

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS**



**“ARANEOFAUNA ASOCIADA AL CULTIVO ORGÁNICO  
DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN EL CENTRO  
POBLADO BELLA, TINGO MARÍA”**

**Presentada por:**

**ANALY NOHELY APONTE JARAMILLO**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO  
MAGISTER SCIENTIAE EN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS**

**Lima – Perú**

**2024**

# ARANEOFAUNA ASOCIADA AL CULTIVO ORGÁNICO DE CACAO (Theobroma cacao L.) EN EL CENTRO POBLADO BELLA - TINGO MARÍA

## INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

16%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

1%

TRABAJOS DEL  
ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://repositorio.unas.edu.pe">repositorio.unas.edu.pe</a> Fuente de Internet	10%
2	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	3%
3	Submitted to Universidad Nacional de Colombia Trabajo del estudiante	1%
4	<a href="https://repositorio.unesc.net">repositorio.unesc.net</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="https://www.thefreelibrary.com">www.thefreelibrary.com</a> Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA  
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN MANEJO INTEGRADO DE PLAGAS**

**“ARANEOFAUNA ASOCIADA AL CULTIVO ORGÁNICO  
DE CACAO (*Theobroma cacao* L.) EN EL CENTRO  
POBLADO BELLA, TINGO MARÍA”**

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

**Presentada por:**

**ANALY NOHELY APONTE JARAMILLO**

**Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:**

M.Sc. Andrés Casas Díaz  
**PRESIDENTE**

Mg.Sc. Guillermo Sánchez Velásquez  
**ASESOR**

Mg.Sc. Germán Joyo Coronado  
**MIEMBRO**

Dr. Alberto Julca Otiniano  
**MIEMBRO**

*A Dios todo poderoso, por haberme permitido  
llegar a este momento tan especial de mi vida,  
enseñándome a afrontar adversidades sin perder  
nunca la fe*

*A mis queridos padres Teodocia Jaramillo  
Rodriguez y Moises Aponte Revelo quienes con su  
amor y paciencia me han permitido llegar a cumplir  
hoy un sueño más. Si algo soy es por ellos y si algo  
seré es para ellos.*

*A mi mentor Mg. Sc. Jesús Alcázar, por creer en mí.  
Sus útiles y excelentes consejos siempre  
permanecerán conmigo. Ha sido él quien ha sabido  
encaminarme en el camino correcto para lograr mis  
metas.*

*A mi hija, por ser el corazón de esta tesis y por  
permitirme conocer el extraordinario amor genuino.*

## **AGRADECIMIENTO**

A mis profesores de la Maestría de Manejo Integrado de Plagas de la Escuela de Posgrado de La Universidad Nacional Agraria La Molina quienes en base a su experiencia y sabiduría han sabido direccionar mis conocimientos.

A mi asesor Ing. Agr., Mg. Sc. Guillermo Sánchez Velásquez, por su exigencia y modelo de profesionalismo que impartió en mí.

Al Dr. Hugo Alfredo Huamani Yupanqui, por orientarme y ayudarme en mi vida profesional.

# ÍNDICE GENERAL

<b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>II. REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	<b>3</b>
2.1 Importancia del cultivo de cacao ( <i>Theobroma Cacao</i> L.) .....	3
2.2 Situación del cacao orgánico en Perú .....	3
2.3 Importancia de las arañas en agroecosistemas .....	4
2.3.1 Arañas en el agroecosistema del cacao.....	4
2.3.2 Araneofauna en otros cultivos .....	5
2.4 Clasificación de los gremios de arañas .....	6
2.5 Técnicas de evaluación de la araneofauna .....	6
2.5.1 Búsqueda directa (manual y paraguas entomológico).....	7
2.5.2 Trampa de caída .....	7
2.6 Efectos de las prácticas agronómicas y la araneofauna en el cultivo de cacao orgánico .....	8
<b>III. MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	<b>9</b>
3.1 Zona de estudio.....	9
3.2 Muestreo .....	9
3.3 Actividades de laboratorio .....	10
3.3.1 Análisis de datos .....	10
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	<b>13</b>
4.1 Análisis descriptivo de arañas registradas con búsqueda directa y trampas de caída.....	13
4.2 Diversidad de las familias de arañas .....	16
4.3 Abundancia de las familias de arañas ..	20
4.4 Abundancia de morfoespecies de arañas .....	24
4.5 Índices de diversidad de la araneofauna en el cultivo de cacao orgánico.....	27
4.6 Composición y abundancia de los gremios de arañas en el cultivo de cacao orgánico.....	29
4.7 Efecto del método de muestreo en la diversidad y abundancia de arañas en el cultivo de cacao orgánico .....	34
4.8 Efecto de la técnica de búsqueda directa .....	38

4.9 Efecto de la técnica mediante trampas de caída.....	43
4.10 Diversidad y abundancia de arañas en el cultivo de cacao.....	48
4.11 Variación de la araneofauna en relación a las prácticas agronómicas en el cultivo de Cacao orgánico .....	48
<b>V. CONCLUSIONES .....</b>	<b>51</b>
<b>VI. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>52</b>
<b>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>53</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>66</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Lista de familias y morfoespecies de arañas registradas en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ....	17
<b>Tabla 2.</b> Frecuencia absoluta y relativa del número de arañas por familias en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ....	21
<b>Tabla 3.</b> Frecuencia absoluta y relativa de morfoespecies de arañas en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ....	24
<b>Tabla 4.</b> Eficiencia de muestreo según el número de evaluaciones en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ....	28
<b>Tabla 5.</b> Índice de riqueza de morfoespecies de arañas por técnica de evaluación en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ....	29
<b>Tabla 6.</b> Frecuencia absoluta y relativa de familias y morfoespecies de arañas por gremios en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú.....	31
<b>Tabla 7.</b> Distribución de frecuencia absoluta y relativa de familias y morfoespecies de arañas por técnica de evaluación en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú.....	35
<b>Tabla 8.</b> Distribución de frecuencia absoluta y relativa del número de arañas por gremio y por técnicas de evaluación en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ....	37
<b>Tabla 9.</b> Frecuencia absoluta y relativa de familias y morfoespecies de arañas por gremios con la técnica de búsqueda directa en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú	41
<b>Tabla 10.</b> Eficiencia de muestreo de morfoespecies registradas con búsqueda directa según el número de evaluaciones en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú.	42
<b>Tabla 11.</b> Frecuencia absoluta y relativa de familia y morfoespecies de arañas por gremios registrados con la técnica de trampas de caída en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ....	45
<b>Tabla 12.</b> Eficiencia de muestreo con trampas de caída según el número de evaluaciones en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ....	47



## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Frecuencia absoluta y relativa según sexo y estado de desarrollo de arañas en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú..... 14
- Figura 2.** Frecuencia relativa de individuos adultos y juveniles por familia en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. .... 15
- Figura 3.** Frecuencia absoluta de morfoespecies de arañas por familia en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú..... 16
- Figura 4.** Frecuencia relativa del número de arañas por familia en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú..... 22
- Figura 5.** Frecuencia relativa de morfoespecies más abundantes en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú..... 25
- Figura 6.** Curva de acumulación de morfoespecies de arañas en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. .... 29
- Figura 7.** Frecuencia absoluta del número de familias y morfoespecies de arañas por gremios en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. .... 32
- Figura 8.** Distribución porcentual del número de arañas por gremio en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. .... 32
- Figura 9.** Frecuencia absoluta del número de morfoespecies y familias de arañas por técnica de evaluación empleada en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú.. 36
- Figura 10.** Frecuencias absoluta y relativa del número de arañas por técnica de evaluación empleada en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú..... 36
- Figura 11.** Distribución de frecuencia relativa del número de arañas por gremio y técnica de evaluación en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú..... 38
- Figura 12.** Frecuencia absoluta de morfoespecies por familia con búsqueda directa en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú..... 39

<b>Figura 13.</b> Frecuencia relativa del número de arañas por familias con búsqueda directa en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ....	40
<b>Figura 14.</b> Frecuencia relativa del número de arañas por morfoespecies más abundantes mediante búsqueda directa en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ...	40
<b>Figura 15.</b> Frecuencia absoluta de las familias y morfoespecies de arañas por gremio con la técnica de búsqueda directa en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ....	41
<b>Figura 16.</b> Distribución porcentual del número de arañas por gremio mediante la técnica de búsqueda directa en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ....	42
<b>Figura 17.</b> Curva de acumulación de morfoespecies de arañas registradas por búsqueda directa en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ....	43
<b>Figura 18.</b> Frecuencia absoluta de morfoespecies por familia capturados mediante trampas de caída en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ....	44
<b>Figura 19.</b> Frecuencia relativa del número de arañas por familia capturados mediante trampas de caída en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ....	44
<b>Figura 20.</b> Frecuencia relativa del número de arañas por morfoespecies más abundantes obtenidos con la técnica de trampas de caída en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ....	45
<b>Figura 21.</b> Frecuencia absoluta de las familias y morfoespecies de arañas por gremios con la técnica trampa de caída en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ....	46
<b>Figura 22.</b> Distribución porcentual del número de arañas por gremios con la técnica trampa de caída en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ....	46
<b>Figura 23.</b> Curva de acumulación de morfoespecies de arañas registradas con la técnica de trampas de caída en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ....	47
<b>Figura 24.</b> Variación de la araneofauna en relación a las prácticas agronómicas en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú. ....	50

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 01.</b> Número de arañas colectados por evaluación con la técnica trampas de caída en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú.....	66
<b>Anexo 02.</b> Número de arañas colectados por evaluación con la técnica búsqueda directa en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú.....	68
<b>Anexo 03.</b> Familias de arañas más abundantes registrados en el cultivo orgánico de cacao. Tingo María, Perú.....	71

## RESUMEN

La diversidad de arañas son parte importante de la fauna benéfica de los agroecosistemas. A pesar de su importancia económica y ecológica en los agroecosistemas, la información disponible en Perú es limitado. Por lo anterior, el conocimiento y el estudio de la biodiversidad se hace necesario para consolidar estrategias de manejo integrado de plagas. El objetivo del estudio fue determinar la diversidad de arañas en el cultivo de cacao orgánico en Tingo María durante los meses de julio 2017 a enero 2018. Las colectas fueron cada 15 días, mediante trampas de caída (20 trampas distribuidos en cinco transectos equidistantes) y búsqueda directa (manual y con paraguas entomológico en 25 árboles de cacao). Se registraron individuos de arañas pertenecientes a 22 familias, las más representativas fueron Lycosidae (80.45 por ciento), Salticidae (11.02 por ciento) y Araneidae (8.21 por ciento). Se identificaron 113 morfoespecies siendo las más abundantes *Allocosinae* sp. 1 (20.84 por ciento) y *Hogna* sp. 2 (16.09 por ciento). Los resultados de esta investigación representan la primera contribución al conocimiento de la diversidad de arañas presentes en el cultivo de cacao orgánico en Tingo María, Huánuco.

Palabras claves: Abundancia, agroecosistema, arañas, diversidad, gremios.

## **ABSTRACT**

The diversity of spiders is an important part of the beneficial fauna of agroecosystems. Despite its economic and ecological importance in agroecosystems, the available work in Peru is limited. Therefore, the knowledge and study of biodiversity is necessary to consolidate integrated pest management strategies. The objective of the study was to determine the diversity of spiders in the organic cocoa crop in Tingo María during the months of July 2017 to January 2018. The collections were every 15 days, using pitfall traps (20 traps distributed in five equidistant transects) and direct search (manual and with entomological umbrellas in 20 cocoa trees). Spider individuals belonging to 22 families were recorded, the most representative being Lycosidae (80.45 percent), Salticidae (11.02 percent) and Araneidae (8.21 percent). 113 morphospecies were identified, being the most abundant *Allocosinae* sp. 1 (20.84 percent) and *Hogna* sp. 2 (16.09 percent). To our knowledge, this study represents the first contribution to the knowledge of the community of spiders present in organic cacao cultivation in Tingo María, Huánuco.

**Keywords:** Abundance, agroecosystem, spiders, diversity, guilds.

## I. INTRODUCCIÓN

El cacao (*Theobroma cacao* L., Magnoliophyta: Malvaceae), es un árbol originario de América del Sur y domesticada en Mesoamérica (Arvelo *et al.* 2016). La complejidad ecológica de este cultivo tropical y el manejo de la plantación propicia el interés de conocer la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que brindan ya que están íntimamente relacionados con la diversidad biológica y protección ambiental (Rice & Greenberg 2000; Faria *et al.* 2007).

Las arañas (Arachnida, Araneae) desempeñan un papel importante en el equilibrio ecológico como antagonistas de insectos fitófagos, es un grupo apropiado para estudios de diversidad y funcionalmente importantes en sistemas agrícolas (Halaj *et al.* 2008); Sin embargo, carecen de atención a pesar de su desempeño como controladores biológicos (Hoffmann 1993). Se debe señalar que año tras año se está incrementando el estudio de la diversidad de arañas presentes tanto en ecosistemas naturales y artificiales (Jiménez-Valverde & Lobo 2005).

