34	65	183	287	617
TOTAL/SECTOR	863	640	848	1292	564	4207

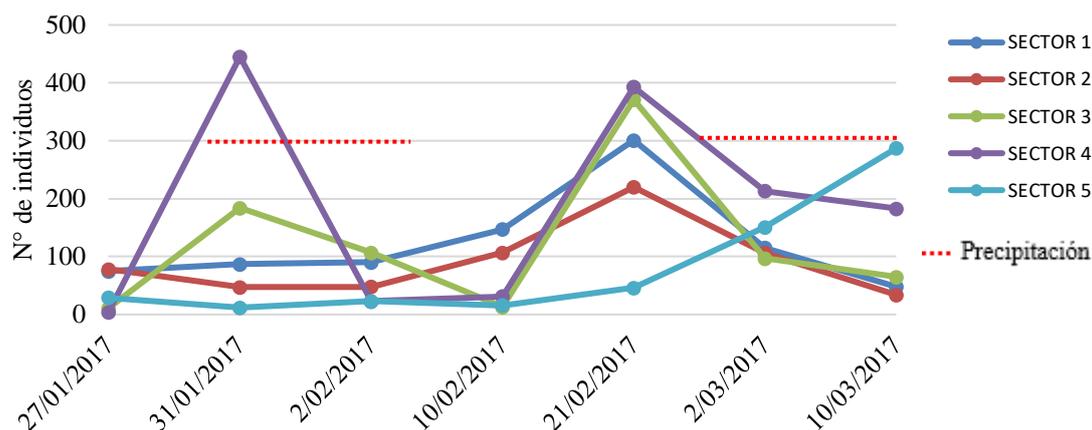


Figura 33: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 280 hojas intermedias/sector evaluadas en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en 5 sectores del Bosque Cañoncillo-Pacasmayo. Enero-marzo 2017

De acuerdo a la tabla 46 y figura 33, la mayor cantidad de larvas se registra en el sector 4 el día 31/01/17 con 445 individuos. En el mismo sector, se presenta un segundo nivel alto con 393 larvas el día 21/02/17.

Estrato Inferior: Hojas inferiores

Tabla 47: Número total de larvas de *E. discordis* en 280 hojas inferiores/sector en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en 5 sectores en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4	SECTOR 5	TOTAL
27/01/17	28	38	10	4	13	93
31/01/17	44	31	119	457	5	656
02/02/17	72	46	113	15	18	264
10/02/17	113	67	9	22	13	224
21/02/17	227	159	289	361	38	1074
02/03/17	103	80	67	75	52	377
10/03/17	35	18	192	232	206	683
TOTAL/ SECTOR	622	439	799	1166	345	3371

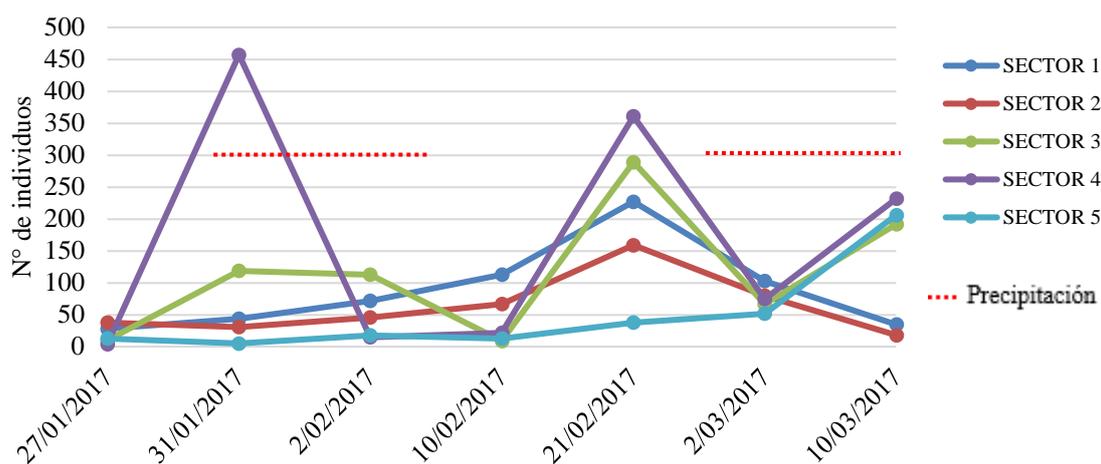


Figura 34: Variación de la población de *Enallodiplosis discordis* Gagné en 280 hojas inferiores/sector en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en 5 sectores en el Bosque Cañoncillo-Pacasmayo. Enero-marzo 2017

Según la tabla 47 y figura 34, la mayor cantidad de larvas es 457 y se registra el 31/01/17 en el sector 4. El segundo nivel más alto es 361, se registra en el mismo sector el día 21/02/17. En los demás sectores se observa un incremento en la población larval en la misma fecha de evaluación.