A pesar de conocer que son benéficos, se desconoce aspectos tan esenciales como su composición, diversidad y patrones de distribución asociados con la complejidad de hábitat (Aguilar 1988; Flórez & Sánchez 1995). Hasta el momento, se han realizado pocas investigaciones para comprender las poblaciones de la araneofauna en regiones tropicales de nuestro país. La producción de cacao orgánico ha incrementado la necesidad de generar conocimiento sobre la diversidad biológica. En tal sentido, las arañas son un componente importante en los ecosistemas terrestres, ya que se cuentan entre los mayores predadores generalistas más voraces y eficaces del planeta (Maloney *et al.* 2003; Ubick *et al.* 2005).

Por lo expuesto, se consideró plantear como objetivo general:

- Contabilizar la diversidad de arañas en el cultivo de cacao orgánico en Tingo María.

Los objetivos específicos planteados fueron:

- Determinar la composición y estructura de la araneofauna en el cultivo de cacao orgánico.
- Cuantificar la variación en la comunidad de arañas a partir de la diversidad y del número de individuos.
- Determinar la variación de la araneofauna en relación a las prácticas agronómicas realizada.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1 IMPORTANCIA DEL CULTIVO DE CACAO (*Theobroma cacao* L.)**

El cacao es un árbol tropical cultivándose desde el nivel del mar hasta los 1200 metros de altitud, desarrollándose en distintos ambientes agroecológicos. La mayor concentración de áreas de cacao se encuentra en América Latina, Oeste Africano y Sudeste Asiático (De La Cruz & Pereira 2009; Ganoza *et al.* 2012).

El cacao constituye un producto agrícola de consumo más versátiles. Produce subproductos altamente nutritivos (Ganoza *et al.* 2012). Son conocidos como el alimento de los dioses y considerados como un superalimento por sus propiedades antioxidantes y farmacológicas tales como la cafeína, teofilina, ácido genístico, teobromina, siendo este último un potente estimulante del sistema nervioso y cardiovascular (Crozier *et al.* 2011 y Waizel-Haiat *et al.* 2012).

### **2.2 SITUACIÓN DEL CACAO ORGÁNICO EN PERÚ**

El Perú y el cacao comparten una relación íntima milenaria y es en la selva amazónica donde se encuentra la mayor diversidad genética (Indecopi 2015). Perú es el segundo exportador mundial de cacao orgánico y a nivel de Latinoamérica, es el tercer país que exporta cacao fino y de aroma ganando innumerables premios internacionales (Sineace 2017). Indudablemente, el cacao de origen peruano tiene potencial para destacar en el mercado internacional, lo que está influenciado por la mayor exigencia de los consumidores de chocolate, lo que derivan a su vez, en una mayor demanda por granos especiales (Barrientos 2015).

Por esta razón, la producción orgánica del cacao sirve como modelo de producción sostenible en términos de beneficios ambientales, responsabilidad social e ingreso económico para los diferentes actores en la cadena de valor de cacao (Sineace 2017).



## **2.3 IMPORTANCIA DE LAS ARAÑAS EN AGROECOSISTEMAS**

El estudio de la comunidad de arañas asociado a sistemas agrícolas se debe a su rol como amortiguadores que limitan el crecimiento exponencial de las poblaciones de insectos plaga. La capacidad de búsqueda de sus presas, la facilidad de multiplicación y la naturaleza polífaga los convierten en predadores potenciales en la supresión biológica de plagas. La abundancia de especies de arañas en ecosistemas agrícolas podría ser tan alta como en ecosistemas naturales no perturbados (Rajeswaran *et al.* 2005).

Según Aguilar (1988), no puede esperarse de ellas acciones tan espectaculares como las que ejercen los parasitoides o predadores específicos; pero constituye un complemento muy efectivo. Asimismo, Rajeswaran *et al.* (2005) indican que para la conservación de arañas en agroecosistemas es necesario considerarlos dentro de un plan de manejo integrado de plagas; el uso de biopesticidas, extracto de vegetales y abono orgánico mejoraría la población de arañas.

### **2.3.1 Arañas en el agroecosistema del cacao**

En los últimos años, el interés en la conservación de la biodiversidad aumentó considerablemente en los agroecosistemas tropicales como medio para mantener un cultivo sostenible (Bhagwat *et al.* 2008). Se considera que los agroecosistemas de cacao desempeñan un rol muy importante en la comunidad de las arañas (Stenchly *et al.* 2012).

A pesar de los diversos trabajos que se han realizado para el país sobre la araneofauna, la información sobre estos organismos es muy limitado, sobre todo respecto a agroecosistemas de cacao.

De la Cruz-Pérez *et al.* (2015) en México, determinaron la fluctuación poblacional de Pholcidae y Tetragnathidae en el cultivo de cacao mediante búsqueda intensiva de arañas. Los resultados indican que la temperatura, humedad relativa, la estructura y manejo del cultivo influyen en la abundancia de especies que predominan en este estudio.

Pérez-De La Cruz *et al.* (2007) en México, estudiaron a las arañas tejedoras en el agroecosistema de cacao mediante colectas quincenales. Revisaron 3,041 telas, identificando 54 especies y siete familias (Araneidae, Theridiidae, Tetragnathidae, Uloboridae, Pholcidae, Dyctinidae y Linyphiidae).

Lucio-Palacio & Ibarra-Núñez (2015) en México, evaluaron la diversidad y estacionalidad de las arañas en el estrato arbóreo del cultivo de cacao con dos sistemas de manejo: tecnificado y tradicional. Utilizaron el método de recolecta directa (Localización visual). Registraron 8,349 individuos representado por 28 familias, 66 géneros y 89 morfoespecies. Siendo Theridiidae, Araneidae, Salticidae y Anyphaenidae las familias con mayor diversidad en ambos sistemas agrícolas.

### **2.3.2 Araneofauna en otros cultivos**

En el país, el entomólogo Wille (1952) realizó una de las primeras investigaciones relacionado a arañas asociado a sistemas agrícolas. El Dr. Aguilar también fue un asiduo investigador en este grupo de artrópodos, por sus publicaciones desde 1956 hasta 1988 de arañas asociado al cultivo de algodón.

Salazar (1959), realizó observaciones sobre dos insectos que atacan al cultivo de arroz en Jequetepeque (La Libertad): *Orthezia graminis* y *Nyctelius nyctelius* siendo este último predatado por arañas en su estado larval.

Loza-Del Carpio *et al.* (2015), evaluaron la influencia de tres tipos de refugios en el cultivo de papa: Piedra, terrón y tubos de PVC sobre predadores habitantes del suelo y su efecto en las poblaciones del género *Premnotrypes*. La evaluación de predadores y gorgojos se realizó mediante trampas de caída. La comunidad mejor representada fue la familia Carabidae (74 por ciento) mientras la comunidad de arañas estuvo representada por el 14 por ciento. Los refugios favorecieron principalmente a los Carabidae y arácnidos, en consecuencia, hubo una disminución en la población del gorgojo de los andes.

Benamú (1999), estudio la comunidad de arañas asociado al cultivo de mandarina en Lima, Perú. Realizó observaciones directas, capturando las arañas y sus presas de forma manual. Las arañas halladas en mandarina pertenecen a nueve familias siendo la familia Salticidae la más abundante. La mayoría de los insectos presa de las arañas colectadas fueron del grupo funcional fitófagos.

Benamú & Aguilar (2001), estudiaron la araneofauna asociado al cultivo de manzano en tres sistemas: Convencional, ecológica e integrado, en el Valle de Mala, Lima. Las evaluaron

fueron realizadas quincenalmente en 30 árboles elegidos al azar mediante búsqueda directa (manual) y trampas de caída. Del total de 1027 arañas, 65 por ciento se recolectó en el sistema de siembra ecológica, 25 por ciento en el sistema agrícola integrado y 10 por ciento en el sistema convencional. Identificaron 48 especies de arañas perteneciente a 15 familias.

Castillo-Carrillo *et al.* (2021), registraron la araneofauna en el agroecosistema de arroz en Tumbes. Utilizaron técnicas de evaluación trampas de caída, observación directa y barrido con red entomológica. Capturaron 18 familias y 37 especies.

## **2.4 CLASIFICACIÓN DE LOS GREMIOS DE ARAÑAS**

Las arañas son consideradas predadores generalistas que destacan por ser un grupo megadiverso con diferentes estrategias de caza, permitiendo clasificarlos en gremios (Suárez-Forero *et al.* 2011).

Cardoso *et al.* (2011), definen gremio como un grupo de individuos que comparten uno o una serie de recursos, además se debe destacar que los miembros de un gremio tienen roles similares dentro de una comunidad. El estudio de los gremios es de gran utilidad para evaluar respuestas a cambios climáticos, disturbio en el hábitat, manejo, etc.

Höfer & Brescovit (2001), agruparon las arañas tropicales en 12 gremios: (1) Emboscadora nocturno, (2) Emboscadora diurno, (3) Acechadora nocturno, (4) Acechadora diurno, (5) Cazadora nocturno, (6) Cazadora diurno, (7) Acosadoras nocturno, (8) Acosadora diurno, (9) Tejedoras nocturno, (10) Tejedoras diurno, (11) Tejedora de red circular aéreo, (12) Tejedora de red circular sedentario.

Uetz *et al.* (1999), agruparon a la comunidad de arañas en siete gremios: (1) errante de follaje, (2) errante de suelo, (3) acechadores (4) constructores de redes, (5) tejedoras de redes compuestas, (6) tejedoras de redes orbiculares y (7) tejedoras de redes tridimensionales.

## **2.5 TÉCNICAS DE EVALUACIÓN DE LA ARANEOFAUNA**

Generalmente los métodos de evaluación de arañas arborícolas y edáficas son los siguientes: Colecta directa, barrido con red entomológica, agitación de follaje, visualización de las telas de arañas, trampa de caída, embudo de Berlese, extracción de suelo (Uetz & Unzicker 1976; Levi *et al.* 2002; Bautista *et al.* 2011).

### **2.5.1 Búsqueda directa (manual y con paraguas entomológico)**

El método de evaluación comúnmente utilizado para evaluar la comunidad de arañas del follaje es mediante búsqueda directa (manual y paraguas entomológico) (Ludy & Lang 2004).

La técnica de búsqueda directa de forma manual favorece la colecta de los taxones presentes en el follaje, esta técnica facilita una alta captura respecto a especies, pero es demandante en términos de esfuerzo de muestreo (Churchill & Arthur 1999).

La técnica de búsqueda directa mediante paraguas entomológico consiste en sacudir la vegetación arbustiva por periodos cortos de tiempo con el fin de que las arañas caigan y sean capturados sobre una sábana o capa extendida (Wade *et al.* 2006). Este método de evaluación es rápido y de bajo costo, aunque presenta limitaciones para capturar especies de arañas que se encuentran escondidas sobre el follaje (Ludy & Lang 2004; Wade *et al.* 2006). La eficacia de las diferentes técnicas de muestreo puede verse influenciada por las diferencias de comportamiento no solo entre los taxones, sino también por edad o sexo (Churchill & Arthur 1999).

### **2.5.2 Trampa de caída**

Las trampas de caída son una excelente herramienta para muestrear artrópodos epigeos. Se utilizan con bastante frecuencia debido a que son fáciles de manejar y son muy económicas (Siewers *et al.* 2014).

El diseño fundamental de la trampa de caída es un recipiente con la parte superior al ras de la superficie del suelo (Hohbein & Conway 2018). El diseño de las trampas pitfall depende de los objetivos del estudio. Desde una perspectiva pragmática, debe ser rentable, manejable y capaz de detectar diferencias ecológicas significativas. Garantizan un muestreo de la fauna presente en el suelo y eficaz para muestrear una mayor variedad de hábitats. Sin embargo, las trampas de caída deben usarse con moderación y con precaución ya que el número “no objetivo” aumenta sustancialmente en las trampas de mayor tamaño. Los estudios dirigidos a taxones específicos (ejemplo arañas) se beneficiará del uso de trampas pequeñas versus trampas más grandes (Work *et al.* 2002).

## **2.6 EFECTO DE LAS PRÁCTICAS AGRONÓMICAS Y LA ARANEOFAUNA EN EL CULTIVO DE CACAO ORGÁNICO**

La producción de cacao constituye la base de la economía para las comunidades indígenas, muchas de las cuales están cercanas a la zona de amortiguamiento de áreas protegidas de interés nacional e internacional (Estrada *et al.* 2006). Generalmente las zonas de producción de cacao se encuentran cercanos a hábitat boscosos donde se alberga una diversidad biológica, lo que ofrece una excelente oportunidad para implementar alternativas amigables con el ecosistema en beneficio del desarrollo del trópico (Ogata *et al.* 2007).

A diferencia del manejo convencional, la agricultura orgánica ofrece una alternativa amigable a los problemas de resistencia de plagas frente a insecticidas. La agricultura orgánica depende de varios factores: Estabilidad de los agroecosistemas, mantenimiento del equilibrio ecológico y del manejo agronómico en relación con la biodiversidad. Por tanto, la conservación de la biodiversidad constituye una estrategia ecológica de gran importancia para lograr mantener de manera sustentable la producción de cultivos orgánicos (FAO 2000).

Stenchly *et al.* (2012), en Indonesia, efectuaron una investigación sobre la abundancia, diversidad y comunidad de arañas en tres escalas espaciales: i) A nivel del suelo, ii) Nivel de parcela, manejo de sombra, hojarasca y malezas y iii) Contexto del paisaje. Las comunidades de arañas de los tres estratos se vieron afectadas positivamente por la hojarasca. Sin embargo, la alta densidad de hojarasca, que caracterizó el manejo de alta intensidad, estuvo acompañada por una disminución en el número de arañas y la diversidad de especies. A nivel comunitario, no encontraron un efecto de la proximidad al borde del bosque sobre la abundancia de arañas o la riqueza de especies, pero con la distancia al bosque, observaron un cambio en el dominio de las especies.

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1 ZONA DE ESTUDIO

El estudio se realizó en un predio de la Cooperativa Agroindustrial y de Servicios del Centro Poblado Bella, localizada en la Provincia de Leoncio Prado, cuyas coordenadas UTM son 8070095 N y 384967 E, a una altitud de 692 m.s.n.m. El clima corresponde a un clima de tipo Am (Peel *et al.* 2007). Se registró una temperatura media, máxima y mínima de 25.90, 31.28 y 20.52 °C, respectivamente, con una humedad relativa promedio de 81.83 por ciento y precipitación mensual promedio de 51.11 mm.

El área comprendió una parcela (1 ha) cultivada con cacao orgánico, clon CCN-51 de 18 años (distanciamiento de 4.0 x 4.0 m) bajo el sistema cuadrado, rodeada por zonas adyacentes de vegetación natural de las familias Araceae, Marantaceae y Heliconiaceae, siendo las especies dominantes *Colocasia esculenta* (L.) Schott, *Calathea lutea* (A.) y *Heliconia bihai* (L.). Entre las especies arbóreas destacan *Guazuma crinita* Mart., *Calycophyllum spruceanum* (Benth) y *Citrus sinensis* L.

#### 3.2 MUESTREO

Se llevó a cabo en 1 hectárea de cacao orgánico en monocultivo a pleno sol. Se aplicaron dos tipos de técnica de muestreo: Búsqueda directa (manual y paraguas entomológico) y trampas de caída.

Mediante la técnica de búsqueda directa se dividió el campo en cinco sectores dividido uniformemente, en cada sector se evaluó 5 plantas escogidas al azar, haciendo un total de 25 plantas. Debido a que la estructura de las plantas de cacao presenta ramas dimórficas; denominándose ortotrópico al crecimiento vertical del tallo y plagiotrópico al crecimiento oblicuo de las ramas, cada planta se dividió para su evaluación en 4 cuadrantes tomando como referencia los puntos cardinales.

La técnica de búsqueda directa de forma manual consistió en la localización visual de las arañas en el tallo, las ramas, el follaje y la hojarasca acumulada entre las ramas.

La técnica de búsqueda directa con paraguas entomológico consistió en inclinar y sacudir ligeramente la planta sobre una manta de color blanco de 2 x 2 m extendida en el suelo. Se trató de conseguir que todas las arañas caigan sobre la manta; se utilizó envases de 1L para la captura de arañas con la ayuda de un pincel. Seguidamente se colocaron en viales con alcohol al 70 por ciento y fueron rotulados para su identificación.

Para la técnica de trampas de caída, se trazaron cinco transectos equidistantes de 100 m, separadas entre sí por 20 m. En cada transecto se colocaron 4 trampas de caída, manteniéndose activas por 15 días. La solución acuosa que se utilizó en cada trampa de caída contenía etilenglicol, agua (3:1), gotas de detergente líquido y una cucharada de sal. Las trampas de caída fueron modificadas incorporando techos que impedían la inundación por lluvias intensas.

El material colectado fue conservado en viales de vidrio con alcohol de 70 por ciento y trasladado al laboratorio para su acondicionamiento donde se generó una base de datos.

### **3.3 ACTIVIDADES DE LABORATORIO**

Se realizó en el laboratorio del Museo de Entomología Klaus Raven Büller – Universidad Nacional Agraria La Molina. La identificación de los especímenes y delimitación de morfoespecies estuvo a cargo del Investigador Asociado Manuel Andía Navarro. Las arañas fueron identificadas a nivel de género y/o especie dependiendo del grado de complejidad. Se utilizó claves taxonómicas de Jocqué & Dippenaar-Schoeman (2006). Las arañas adultas como juveniles próximos a ser adultos no identificados a nivel específico se agruparon por morfoespecies basándose en sus caracteres estructurales diferenciables.

#### **3.3.1 Análisis de datos**

##### **a. Análisis de datos**

Los datos obtenidos se analizaron mediante índices estadísticos. Para el análisis de datos se utilizó el programa EstimateS (Colwell 2013), se estimó la riqueza de especies por medio de estimadores no paramétricos.

**b. Riqueza específica (S)**

Según Moore *et al.* (2013), la riqueza es el número total de especies en una determinada comunidad. Es la medida más simple de la biodiversidad y es solo un recuento de la cantidad de especies diferentes en un área determinada sin considerar el valor de importancia de cada especie.

**c. Índice de diversidad de Margalef**

Estima la riqueza de especies, pero al mismo tiempo es independiente del tamaño de la muestra (Ahmad & Pandit 2013).

$$Dmg = (S - 1) / \ln(N)$$

Donde:

*S*: Número de especies

*N*: Número total de individuos

**d. Índice de dominancia de Simpson**

Es una medida de la diversidad que tiene en cuenta el número de especies presentes, así como la abundancia relativa de cada especie. Este índice representa la probabilidad de que dos individuos seleccionados al azar pertenezcan a la misma especie (Zhou *et al.* 2020).

$$D = \sum pi^2 \rightarrow 1 - D$$

Donde:

*pi*: proporción de individuos de la *i*ésima especie

Mediante este algoritmo  $1 - D$  se realiza una transformación para obtener una cifra correlacionada positivamente a la diversidad.



**e. Índice de diversidad de Shannon-Wiener**

El índice de diversidad de Shannon-Wiener (H) es otro índice que se usa comúnmente para determinar la diversidad de especies. Este índice asume que todas las especies están representadas en la muestra (Bibi & Ali 2013).

$$H = \sum p_i * \ln(p_i)$$

Donde:

$p_i$ : proporción de individuos de la  $i$ ésima especie.

**f. Curva de acumulación de especies**

Representa el número de especies observadas en función del esfuerzo de muestreo. Es muy utilizada en estudios de araneofauna que permite realizar comparaciones de diversidad entre poblaciones donde se realiza inventario de estos artrópodos (Deng *et al.* 2015; Jiménez-Valverde & Hortal 2003).

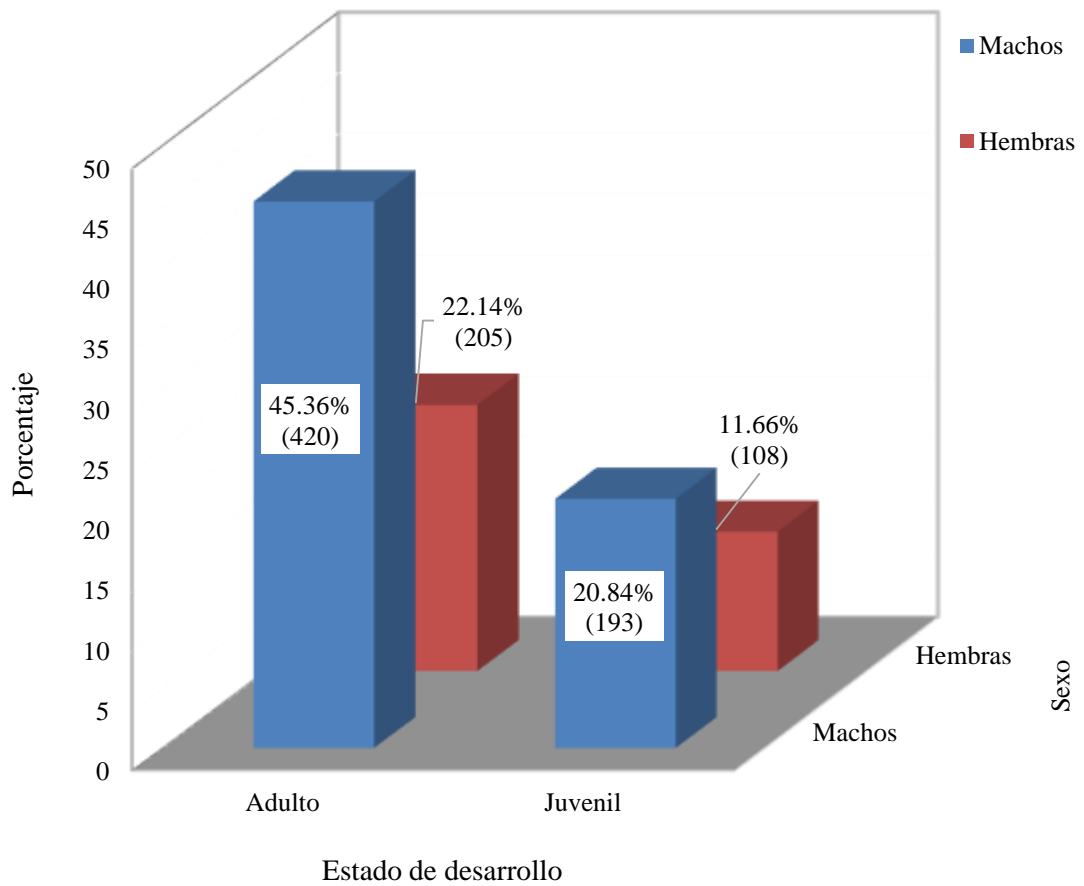
## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 ANÁLISIS DESCRIPTIVO DE ARAÑAS REGISTRADAS CON BÚSQUEDA DIRECTA Y TRAMPAS DE CAÍDA

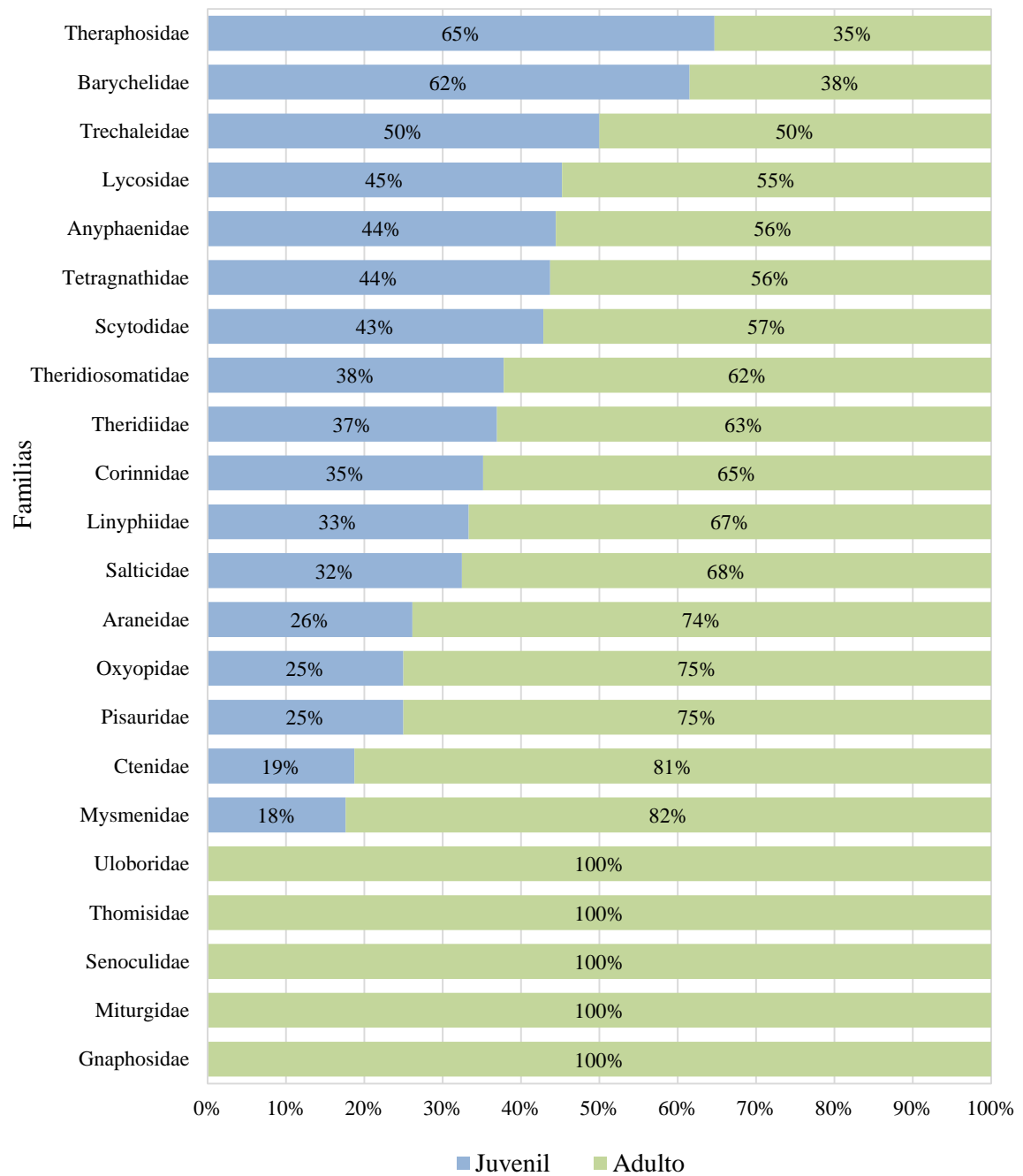
En total se recolectaron 1425 individuos (Figura 1) mediante la técnica de búsqueda directa (Búsqueda manual y paraguas entomológico) y trampas de caída (Trampas Pitfall), de los cuales se descartaron 499 juveniles en sus primeros estadios y por no ser posible su asignación a una morfoespecie por comparación de sus características morfológicas comunes con los organismos adultos colectados. En consecuencia, solo 926 individuos se consideraron en este estudio.