Registro de Predadores en el Estrato Inferior

Tabla 48: Número total de predadores en 140 ramas/sector en el estrato inferior del “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. en 5 sectores en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo. Periodo Enero – marzo 2017

	SECTOR 1	SECTOR 2	SECTOR 3	SECTOR 4	SECTOR 5	TOTAL
27/01/17	4	4	3	7	4	22
31/01/17	4	4	2	4	7	21
02/02/17	11	11	12	3	3	40
10/02/17	5	4	4	9	6	28
21/02/17	10	5	6	5	4	30
02/03/17	7	7	7	5	6	32
10/03/17	11	9	8	8	9	45
TOTAL/ SECTOR	52	44	42	41	39	218

Según la tabla 48, el mayor número de predadores se registró en el sector 3 con 12 individuos, el 02/02/17. El segundo mayor nivel registrado fue de 11 individuos en los sectores 1 y 2 la misma fecha y en el sector 1 el día 10/03/17.

4.3 CONTROLADORES BIOLÓGICOS

Se observó en el lugar varias especies de arañas, pertenecientes a la familia Thomisidae y Salticidae en las ramas de los árboles y brotes marchitos. En menor cantidad, algunas especies de Neuroptera, Hemiptera y Coccinellidae.

Es importante resaltar la presencia del coccinélido *Paraneda pallidula guticollis* (Mulsant, 1850). Este predador se encontraba esporádicamente en los sectores 4 y 5. Los adultos estaban cerca a los brotes predando las larvas de *Enallodiplosis discordis* Gagné.



Figura 35: *Paraneda pallidula guticollis* Mulsant 1850 (Familia: Coccinélidae). Fuente: Lau Cobián



Figura 36: *Paraneda pallidula guticollis* Mulsant en el Bosque Cañoncillo (Familia: Coccinélidae)

Se conoce a este predador, por ser voraz contra *Heteropsylla texana* Crawford (Mormontoy, 2015), sin embargo, para el periodo evaluado (enero – marzo) no se encontró a esta plaga en el algarrobo. Fue a partir del mes de abril que apareció infestando los brotes del árbol, momento en el cual se notó una mayor presencia de *Paraneda pallidula guticollis* Mulsant en el Bosque Cañoncillo.

4.4 DISCUSIONES

- Gagné (1989), señala que existe la posibilidad, que las larvas de *Enallodiplosis discordis* Gagné sean predadoras, por la forma de las piezas bucales. Mormontoy (2015) la cita como uno de los enemigos naturales más importantes, por su distribución espacial y temporal. Sin embargo, durante las evaluaciones de campo se ha observado a las larvas de esta plaga produciendo un raspado en las hojas, lo que posteriormente provoca su marchitez y muerte. Si bien es cierto, se ha encontrado junto a *Heteropsylla texana* Crawford que infesta los brotes del algarrobo, no es una relación de predación, sino de neutralismo (UNAP, 2015) pues ambas plagas coexisten en el algarrobo y por lo observado, la presencia de una no afecta de forma significativa la otra. Además, *E. discordis* está presente durante todo el año en el algarrobo, probablemente con mayor vigor durante el verano, mientras que *H. texana* no se encontró durante estos meses, sino a partir de abril. Más aún, investigaciones como la de Llontop *et al.* (2014) en la que alerta de la presencia de esta plaga en la costa norte y en noticias recientes, ya se le está reconociendo como una de las plagas más importantes que afecta los bosques de algarrobo en la costa peruana.
- La disminución de la población, es coincidente con el periodo de lluvias en Pacasmayo, como se puede observar en los cuadros de resultados. Así se registra dos periodos con precipitaciones. El primero es del 29/01/17 al 04/02/17 y el segundo desde el 26/02/17 al 18/03/ en estas fechas las curvas de población disminuyen drásticamente y posterior a esto es donde se registra un incremento en el número de individuos de *E. discordis* en todos los sectores. De allí que, se puede afirmar que la lluvia juega un papel importante en el control de esta plaga, dado que en el norte sólo llueve en los meses de verano (Weatherspark, 2017) esto ha ayudado a disminuir la población de *E. discordis* que de otro modo sería aún más voraz con el algarrobo, pues las altas temperaturas favorecen la