En relación a la estructura poblacional se observó una mayor abundancia de arañas adultas (625 individuos, 67.49 por ciento) en comparación con los juveniles (301 individuos, 32.51 por ciento) (Figura 1). Todas las familias superan el 50 por ciento de arañas adultas (Figura 2): Gnaphosidae, Miturgidae, Senoculidae, Thomisidae y Uloboridae (100 por ciento); Mysmenidae (82 por ciento), Ctenidae (81 por ciento), Pisauridae (75 por ciento), Oxyopidae (75 por ciento), Araneidae (74 por ciento), Salticidae (68 por ciento). Linyphiidae (67 por ciento), Corinnidae (65 por ciento), Theridiidae (63 por ciento), Theridiosomatidae (62 por ciento), Scytodidae (57 por ciento), Tetragnathidae (56 por ciento), Anyphaenidae (56 por ciento), Lycosidae (55 por ciento). Estos resultados son consistentes con otros estudios que utilizaron los mismos métodos de evaluación, de forma independiente, demostrando su eficiencia en capturar arañas adultas (Uetz & Unzicker 1976; Correa 2004; Vanegas *et al.*, 2012; Stenchly *et al.* 2012; Privet *et al.* 2020) y se asocia con una mayor actividad de los adultos en relación a los juveniles (Angulo *et al.* 2019).

Asimismo, se encontró mayor abundancia de machos (613 individuos, 66.20 por ciento) en comparación con las hembras (313 individuos, 33.80 por ciento); resultados que coinciden con investigación realizado por Privet *et al.* (2020), donde registraron mayor cantidad de machos en comparación con las hembras. Esto se debe al comportamiento del adulto macho, cambian radicalmente su comportamiento, tienden a concentrarse en búsqueda de pareja.



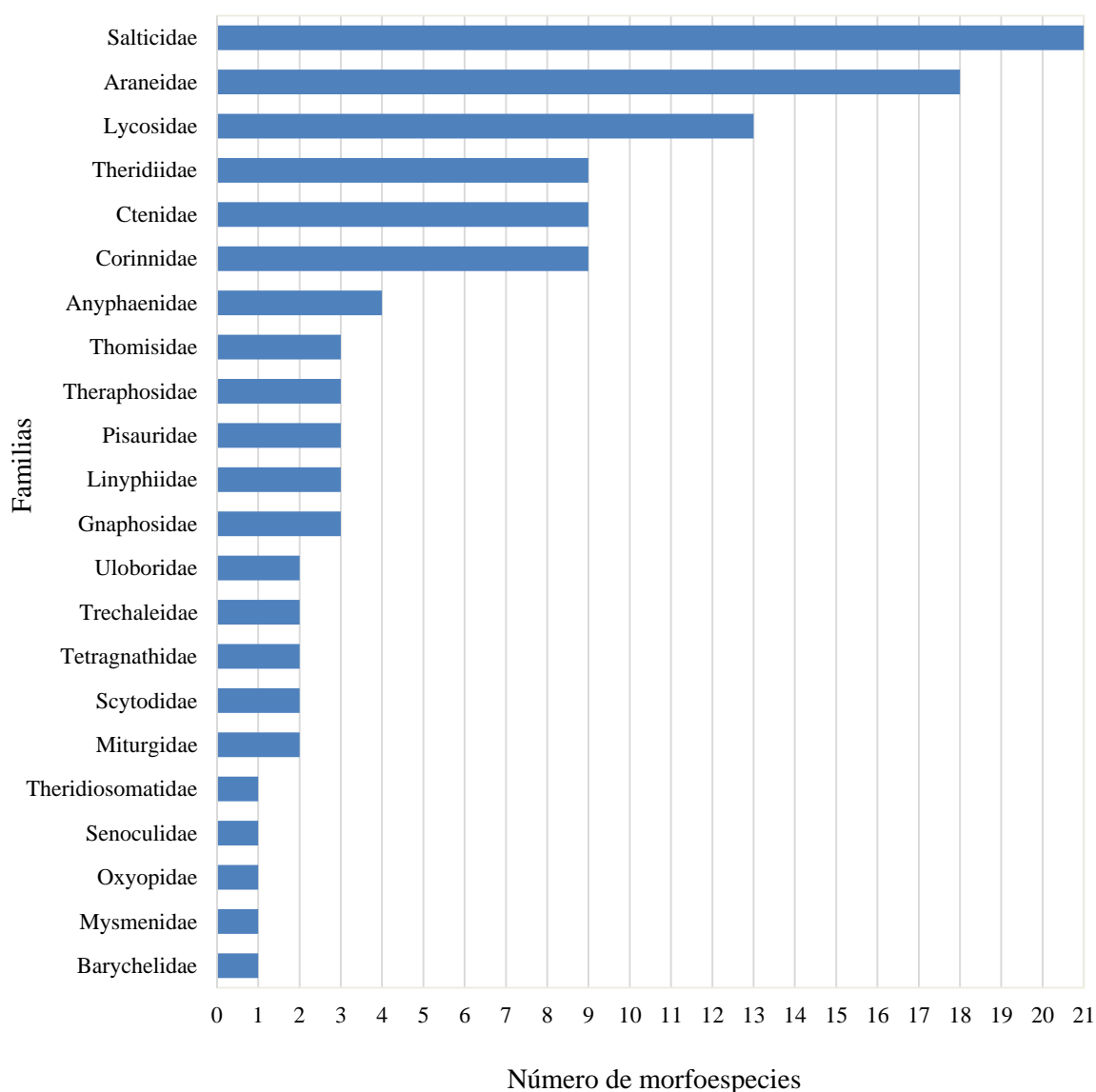
**Figura 1. Frecuencia absoluta y relativa según sexo y estado de desarrollo de la comunidad de arañas en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**



**Figura 2. Frecuencia relativa de individuos adultos y juveniles por familia en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

## 4.2 DIVERSIDAD DE LAS FAMILIAS DE ARAÑAS

En la Figura 3 y Tabla 1 se precisa las 22 familias y 113 morfoespecies registradas: Salticidae (21), Araneidae (19), Lycosidae (13), Theridiidae (9), Ctenidae (9), Corinnidae (9), Anyphaenidae (4), Thomisidae (3), Theraphosidae (3), Pisauridae (3), Linyphiidae (3), Gnaphosidae (3), Uloboridae (2), Trechaleidae (2), Tetragnathidae (2), Scytodidae (2), Miturgidae (2), Theridiosomatidae (1), Senoculidae (1), Oxyopidae (1), Mysmenidae (1), Barychelidae (1).



**Figura 3. Frecuencia absoluta de morfoespecies de arañas por familia en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

**Tabla 1. Lista de familias y morfoespecies de arañas registradas en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

Familias		Morfoespecies	
Anyphaenidae	Anyphaenidae sp. 1 Anyphaeninae sp. 2	<i>Josa</i> sp. n. 1	<i>Sanogasta</i> sp. 1
Araneidae	Araneidae sp. 1  Araneinae sp. 1 Araneinae sp. 2 <i>Araneus</i> sp. 1 <i>Araneus</i> sp. 2 <i>Cyclosa</i> sp. 1	<i>Gasteracantha cancriformis</i> Hypognatha sp. 1 <i>Mangora</i> sp. Metazygia sp. 1 <i>Micrathena</i> cf. <i>mitrata</i> <i>Micrathena</i> cf. <i>saccata</i>	<i>Micrathena macfarlanei</i> <i>Micrathena</i> sp. 2 <i>Micrathena</i> sp. 4 <i>Parawixia kochi</i> Verrucosa sp. Araneidae sp. 6
Barychelidae	Barychelinae sp. 1		
Corinnidae	<i>Castianeira</i> sp. 1 <i>Corinna</i> sp. 1 Corinnidae sp. 4	Corinninae sp. 1 Corinninae sp. 3 <i>Creugas</i> sp. 1	<i>Simonestus</i> sp. 1 <i>Stethorrhagus</i> sp. 1 <i>Trachelas</i> sp. 1
Ctenidae	Cteninae sp. 1 Cteninae sp. 2 Cteninae sp. 3	Cteninae sp. 4 <i>Ctenus</i> sp. 1 <i>Ctenus</i> sp. 2	<i>Ctenus</i> sp. 3 <i>Ctenus</i> sp. 4 <i>Phoneutria</i> sp. 1
Gnaphosidae	Gnaphosidae sp. 3	Laroniinae sp. 1	Zelotinae sp. 1
Linyphiidae	<i>Dubiaranea</i> sp. 1	<i>Erigone</i> sp. 1	Linyphiidae sp. 2
Lycosidae	Allocosinae sp. 1 <i>Diapontia</i> sp. 1 <i>Hippasella</i> sp. 1 <i>Hogna</i> sp. 1 <i>Hogna</i> sp. 2	<i>Hogna</i> sp. 3 <i>Lycosa thorelli</i> Lycosidae sp. 12 Lycosidae sp. 3	Lycosinae sp. 1 Lycosinae sp. 2 Sosippinae sp. 1 Sosippinae sp. 2
Miturgidae	Miturginae n. gen. 1	<i>Teminius insulares</i>	
Mysmenidae	<i>Mysmenoides</i> sp. 1		
Oxyopidae	<i>Oxyopes salticus</i>		
Pisauridae	Pisauridae sp. 1	Pisauridae sp. 2	<i>Thaumasia</i> sp. 1
Salticidae	<i>Lyssomanes</i> sp. 1 <i>Lyssomanes</i> sp. 2 <i>Lyssomanes</i> sp. 3 <i>LyLyssomanes</i> sp. 4	Salticidae sp. 4 Salticidae sp. 5 Salticidae sp. 6 Salticidae sp. 7	Salticidae sp. 11 Salticidae sp. 12 Salticidae sp. 13 Salticidae sp. 14

<< continuación >>

	Salticidae sp. 1	Salticidae sp. 8	Salticidae sp. 15
	Salticidae sp. 2	Salticidae sp. 9	Salticidae sp. 16
	Salticidae sp. 3	Salticidae sp. 10	Salticidae sp. 17
Scytodidae	<i>Scytodes</i> sp. 1	<i>Scytodes</i> sp. 2	
Senoculidae	<i>Senoculus</i> sp. 1		
Tetragnathidae	<i>Leucauge</i> sp. 1	Tetragnathidae sp. 1	Theraphosinae sp. 3
Theraphosidae	Theraphosidae sp. 1	Theraphosinae sp. 2	
Theridiidae	<i>Dipoena</i> sp. 1 <i>Episinus</i> sp. <i>Steatoda</i> sp. 1	Theridiidae sp. 3 Theridiidae sp. 4 Theridiidae sp. 5	Theridiinae sp. 1 Theridion sp. 1 <i>Thwaitesia</i> sp. 1
Theridiosomatidae	Theridiosomatidae sp. 1		
Thomisidae	Thomisidae sp. 1	Thomisidae sp. 2	Thomisidae sp. 3
Trechaleidae	<i>Dossenus</i> sp. 1	Trechaleidae sp. 1	
Uloboridae	<i>Miagrammopes</i> sp. 1	Uloboridae sp. 1	

La familia Salticidae, es la más diversa en esta investigación; constituyendo a nivel del mundo como la familia más diversa del orden Araneae, contenidas en 6432 especies y 665 géneros (World Spider Catalog 2023). Los Salticidae son abundante principalmente en regiones tropicales del mundo (Ubick *et al.* 2005).

Su alta diversidad en este estudio podría deberse a características específicas de la familia Salticidae como: 1) Se distribuyen en una amplia variedad de microhábitats desde el suelo hasta el dosel arbóreo (Rubio *et al.* 2018), asimismo, no construyen telas de captura, aunque pueden hacer nidos o refugios donde se protegen y desovan (Galino 1992). 2). Son principalmente de hábitos diurnos, valiéndose de su excelente visión para localizar y capturar sus presas potenciales (Foélix, 2011; Cerveira *et al.* 2019). 3). Otra característica distintiva de esta familia es su capacidad de saltar y con gran precisión. A esto se atribuye su nombre (Rubio *et al.* 2018).

Araneidae, es la segunda familia con mayor diversidad registrada en este estudio. Su distribución es a nivel mundial (Levi *et al.* 2002) y es la tercera familia más diversa, constituido por 3093 géneros y 184 especies (World Spider Catalog 2023).

En relación a su distribución vertical, se encuentra desde el estrato rasante hasta el dosel arbóreo, resultados que concuerdan con estudios de Liljesthröm *et al.* (2002) y Rico-G *et al.* (2005), donde registraron a la familia Araneidae en el suelo y planta, sin embargo, su preferencia de hábitat para atrapar a sus presas son los niveles medio y superior de las plantas. Esta familia es registrada en otros estudios de arañas arborícolas en cacao (Pérez-De La Cruz *et al.* 2007; Lucio-Palacio & Ibarra-Núñez 2015) donde también reportan como una de las familias más diversas.

La alta diversidad de Araneidae en este estudio podría deberse a su facilidad de dispersarse y colonizar nuevos hábitats. Algunas especies de esta familia, fijan sus telas próximas a las flores de cacao que son colonizadas por insectos plaga (Pérez-De La Cruz *et al.* 2007). Asimismo, Araneidae y Salticidae son familias más diversas reportados en agroecosistemas de cacao (Pérez-De la Cruz & de la Cruz-Pérez 2003 y Lucio-Palacio & Ibarra-Núñez 2015).

Son fácilmente reconocibles por la maestría exquisita en la construcción de sus telarañas orbiculares en la vegetación para la captura de sus presas, principalmente insectos voladores y saltadores (Gilede-Moncayo & Bello-Silva 2000 y Correa 2004). Adaptadas a su vida en la tela se guían por la tensión y vibración para localizar y capturar sus presas, tienen la visión poco desarrollada (Higgins, 2009 y Molinero 2013).

Lycosidae, es la tercera familia más diversa en este estudio; comúnmente se encuentran en ambientes antropizados (Costa *et al.* 1991). Estas arañas tienen una distribución mundial y son la sexta familia más diversa del orden Araneae, representado por 127 géneros y 2450 especies (World Spider Catalog 2023).

Los Licósidos, de acuerdo a la estratificación vertical fueron registrados sólo en el estrato rasante en esta investigación, resultados que concuerdan con Pearce & Zalucki (2006), donde mencionan que son arañas epigeas y son considerados como importantes controladores de insectos (Nyffeler & Benz 1988). Los licósidos son denominadas “arañas lobo” debido a su estrategia de caza, acostumbran a perseguir a sus presas hasta cazarlos (Foélix 1996).

La alta diversidad de la familia Lycosidae en este estudio se debe a su facilidad de



desplazarse activamente sobre el suelo; pertenecen al gremio de arañas corredoras (Uetz 1977) debido a ello en diversos estudios sobre araneofauna de suelo están en su mayoría relacionados con esta familia (Suwa 1986). El presente estudio se realizó en la zona de amortiguamiento del Parque Nacional de Tingo María y las arañas podrían migrar de un ambiente a otro buscando condiciones favorables debido a que responden a la calidad y tipo de hábitat (Heublein 1983 y Pearce & Zalucki 2006).

Por otra parte, la familia Therididae, Ctenidae y Corinnidae se encuentran en distintos microhábitats como estrategia para evadir la competencia interespecífica (Foélix, 1996). Tal es el caso de la familia Therididae, sólo se registró en el dosel del árbol, en comparación con Ctenidae, se registró sólo en el suelo. El microhabitat de Ctenidae es en el estrato rasante y dosel del árbol.

Cruz *et al.* (2019), mencionan que el cultivo de algodón presenta mayor diversidad de arañas en comparación con otros sistemas agrícolas estudiados en nuestro país. Sin embargo, en el cultivo de cacao con manejo orgánico y con las mismas técnicas de evaluación se identificó 22 familias y 14 especies y/o morfoespecies; por tanto, el cultivo de cacao con manejo orgánico presenta mayor diversidad en comparación con el cultivo de algodón y otros realizados en Perú; aunque es escaso el conocimiento de estos organismos en agroecosistemas; este estudio constituye la primera contribución al conocimiento de la araneofauna en cultivos tropicales en Perú.

Se sabe que las características del paisaje, junto con las prácticas de uso de productos químicos, influyen en la estructura de las comunidades ecológicas en los sistemas agrícolas. A medida que aumenta la intensificación agrícola, los paisajes se simplifican estructuralmente, lo que podría ocasionar pérdida de refugio y hábitat para los invertebrados, incluidos importantes proveedores de servicios ecosistémicos (Saib *et al.*, 2020).

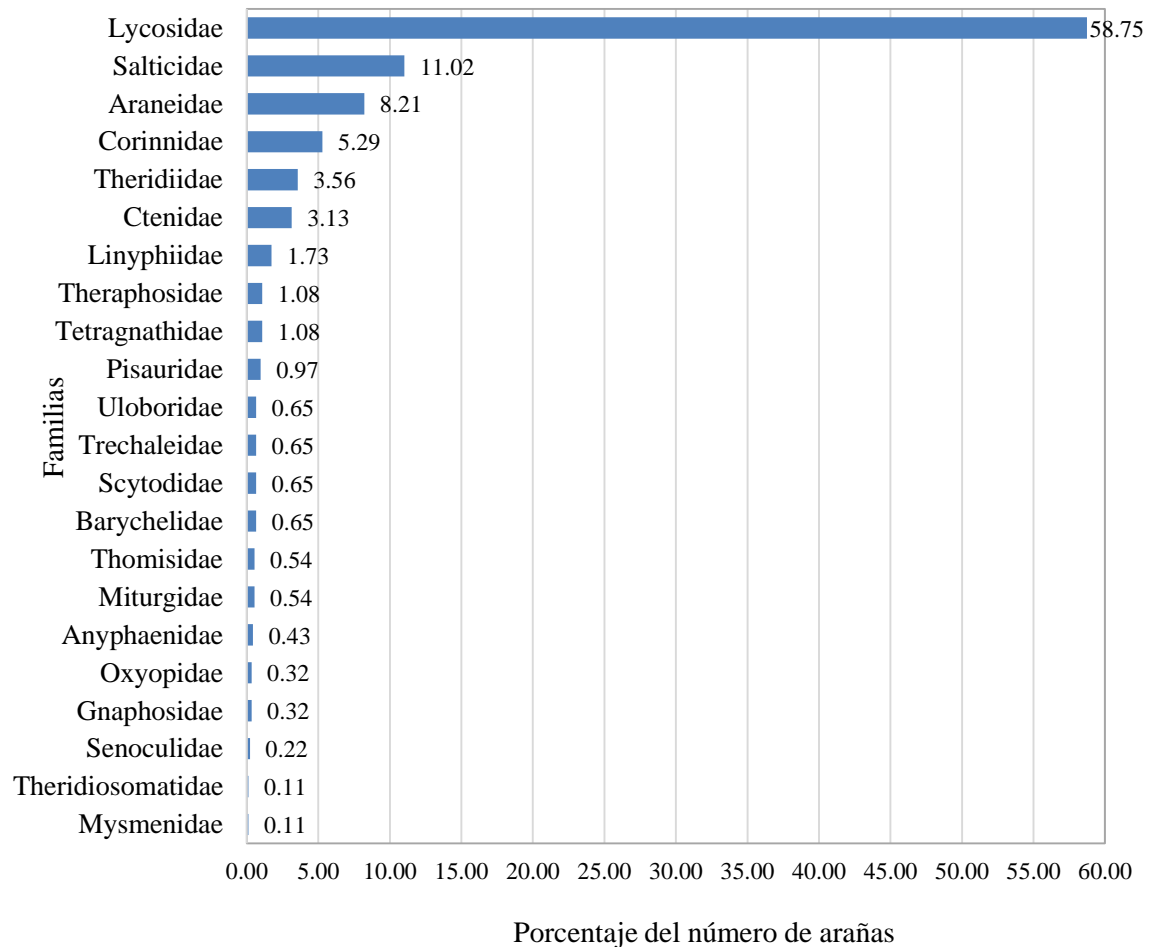
### **4.3 ABUNDANCIA DE LAS FAMILIAS DE ARAÑAS**

Las familias con mayor abundancia, en orden descendente fueron: Lycosidae (544 individuos, 80.45 por ciento), seguido por Salticidae (102 individuos, 11.02 por ciento), Araneidae (76 individuos, 8.21 por ciento), Corinnidae (49 individuos, 5.29 por ciento); las demás familias estuvieron muy escasamente representados (Tabla 2 y Figura 4). Asimismo,

estas familias de mayor abundancia son considerados controladores de plagas más comunes en los ecosistemas agrícolas (Nyffeler 2000; Midega *et al.* 2008). Por ello las arañas son necesarios para el desarrollo de sistemas agrícolas eficientes y sostenibles (Marc & Canard 1997).

**Tabla 2. Frecuencia absoluta y relativa del número de arañas por familias en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

<b>Familias</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>Porcentaje</b>
Lycosidae	544	58.75
Salticidae	102	11.02
Araneidae	76	8.21
Corinnidae	49	5.29
Theridiidae	33	3.56
Ctenidae	29	3.13
Linyphiidae	16	1.73
Tetragnathidae	10	1.08
Theraphosidae	10	1.08
Pisauridae	9	0.97
Barychelidae	6	0.65
Scytodidae	6	0.65
Trechaleidae	6	0.65
Uloboridae	6	0.65
Miturgidae	5	0.54
Thomisidae	5	0.54
Anyphaenidae	4	0.43
Gnaphosidae	3	0.32
Oxyopidae	3	0.32
Senoculidae	2	0.22
Mysmenidae	1	0.11
Theridiosomatidae	1	0.11
Total	926	100



**Figura 4. Frecuencia relativa del número de arañas por familia en el cultivo de cacao Tingo María, Perú**

En Perú, Cabana (2017) en Ucayali, determinó la diversidad de artrópodos en tres agroecosistemas de cacao: Cacao con cobertura de kutzu, cacao monocultivo, cacao asociado con guaba, en relación a las arañas cita a la familia Salticidae como la más abundante en los tres sistemas de cultivo de cacao, seguido de la familia Araneidae. Asimismo, observó que la familia Salticidae, tiene mayor actividad predadora. En comparación con esta investigación, las familias comunes en ambos estratos de evaluación son Salticidae, Araneidae, Theridiidae, Scytodidae, Tetragnathidae, Trechaleidae, Oxyopidae, Corinnidae, Theraphosidae y Lycosidae. La distribución en microhábitats de las arañas en los diferentes estratos es de acuerdo con la preferencia de alimento (Foélix, 1996).

Asimismo, Michel & Winter (2009) y Bonte *et al.* (2009) indican que el patrón de distribución de la araneofauna varía desde el estrato rasante hasta el dosel del árbol. Esta variación probablemente se debe a la preferencia las arañas a un determinado microhábitat.

Lycosidae es la familia más abundante en este estudio y su preferencia de hábitat es el estrato rasante. Su abundancia se podría atribuir a la capa de hojarasca que proporciona a las arañas alimento como refugio debido a que los licósidos se ubican especialmente en zonas húmedas (Johnson & Catley 2005; Butt *et al.* 2006). Esta información es corroborada por Baloriani *et al.* (2010) y Nyffeler & Benz (1988), donde indican a los licósidos como la familia mejor representada en el estrato rasante donde encuentran condiciones favorables que les proporciona humedad adecuada favoreciendo su permanencia en sistemas agrícolas. Asimismo, se debe destacar que la actividad de las arañas lobo depende significativamente de la intensidad de las prácticas de manejo del campo, incluido los tiempos de aplicación de plaguicidas. El aumento de la densidad de la cobertura del suelo podría aumentar la abundancia de los licósidos (Jõgar *et al.* 2004).

Salticidae es la segunda familia más abundante en esta investigación. Cumming & Wesołowska (2004), en un estudio sobre la preferencia de hábitats, encontraron que los Salticidae ocupan seis tipos de hábitats: Tronco de árboles, hojas de árboles, ramas de árboles, arbustos, pastos y herbáceas, suelo y hojarasca. Por lo que su abundancia se ve reflejado en la amplia disponibilidad de nichos.