aparición e incremento de esta plaga. Sin embargo, también se puede notar que por sectores el efecto de las precipitaciones no es el mismo, esto sucede debido a que no en todos los sectores caía la lluvia al mismo tiempo. A veces llovía en el pueblo de Santonte que está cercano a los sectores 4 y 5, pero no llovía en el pueblo de Tecapa, cercano a los sectores 1, 2 y 3. A parte de esto, el nivel de infestación era mayor en los sectores 4 y 5 (también por la gran disponibilidad de alimento) por lo que la recuperación de la plaga era más rápida que en los sectores 1,2 y 3. Esto explica porque en algunos gráficos, se muestra que hay población creciente y/o sin variación, y es porque a pesar de que se muestra que hubo precipitación, no llegó hasta ese sector del bosque.

- *E. discordis*, se distribuye comenzando por los brotes tiernos hasta cubrir toda la hoja, encontrándose hasta 2 larvas por foliolo tanto en el haz como en el envés, siendo el haz el lugar de mayor preferencia. Por este motivo es que no muestra competencia con *H. texana* que infesta los brotes de algarrobo ocasionando un daño al follaje entre 21 a 50% (Mormontoy, 2015).
- Al comparar los gráficos de los estratos superior e inferior, se puede notar que, en todos los casos, existe un mayor número de individuos en el estrato inferior. Como cita Sánchez y Vergara (2002) sobre *Prodiplosis longifila* Gagné, a los Cecidomyiidae les favorecen los climas secos, con temperaturas moderadas a altas y lugares sombreados, pues las larvas son sensibles a la luz solar directa. Es por esto, que se desarrollan tranquilamente en el estrato inferior del algarrobo, donde se pueden ver a las hembras posándose en los foliolos y a la sombra de éste a los machos, volando por sobre la arena y la hojarasca. Además, se debe resaltar que el mayor porcentaje de daño en el árbol (cerca al 90% de hojas marchitas y/o ramas sin hojas) era en el estrato inferior, donde también se encontraba la mayor cantidad de larvas de *E. discordis* y que en los sectores en donde se hallaron flores y frutos, éstos se encontraban sólo en el estrato superior del árbol.

V. CONCLUSIONES

- La especie plaga que infesta el “algarrobo” *Prosopis pallida* H.B.K. es efectivamente, *Enallodiplosis discordis* Gagné de la familia Cecidomyiidae.
- La ocurrencia estacional de *E. discordis* es alta durante los meses de enero a marzo, aunque se ve afectada por las precipitaciones.
- La mayor incidencia de larvas de *E. discordis* es en el estrato inferior del algarrobo (*Prosopis pallida*) H.B.K. comenzando por los brotes hasta infestar todas las hojas.
- La presencia de controladores biológicos, en la ocurrencia estacional de *E. discordis*, no es relevante. Sin embargo, es importante resaltar la presencia de *Paraneda pallidula guticollis* Mulsant, que se observó predando las larvas de esta plaga.