La abundancia de Salticidae en este estudio se podría atribuir a factores propias a esta familia como: 1) Son de hábitos cursoriales por lo que se encuentran en dosel del árbol y niveles inferiores de la vegetación, con predominancia en el follaje (Achitte-Schmutzler *et al.* 2018). 2). Se caracterizan por tener un sistema visual agudo y ser capaces de dar saltos muy ágiles (Jackson & Pollard, 1996; Richman & Jackson 1992). Son de hábitos diurnos que buscan activamente a sus presas (Richman & Jackson 1992).

La abundancia de Lycosidae y Salticidae, coinciden con otros estudios en el cultivo de cacao. Stenchly *et al.* (2012), en Indonesia indica que estas familias son las más abundantes; siendo Lycosidae, la familia más abundante en el estrato rasante y Salticidae en el dosel del árbol, por lo que se supone que la competencia entre los miembros de las familias es baja. En otros estudios de arañas arborícolas realizados en México registran a Salticidae como la familia más abundante en el cultivo de cacao (Lucio-Palacio & Ibarra-Núñez 2015).

El registro de arañas durante todo el periodo de evaluación indicaría que el cultivo de cacao funciona como un sistema agrícola estable, desde el microhábitat del suelo hasta el dosel arbóreo, lo que ofrece distintos recursos como sitios de reproducción y disponibilidad de presas (Pinkus-Rendón *et al.* 2006 y Córdoba *et al.* 2013).

#### 4.4 ABUNDANCIA DE MORFOESPECIES DE ARAÑAS

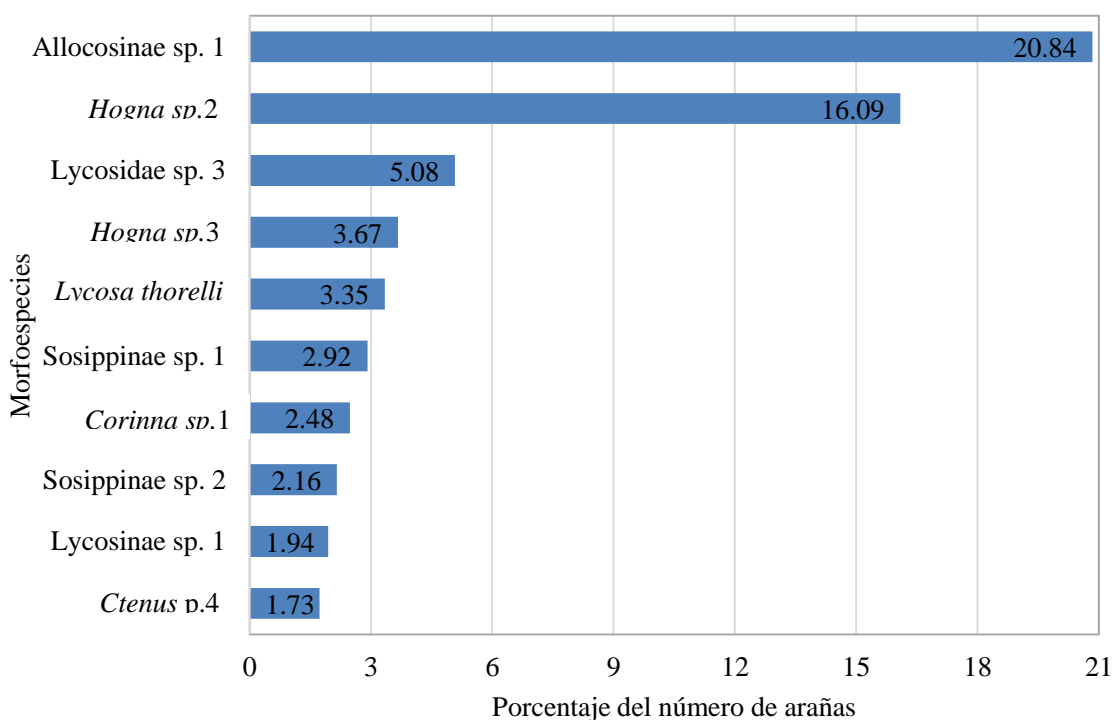
La abundancia de especies y/o morfoespecies de arañas se detalla en la Tabla 3 y Figura 5, donde Allocosinae sp.1 es la morfoespecie más abundante (193 individuos, 20.84 por ciento), seguido por *Hogna* sp. 2 (149 individuos, 16.09 por ciento). Las especies y/o morfoespecies restantes (111 morfoespecies) representaron menos del 6 por ciento del total.

**Tabla 3. Frecuencia absoluta y relativa de morfoespecies de arañas en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

Especies y/o morfoespecies	Sexo		Total	
	Machos	Hembras	Número	Porcentaje
Allocosinae sp. 1	142	51	193	20.84
<i>Hogna</i> sp. 2	119	30	149	16.09
Lycosidae sp. 3	35	12	47	5.08
<i>Hogna</i> sp. 3	29	5	34	3.67
<i>Lycosa thorelli</i>	24	7	31	3.35
<i>Sosippinae</i> sp. 1	23	4	27	2.92
<i>Corinna</i> sp. 1	15	8	23	2.48
<i>Sosippinae</i> sp. 2	17	3	20	2.16
Lycosinae sp. 1	13	5	18	1.94
<i>Ctenus</i> sp. 4	9	7	16	1.73
Salticidae sp. 15	6	7	13	1.4
<i>Erigone</i> sp. 1	6	6	12	1.3
<i>Lyssomanes</i> sp. 4	5	6	11	1.19
<i>Micrathena macfarlanei</i>	4	7	11	1.19
<i>Lyssomanes</i> sp. 3	4	6	10	1.08
<i>Diapontia</i> sp. 1	8	1	9	0.97
<i>Araneinae</i> sp. 2	7	2	9	0.97
Salticidae sp. 16	5	4	9	0.97
Araneidae sp. 6	2	7	9	0.97
<i>Stethorrhagus</i> sp. 1	1	8	9	0.97
<i>Leucauge</i> sp. 1	4	4	8	0.86
<i>Thwaitesia</i> sp. 1	1	7	8	0.86
<i>Hippasella</i> sp. 1	7	0	7	0.76
<i>Hogna</i> sp. 1	5	2	7	0.76
<i>Gasteracantha cancriformis</i>	4	3	7	0.76
<i>Castianeira</i> sp. 1	3	4	7	0.76

<< continuación >>

Barychelinae sp. 1	6	0	6	0.65
Salticidae sp. 1	5	1	6	0.65
Theraphosidae sp. 1	4	2	6	0.65
Salticidae sp. 11	4	2	6	0.65
Pisauridae sp. 2	2	4	6	0.65
<i>Theridion</i> sp. 1	5	0	5	0.54
<i>Lyssomanes</i> sp. 2	4	1	5	0.54
<i>Metazygia</i> sp. 1	4	1	5	0.54
<i>Parawixia kochi</i>	4	1	5	0.54
<i>Araneus</i> sp. 2	3	2	5	0.54
<i>Lyssomanes</i> sp. 1	3	2	5	0.54
Araneinae sp. 1	2	3	5	0.54
Salticidae sp. 14	2	3	5	0.54
Theridiidae sp. 4	2	3	5	0.54
<i>Miagrammopes</i> sp. 1	2	3	5	0.54
Theridiidae sp. 5	1	4	5	0.54
<i>Scytodes</i> sp. 1	0	5	5	0.54
Otros	62	70	132	14.38
<b>Total</b>	<b>613</b>	<b>313</b>	<b>926</b>	<b>100</b>



**Figura 5. Frecuencia relativa de morfoespecies más abundantes en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

De todas de especies y/o morfoespecies registradas, 60 fueron identificados a nivel de género y/o especies (Tabla 3) que se detallan a continuación: *Micrathena* cf. *Saccata*,

*Oxyopes salticus*, *Episinus* sp., *Micrathena* cf. *mitrata*, *Micrathena* sp. 4, *Araneus* sp. 2, *Lyssomanes* sp. 1, *Lyssomanes* sp. 2, *Thwaitesia* sp. 1, *Senoculus* sp. 1, *Steatoda* sp. 1, *Lyssomanes* sp. 3, *Leucauge* sp. 1, *Metazygia* sp. 1, *Parawixia kochi*, *Mysmenoides* sp. 1, *Micrathena macfarlanei*, *Erigone* sp. 1, *Verrucosa* sp., *Mangora* sp., *Lyssomanes* sp. 4., *Theridion* sp. 1, *Gasteracantha cancriformis*, *Miagrammopes* sp. 1, *Hypognatha* sp. 1, *Sanogasta* sp. 1, *Cyclosa* sp. 1, *Dipoena* sp. 1, *Josa* sp. n. 1, *Teminius insularis*, *Ctenus* sp. 1, *Corinna* sp. 1, *Creugas* sp. 1, *Laroniinae* sp. 1, *Lycosa thorelli*, *Barychelinae* sp. 1, *Castianeira* sp. 1, *Ctenus* sp. 2, *Hogna* sp. 1, *Dubiaranea* sp. 1, *Hippasella* sp. 1, *Ctenus* sp. 4, *Micrathena* cf. *saccata*, *Micrathena* sp. 2, *Hogna* sp. 3, *Diapontia* sp. 1, *Thaumasia* sp. 1, *Stethorrhagus* sp. 1, *Sosippinae* sp. 1, *Dossenus* sp. 1, *Simonestus* sp. 1, *Sosippinae* sp. 2, *Ctenus* sp. 3, *Phoneutria* sp. 1, *Araneus* sp. 1, *Oxyopes salticus*, *Scytodes* sp. 1, *Zelotinae* sp. 1, *Trachelas* sp. 1, *Scytodes* sp. 2.

El uso de morfoespecies como sustitutos de especies taxonómicas se ha propuesto como una alternativa para superar las dificultades de identificación asociadas con muchos estudios de invertebrados; demostrando ser muy útiles para estudios de biodiversidad (Derraik *et al.* 2009). Asimismo, en un análisis comparativo el uso de morfoespecies resulta similares a especies (Oliver & Beattie 1996); por ello es de importancia primordial cierta capacitación previa para el no especialista (Derraik *et al.* 2009).

En el caso de *Allocosinae* sp1 (Lycosidae) representa la morfoespecie más abundante en este estudio (Tabla 3). El conocimiento de la subfamilia *Allocosinae* en Sudamérica es escaso (Cavassa *et al.* 2019). Esta información es corroborada por Correa-Ramírez *et al.* (2010), indican que las categorías taxonómicas inferiores son poco conocidas, sin embargo, la subfamilia *Allocosinae* agrupa la mayoría de especies.

*Hogna* sp.2, es la segunda morfoespecie más abundante en este estudio. El género *Hogna* es uno de los géneros más ricos en especies y el segundo género más grande, después del género *Pardosa* de la familia Lycosidae, representado por 234 especies distribuidos en casi todo el mundo excepto en la Antártida (World Spider Catalog 2023).

Los miembros del género *Hogna* se encuentran a nivel mundial, presenta patas largas y escópulas bien desarrolladas que les permite escalar las madrigueras que ellas mismas

construyen, esta estructura también les sirve para atrapar a sus presas tales como saltamontes y grillos. Estas arañas ocupan diversos hábitats y pueden ser nocturno o diurno dependiendo de la especie (Dondale & Redner 1990). Las madrigueras que construyen sobresalen del suelo como pequeñas chimeneas. La función de estas chimeneas es de brindar protección contra condiciones adversas de clima y contra el ataque de sus predadores (Shook 1978). Los Lycosidae del género *Hogna* están asociados con áreas antropizadas; pueden ser de gran utilidad como indicador de perturbación (Medrano 2018).

El número de morfoespecies únicas observadas en esta investigación es considerablemente elevado. Esta información es corroborada por New (1999), quien indica que el número de singletons y doubletons, los cuales representan las unidades de muestreo con especies raras, suele ser elevado en inventarios de arañas. De hecho, en ninguno estudio relacionado a la calidad del inventario de arañas se registra el total de especies presentes en un área determinada (Avalos *et al.* 2013). Esto pudiera ser el producto de la influencia del efecto de borde de ciclo biológico (Individuos que son adultos fuera de la temporada normal de reproducción), efectos de borde metodológico (individuos que habitan en microhábitats a los que no se accede adecuadamente con los métodos de muestreo utilizados) y efectos de borde espacial (individuos que prefieren hábitats que no están presentes en el estudio (Cardoso, 2008). Sin embargo, una forma de resolver el problema es centrar la investigación en determinadas familias o gremios, evaluando con protocolos específicos, no obstante, la tarea del inventario de arañas seguirá siendo compleja sobre todo en la artropofauna tropical (Flórez 2000; Sørensen *et al.* 2002 y Jiménez-Valverde & Lobo 2005).