VI. RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones sobre el ciclo biológico de *Enallodiplosis discordis* Gagné en las condiciones del Bosque Cañoncillo - Pacasmayo.
- Criar, liberar y evaluar a *Paraneda pallidula guticollis* en campo, como predador de larvas de *Enallodiplosis. discordis* Gagné.
- Ensayar diferentes métodos de control para *Enallodiplosis discordis* Gagné en el Bosque Cañoncillo – Pacasmayo
- Estudiar la relación existente entre *Heteropsylla texana* Crawford y *Enallodiplosis discordis* Gagné.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alimentos para curar. (2016). La algarroba y sus propiedades curativas Recuperado de <http://alimentosparacurar.com/plantas-medicinales/n/202/la-algarroba-y-sus-propiedades-curativas.html>
- Diodato, L; Carabajal-de-Belluomini, M. (2005). Insectos que inciden en la producción de algarrobo blanco (*Prosopis alba*) Recuperado de <http://fcf.unse.edu.ar/eventos/2-jornadas-forestales/pdfs/Plagas de algarrobo blanco.pdf>.
- Dostert, N; Roque, J; Cano, A; La Torre, M; Weigend, M. (2012). Hoja botánica: Algarrobo. Recuperado de http://www.botconsult.com/downloads/Hoja_Botanica_Algarrobo_2012.pdf
- Echer, M; Guimaraes, V; Minami, K, (2003). Damages occurrence and determination of *Dasineura* sp. (Diptera: Cecidomyiidae) in the pepper cultivars (*Capsicum annum* L.) In Piracicaba, Sao Paulo, Brasil. En XI International Symposium on timing of field production in vegetable crops. Acta horticulturae. (ISHS) 607: 159-161.
- El Tiempo. (2018). Temible plaga amenaza bosque de algarrobos. Recuperado de <https://eltiempo.pe/algarrobo-temible-plaga-amenaza-bosque-de-algarrobos/>
- Ferreyra, R. (1987). Estudio Sistemático de los algarrobos de la costa norte del Perú (p. 31). Lima, Perú: Ministerio de Agricultura. Dirección de Investigación Forestal y de Fauna
- Gagné, R; Byers, G. (1984). A Remarkable New Neotropical Species of *Contarinia* (Diptera: Cecidomyiidae). Journal of the Kansas Entomological Society. 57 (4):736-738

- Gagné, R. (1985). Descriptions of the new Nearctic Cecidomyiidae (Diptera) that live in xylem vessels of fresh-cut Wood, and a review of *Ledomyia* (s.str). Entomological Society of Washington. 87: 116-134
- Gagné, R. (1986). Revision of *Prodiplosis* (Diptera: Cecidomyiidae) with descriptions of the new species. Annals of the Entomological Society of America. 79: 235-245.
- Gagné, R. (1989). The Plant-Feeding Gall Midges of North America. Ithaca, United States of America, Cornell University Press. 355p.
- Gagné, R. (1994). The Gall midges of the neotropical region. United States of America, New York, Cornell University. 352 p.
- Gagné, R., (2010). A catalog of the Cecidomyiidae (Diptera) of the world. Memoirs of the Entomological Society of Washington. 25: 1-408.
- Gómez-Menor, J. (1940). Recolección, preparación y conservación de los Cócidos (p. 32) Madrid, España: Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional de Investigaciones Agronómicas, Estación de Fitopatología Agrícola.
- Hall, D.; Amarawardana, L.; Cross, J.; Francke, W.; Boddum, T.; Hillbur, Y. (2012). The Chemical Ecology of Cecidomyiidae midges (Diptera: Cecidomyiidae). Journal of Chemical Ecology. 38: 2-22.
- Hallet, R.; Chen, M.; Sears, M; Shelton, A. (2009). Insecticide management strategies for control of swede midge (Diptera: Cecidomyiidae) on col crops. Journal of economic Entomology. 102: 2241-2254.
- Haridass, E. (1987). Midge-fungus interactions in a cucurbit stem gall. Phytophaga 1: 57-74.

- Hatchett JH, Kreitner GL, Elzinga RJ. (1990). Larval mouthparts and feeding mechanism of the Hessian fly (Diptera: Cecidomyiidae). *Annals of the Entomological Society of America* .83:1137–47
- Hernández Mahecha, LM. (2014). Caracterización del daño y distribución geográfica de Cecidomyiidae (Diptera) y sus parasitoides asociados a solanáceas y limón Tahití en Colombia. (Tesis de maestría en Ciencias Agrarias). Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia.
- Isidoro N., Lucchi A. (1989). Eggshell fine morphology of *Allocontarinia sorghicola* (Coq.) (Diptera: Cecidomyiidae). *Entomologica: Annali di Entomologia Generale ed Applicata*. 24: 127-128
- Jones, D. (1983). The influence of host density and gall shape on the survivorship of *Diastrophus kindacaidii* (Hymenoptera: Cynipidae) *Canadian Journal of Zoology*. 61; 2138-2142
- Juárez, G; Grados, N; Cruz, G. (2016). Insectos asociados a *Prosopis pallida* (Humb. & Bonpl. ex. Wild.) en el campus de la Universidad de Piura, Perú. *Zonas Áridas* 16(1):28-51.
- Kieffer, J. (1900). Monographie des Cécidomyies d'Europe et d'Algérie. *Annales de la Société Entomologique de France*. 69: 181 – 472.
- Kroschel, J., Mujica, N.; Alcazar, J.; Canedo, V., Zegarra, O.; (2012). Developing integrated pest management for potato: experiences and lessons from two distinct potato production systems of Perú. In: He, Z; Larkin, R. (eds) *Wayne Honeycutt Sustainable Potato Production: Global Case Studies*. Springer, Netherlands. 450 p.
- Larew, H; Gagné, R; Rossman, A. (1987). Fungal gall caused by a new species of *Ledomyia* (Diptera, Cecidomyiidae) on *Xylaria enterogena* (Ascomycetes, Xylariaceae). *Annals of the Entomological Society of America*. 80: 502 -507.
- Llontop, J; Chávez, D; Díaz, A. (2014). *Enallodiplosis discordis* (Diptera: Cecidomyiidae) plaga del algarrobo asociada al cambio climático en la costa norte

de Perú. LVI Convención Nacional de Entomología: Resúmenes. Sociedad Entomológica del Perú. Universidad Nacional de Tumbes. Recuperado de: http://www.sepperu.net/resumenes_2014.pdf

- McAlpine, J; Peterson, B; Shewell, G; Teskey, H; Vockeroth, J. (1981). Manual of Nearctic Diptera, vol. 1; Wood, D (coord). Agriculture Canada Monograph. 674p.
- Mena, Y. (2012). Evaluación de la resistencia a *Prodiplosis longifila* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae) en materiales segregantes de tomate cultivado y accesiones silvestres de *Solanum habrochaites* Knapp y *Spooner var. Glabratum*. (Tesis de maestría en Ciencias Agrarias). Universidad Nacional de Colombia, Palmira, Colombia.
- Mendoza, L.; León, W.; García, N. (2008). Montaje de pulgas, larvas y adultos de mosquitos culícidos. Instituto Nacional de salud. 4 p.
- Metcalfe, M. (1933). Some Cecidomyiidae attacking the seed of *Dactylis glomerata* L. and *Lolium perenne* L. Annals of Applied Biology. 20: 327–41.
- Meyer, J. (1987) Plants gall and gall inducers. Berlin, Alemania. Berlin Gebrüder Borntraeger. 287 p.
- Mormontoy, S. (2015). Infestación, daños y enemigos naturales del “Psílido del algarrobo” *Heteropsylla texana* Crawford (Hemiptera – Psyllida) en el Bosque seco de la comunidad de Tongorrape-Motupe-Lambayeque. (Tesis para optar el título de ingeniero Forestal). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.
- Murga, V. (2013). Principales causas que limitan el desarrollo del turismo sostenible en el área de conservación privada bosque natural El cañoncillo. (Tesis para optar el título de licenciado en turismo). Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Nuñez-Sacarías, E. (1993). Insectos del algarrobo (*Prosopis* spp.) en el Perú: costa norte (Piura) y costa central (Ica). Revista peruana de Entomología 36:69-83.

- Panelius, S. (1965). A Revision of the European Gall Midges of the Subfamily Porricondylinae (Diptera: Itonididae). *Zoologica Fennica*. 113, 1–157.
- Peña, J.; Baranowski, R.; Mcmillan, J. (1987). *Prodiplosis longifila* (Diptera: Cecidomyiidae), a new pest of citrus in florida. *Florida Entomologist*. 70: 527-529.
- Peña, J.; Gagné, R.; Duncan, R. (1989). Biology and characterization of *Prodiplosis longifila* (Diptera: Cecidomyiidae) on lime in Florida. *Florida Entomologist*. 72:444_450.
- Piaggio, D. (2014). Bosques de algarrobo se ven afectados por aparición de hongos. *El Comercio*, Lima, Perú; 10dic.: 8
- Rohfritsch, O. (1992). A fungus associated gall midge, *Lasioptera arundinis* (Schiner), on *Phragmites australis* (Cav.) Trin. *Bulletin de la Société Botanique de France*. (1): 45–59
- Sánchez, G; Vergara, C. (2002). Plagas del Cultivo de Papa. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 86 p.
- Sánchez, J. (2016). Proyecto de factibilidad para la creación de una empresa procesadora y comercializadora de harina de algarroba, en la ciudad de Loja. (Tesis para optar por el título de ingeniero en Administración de empresas). Universidad Nacional de Loja, Ciudad de Loja, Ecuador.
- Sánchez, Y. (1984). Taxonomía del género *Prosopis* y su análisis cuantitativo, a nivel del Departamento de Lambayeque. (Tesis para optar por el título de ingeniero Agrónomo). Universidad Nacional Pedro Ruíz Gallo, Lambayeque, Perú.
- Sharma, R; Nematocera, S; Bibionoidea, S. (2009). Checklist of Indian Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae). *Zoological Survey of India*. Recuperado de [http://www.zsi.gov.in/zoological-surveyofindia/zsidata/checklist/Indian% 20Gall% 20midges.Pdf](http://www.zsi.gov.in/zoological-surveyofindia/zsidata/checklist/Indian%20Gall%20midges.Pdf)