#### **4.5 ÍNDICES DE DIVERSIDAD DE LA ARANEOFAUNA EN EL CULTIVO DE CACAO ORGÁNICO**

Respecto a los índices de diversidad con una riqueza específica (S) de 113 especies se obtuvo lo siguiente:

El índice de Shannon-Wiener (H)=3,52; el índice de Margalef=16,4 y el índice de dominancia de Simpson (1-D) =0,92, indican una alta diversidad de arañas (Tabla 5), por lo que la búsqueda directa y trampas de caída fueron técnicas de muestreo importante; se pudo registrar un gran número de morfoespecies de arañas que comprende diferentes microhábitats en un mismo agroecosistema.

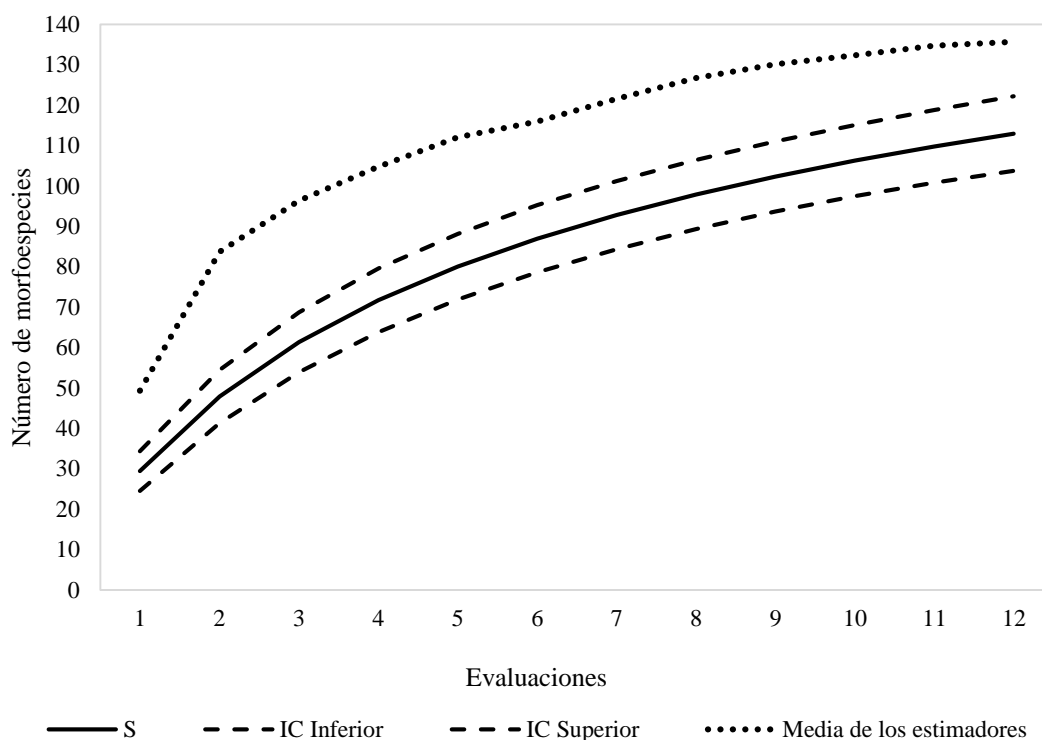


En la Figura 6 se muestra la curva de acumulación obtenido cada 15 días, con búsqueda directa y trampas pitfall. La media de los estimadores no paramétricos, ACE, Chao1, Chao2, y Bootstrap indican pendientes poco pronunciada que están próximo en ser asintótico al eje que contiene las evaluaciones realizadas, indicando que faltan pocas especies nuevas por conocer. Estos resultados sugieren un buen esfuerzo de muestreo de 83.26 por ciento (Tabla 4). Cardoso *et al.* (2009) indican que el esfuerzo de muestreo puede ser representativo con un inventario menos extenso (70 a 80 por ciento). Sin embargo, en este estudio es necesario utilizar otros métodos de captura y en otras épocas del año para reforzar el inventario actual.

**Tabla 4. Eficiencia de muestreo según el número de evaluaciones en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

Muestras	S	ACE		Chao 1		Chao 2		Bootstrap		Media	Total	
		Valor	%E	Valor	%E	Valor	%E	Valor	%E		SD	%E
1	29,42	74	39,97	67	44,20	29	102,69	29	10,69	49	24,10	59,59
2	47,92	102	46,99	95	50,20	81	59,48	57	84,11	84	19,97	57,23
3	61,35	110	55,95	105	58,46	98	62,74	73	83,96	96	16,28	63,66
4	71,72	116	61,83	111	64,35	106	67,67	86	83,55	105	13,30	68,42
5	80,05	121	66,00	118	67,89	114	70,52	96	83,80	112	11,48	71,43
6	86,95	123	70,87	121	71,69	118	73,92	102	85,00	116	9,37	74,97
7	92,82	127	73,28	127	73,14	124	74,80	109	85,40	122	8,69	76,34
8	97,89	130	75,12	132	73,95	130	75,31	114	85,55	127	8,30	77,22
9	102,35	133	76,91	135	76,01	134	76,57	119	85,97	130	7,40	78,66
10	106,30	135	78,52	136	78,40	136	78,28	123	86,51	132	6,36	80,28
11	109,83	138	79,51	136	80,78	138	79,52	127	86,68	135	5,45	81,52
12	113	140	80,97	135	83,72	139	81,42	130	87,20	136	4,56	83,26

*Nota.* Obtenido con 5000 muestras Bootstrap. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 6. Curva de acumulación de morfoespecies de arañas en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

**Tabla 5. Índice de riqueza de morfoespecies de arañas por técnica de evaluación en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

Índice de Diversidad	Trampas de caída			Búsqueda directa			Total		
	Valor	IC <sub>95%</sub>		Valor	IC <sub>95%</sub>		Valor	IC <sub>95%</sub>	
		Inferior	Superior		Inferior	Superior		Inferior	Superior
Shannon (H)	3,7580	3,6570	3,7970	2,6790	2,5720	2,7940	3,5210	3,4130	3,6160
Dominance (D)	0,0279	0,0262	0,0335	0,1411	0,1249	0,1593	0,0795	0,0695	0,0916
Simpson (1-D)	0,9721	0,9665	0,9736	0,8589	0,8406	0,8751	0,9205	0,9084	0,9305
Equitability (J)	0,9337	0,9109	0,9440	0,6516	0,6329	0,6838	0,7449	0,7229	0,7657

#### 4.6 COMPOSICIÓN Y ABUNDANCIA DE LOS GREMIOS DE ARAÑAS EN EL CULTIVO DE CACAO ORGÁNICO.

Las 22 familias de arañas registradas en este estudio se agrupan en seis gremios: Acosadoras (Salticidae, Oxyopidae, Ctenidae, Senoculidae), Emboscadoras (Thomisidae, Pisauridae, Trechaleidae, Theraphosidae, Barychelidae), cazadoras activas de follaje (Anyphaenidae), Cazadores activas de suelo (Lycosidae, Scytodidae, Miturgidae, Corinnidae, Gnaphosidae), Tejedoras de redes orbiculares (Araneidae, Theridiidae, Tetragnathidae, Uloboridae,

Mysmenidae, Theridiosomatidae), Errante de tela irregular tipo sábana (Linyphiidae).

A nivel de Latinoamérica, las investigaciones de la comunidad de arañas en el cultivo de cacao se han centrado en grupos específicos, por lo cual se discute y analiza los resultados con otros trabajos de investigación en otros agroecosistemas con condiciones similares.

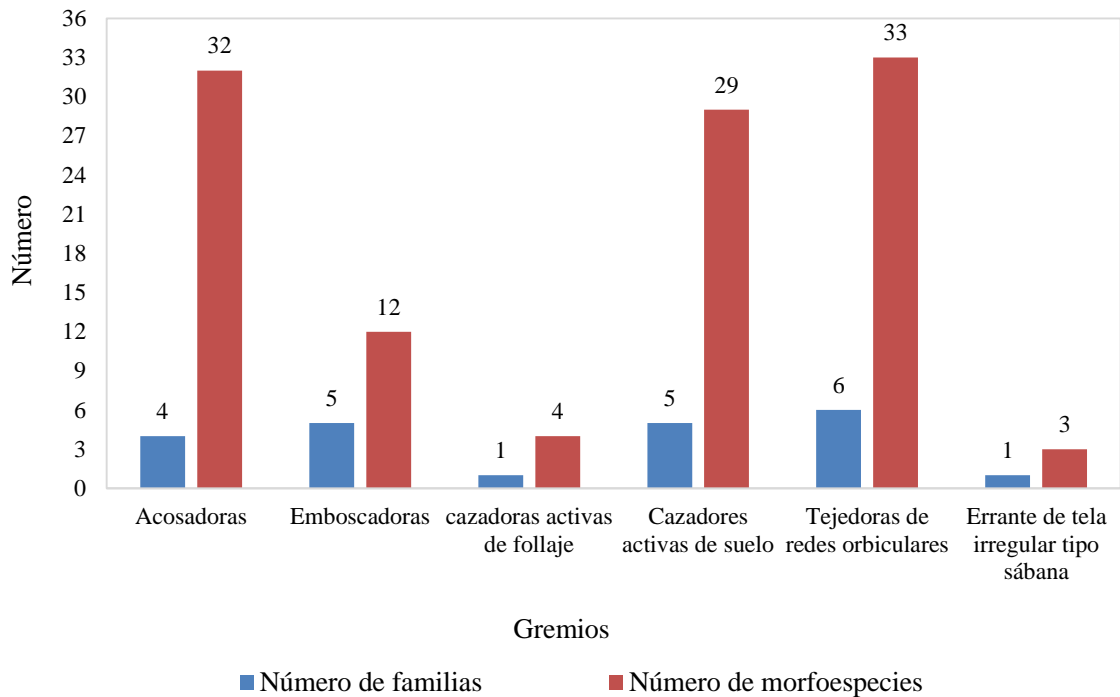
En la Tabla 6 y Figuras 7 y 8, se registra que el gremio más diverso es acosadoras (4 familias y 32 morfoespecies), seguido por Cazadoras activas de suelo (5 familias y 29 morfoespecies) y el más abundante fue Cazadores activos de suelo (65.55 por ciento).

Respecto a la abundancia de familias por gremios (Tabla 6). En los gremios cazadores activos de suelo y Acosadoras, Lycosidae (89.62 por ciento) y Salticidae (75.00 por ciento) fueron las más abundantes respectivamente. En Emboscadoras, las familias más abundantes fueron: Theraphosidae (27.78 por ciento) y Pisauridae (25.00 por ciento); en Cazadoras activas de follaje y Errante de tela irregular tipo sábana, las únicas familias registradas fueron Anyphaenidae (100 por ciento) y Linyphiidae (100 por ciento) respectivamente.

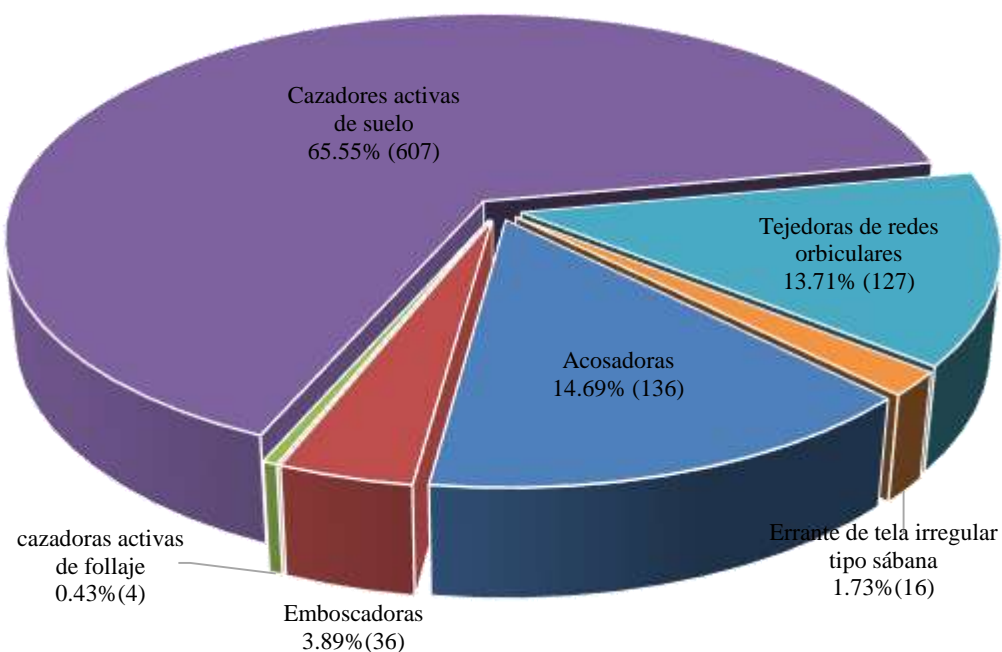
Según el tipo de arañas, se dividió en dos grandes grupos, arañas cazadoras y tejedoras: Las cazadoras constituido por Acosadoras, Emboscadoras, Cazadoras activas de follaje y Cazadoras activas de suelo constituye el 84.56 por ciento del total de individuos, mientras que el gremio tejedoras estuvo representado por el gremio tejedoras de redes orbiculares y Errante de tela irregular tipo sábana constituye el 15.44 por ciento del total de individuos evaluados. En el cultivo de algodón, Cruz *et al.* (2019), registraron resultados similares utilizando las mismas técnicas de muestreo de este estudio. Asimismo, Benamú & Aguilar (2001) en el cultivo de manzano en Lima indican que el gremio de cazadores es el más abundante. Igualmente, Benamú (1999), en el cultivo de mandarina en Lima registra mayor abundancia de cazadores.