- Solinas M., (1968) - Morfologia, anatomia e organizzazione funzionale del capo della larva matura di *Phaenobremia aphidimyza* (Rondani). *Entomologica : Annali di Entomologia Generale ed Applicata*. 4: 7-44.
- Solinas M., (1971). Adattamenti morfologici nel capo delle larve di ditteri Cecidomiidi a regime dietetico specializzato. *Atti dell'VIII Congresso Nazionale Italiano di Entomologia*. (1971, Firenze, Italia). Firenze. 1969:70-92.
- Solinas M.; Nuzzaci G.; Isidoro N. (1987). Antennal sensory structures and their ecological-behavioural meaning in Cecidomyiidae (Diptera) larvae. *Entomologica: Annali di Entomologia Generale ed Applicata*. 22: 165-184
- Sylven, E. (1975). Study on relationships between habits and external structures in Oligotrophidi larvae (Dip-tera, Cecidomyiidae). *Zoologica scripta* 4: 55-92.
- Sylven, E. & Carlbacker, U. (1981). Morphometric studies on Oligotrophini adults (Diptera: Cecidomyiidae) including an attempt to correct for allometric deviations. *Entomologica scandinavica supplement* 15: 185-210
- Tous-Marti, J. (1984). *El Cultivo del Algarrobo. Hojas Divulgadoras del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*. Madrid, España. s.e. 16p. LS.B.N.: 84341-0361-3
- UNAP (Universidad Nacional de la Amazonía Peruana). (2015). Interacciones intraespecíficas e interespecíficas. Recuperado de https://es.slideshare.net/Barbarita_Bardales/interacciones-intraespecificas-e-interespecificas
- Valarezo, O.; Cañarte, E.; Arias, M.; Proaño, J., Navarrete, B., Garzón, A., Jines, A., Cuadros, A., Porro, M., Linzán, L., Chávez, J., (2003). Diagnóstico, bioecología y manejo sostenible de la negrita *Prodiplosis longifila* en el Ecuador. Informe Final. Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias INIAP. Estación Experimental. Portoviejo. Ecuador. 79 p.

- Valderrama, G. (2015). Bosque seco complejo arqueológico El Cañoncillo. Recuperado de http://www.perutoptours.com/index12pa_bosque_de_algarrobos.html

- Vallejo, A; Estrada, E. (2004). Producción de hortalizas de clima cálido. Palmira, Colombia. Universidad Nacional de Colombia sede Palmira. 346 p. ISBN : 958-8095-28

- Vilca, J. (2000). Fluctuation of *Prodiplosis longifila* Gagné (Diptera: Cecidomyiidae) population in potato and asparagus crops. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.

- Weatherspark. (2017). Clima promedio en Pacasmayo. La Libertad, Perú. Recuperado de <https://es.weatherspark.com/y/19252/Clima-promedio-en-Pacasmayo-Per%C3%BA-durante-todo-el-a%C3%B1o>

- Wyatt, J. (1967). Pupal Pedogenesis in the Cecidomyiidae (Diptera). A Reclassification of the Heteropezini. Transactions of the Royal Entomological Society of London. 119 (3):71–98

- Ybañez I. (12 de julio de 2012). Re Bosque Cañoncillo una reserva natural que debe ser protegida. [Mensaje en un blog] . Recuperado de <http://pasionporlanoticiareportajes.blogspot.pe/2012/07/bosque-el-canoncillo-una-reserva.html>