**Tabla 6. Frecuencia absoluta y relativa de familias y morfoespecies de arañas por gremios en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

<b>Tipo de arañas</b>	<b>Gremios</b>	<b>Familias</b>	<b>N° Morfo especies</b>	<b>N° de arañas</b>	<b>% de N° de arañas</b>	<b>% del N° de arañas totales</b>
Cazadoras	Acosadoras	Salticidae	21	102	75.00	14.69
		Oxyopidae	1	3	2.21	
		Ctenidae	9	29	21.32	
		Senoculidae	1	2	1.47	
		Total	32	136	100	
	Emboscadoras	Thomisidae	3	5	13.89	3.89
		Pisauridae	3	9	25.00	
		Trechaleidae	2	6	16.67	
		Theraphosidae	3	10	27.78	
		Barychelidae	1	6	16.67	
	Total	12	36	100		
	cazadoras activas de follaje	Anyphaenidae	4	4	100	0.43
		Total	4	4	100	
	Cazadores activos de suelo	Lycosidae	13	544	89.62	65.55
		Scytodidae	2	6	0.99	
Miturgidae		2	5	0.82		
Corinnidae		9	49	8.07		
Gnaphosidae		3	3	0.49		
Total	29	607	100			
Tejedoras	Tejedoras de redes orbiculares	Araneidae	18	76	59.84	13.71
		Theridiidae	9	33	25.98	
		Tetragnathidae	2	10	7.87	
		Uloboridae	2	6	4.72	
		Mysmenidae	1	1	0.79	
		Theridiosomatidae	1	1	0.79	
	Total	33	127	100		
Errante de tela irregular tipo sábana	Linyphiidae	3	16	100	1.73	
Total	3	16	100	1.73		



**Figura 7. Frecuencia absoluta del número de familias y morfoespecies de arañas por gremio en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**



**Figura 8. Distribución porcentual del número de arañas por gremios en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

Cazadores activos de suelo fue el gremio más abundante en este estudio y estuvieron representados casi exclusivamente por la familia Lycosidae. Avalos *et al.* (2013), registraron

resultados similares en el cultivo de naranjo, Argentina, durante el tiempo de evaluación no utilizaron pesticidas para el control de plagas, como técnicas de muestreo utilizaron agitación de follaje y trampas de caída. Registraron como gremio con mayor abundancia a las arañas vagabundas de suelo, siendo Lycosidae la más abundante dentro del mismo y dentro del total de las familias determinadas en este estudio. Nyffeler & Sunderland (2003) y Pinkus-Rendón *et al.* (2006), indican que la abundancia de los licósidos se atribuye a una amplia dieta observada en esta familia en el estrato de suelo y por la complejidad de sustrato y hojarasca que influyen en las condiciones de microhábitat para esta familia de arañas y sus presas.

El gremio más abundante en este estudio fue cazadores activos de suelo representado por la familia Lycosidae. Resultados similares se observa en la investigación de Liljesthröm *et al.* (2002), en el cultivo de Soya en Argentina, registraron a los licósidos como la familia más representativa del gremio cazadoras errantes de suelo. La dominancia del gremio corredoras terrestres también se observa en estudios de bosque en la selva peruana (Silva & Coddington 1996). Estos estudios muestran la dominancia de los gremios errantes de suelo representado por la familia Lycosidae, es muy parecido en otros ecosistemas diferentes al cultivo de cacao.

Acosadoras fue el segundo gremio más abundante pero el primero en riqueza de familias, siendo Salticidae la familia dominante dentro de la misma, su abundancia podría explicarse por su amplia disponibilidad de microhábitat (ramas, troncos, suelo) con predominancia en el follaje (Dippenaar-Schoeman *et al.* 1999; Ubick *et al.* 2005).

Por último, el gremio de tejedoras de redes orbiculares tuvo como representante a la familia Araneidae. Con respecto a Araneidae, a diferencia de Lycosidae y Salticidae, son reconocibles por las telas orbiculares que construyen para capturar sus presas (Gilede-Moncayo & Bello-Silva 2000). Se encuentran en la vegetación alta de los árboles o en arbustos, hierba o pastos, pero no son habitantes del suelo, probablemente su presencia en este último estrato en este estudio se deba a que los machos en sus primeras incursiones, cazan sobre la vegetación rasante herbácea (Gajbe 2005 y Rico-G *et al.* 2005). Cabe señalar que por las técnicas de evaluación utilizadas en esta investigación da como resultado arañas edáficas y arborícolas, esto explicaría la abundancia de la familia Araneidae en el dosel del árbol.

Por tanto, es importante conocer el microhábitat de cada gremio de arañas y los patrones de uso de suelo de los ecosistemas debido a su importancia en el establecimiento de las comunidades de arañas en un paisaje modificado como es el caso de los agroecosistemas que aseguren la continuidad de hábitat de diversos artrópodos (Rubio *et al.*, 2018). Conociendo la araneofauna presente en un agroecosistema se puede integrar en un plan de Manejo Integrado de Plagas como estrategia más pragmática para optimizar el control de insectos plaga por parte de los enemigos nativos existentes que viven dentro de los paisajes agrícolas (Prasifka *et al.* 2004).

#### **4.7 EFECTO DEL MÉTODO DE MUESTREO EN LA DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE ARAÑAS EN EL CULTIVO DE CACAO ORGÁNICO**

Se utilizó dos métodos de muestreo: Búsqueda directa (Manual y paraguas entomológico) y trampas de caída (Tabla 7, Figura 9 y Figura 10), se registró una mayor diversidad y abundancia de especies y/o morfoespecies y familias capturadas con trampa de caída.

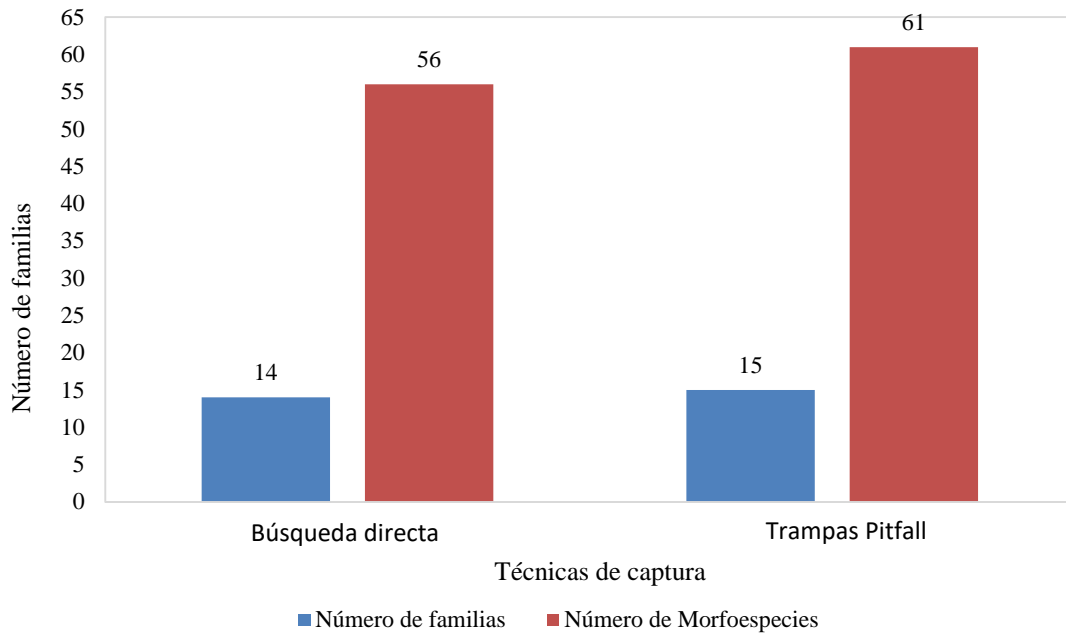
Mediante la captura con búsqueda directa, las familias con mayor diversidad y abundancia fueron Salticidae (16 morfoespecies), 83 (34.73 por ciento) individuos, seguido por Araneidae (14 morfoespecies), 73 (30.54 por ciento) individuos, a diferencia con trampas pitfall, donde Lycosidae es la familia más diversa y abundante (13 morfoespecies), 544 (79.18 por ciento) individuos.

De acuerdo a la estratificación vertical, 7 familias fueron comunes en ambos estratos: Araneidae, Ctenidae, Linyphiidae, Oxyopidae, Pisauridae, Salticidae y Thomisidae, encontrando una baja superposición de especies entre los 2 estratos evaluados, lo que se refiere a una fuerte estratificación vertical de las especies de arañas.

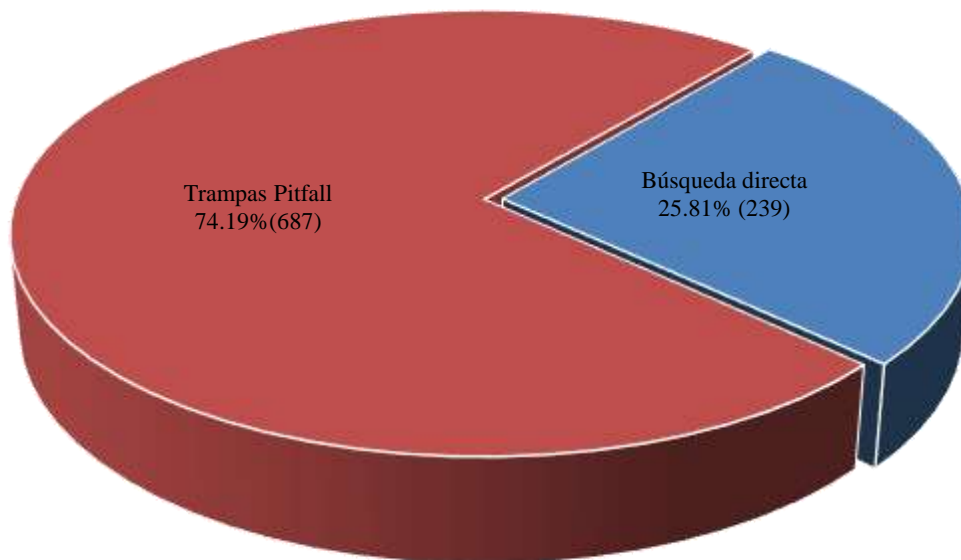
**Tabla 7. Distribución de frecuencia absoluta y relativa de familias y morfoespecies de arañas por técnica de evaluación en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

Familias	Búsqueda directa (Manual y paraguas entomológico)			Trampas Pitfall		
	Número de morfoespecies	Individuos		Número de morfoespecies	Individuos	
		Número	Porcentaje		Número	Porcentaje
Anypheaenidae	4	4	1,67	-	-	-
Araneidae	16	73	30,54	3	3	0,44
Ctenidae	1	2	0,84	8	27	3,93
Linyphiidae	1	12	5,02	2	4	0,58
Mysmenidae	1	1	0,42	-	-	-
Oxyopidae	1	2	0,84	1	1	0,15
Pisauridae	1	6	2,51	2	3	0,44
Salticidae	14	83	34,73	9	19	2,77
Senoculidae	1	2	0,84	-	-	-
Tetragnathidae	2	10	4,18	-	-	-
Theridiidae	9	33	13,81	-	-	-
Theridiosomatidae	1	1	0,42	-	-	-
Thomisidae	2	4	1,67	1	1	0,15
Uloboridae	2	6	2,51	-	-	-
Barychelidae	-	-	-	1	6	0,87
Corinnidae	-	-	-	9	49	7,13
Gnaphosidae	-	-	-	3	3	0,44
Lycosidae	-	-	-	13	544	79,18
Miturgidae	-	-	-	2	5	0,73
Scytodidae	-	-	-	2	6	0,87
Theraphosidae	-	-	-	3	10	1,46
Trechaleidae	-	-	-	2	6	0,87
Total	56	239	100	61	687	100





**Figura 9. Frecuencia absoluta del número de mosfoespecies y familias por técnica de evaluación empleada en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**



**Figura 10. Frecuencia absoluta y relativa del número de arañas por técnica de evaluación empleada en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

En relación a la abundancia de los gremios entre los métodos de muestreo utilizados (Tabla 8 y Figura 11). Con búsqueda directa, se registró mayor abundancia del gremio tejedoras de redes orbiculares (124 individuos, 51.88 por ciento), mientras que, con la

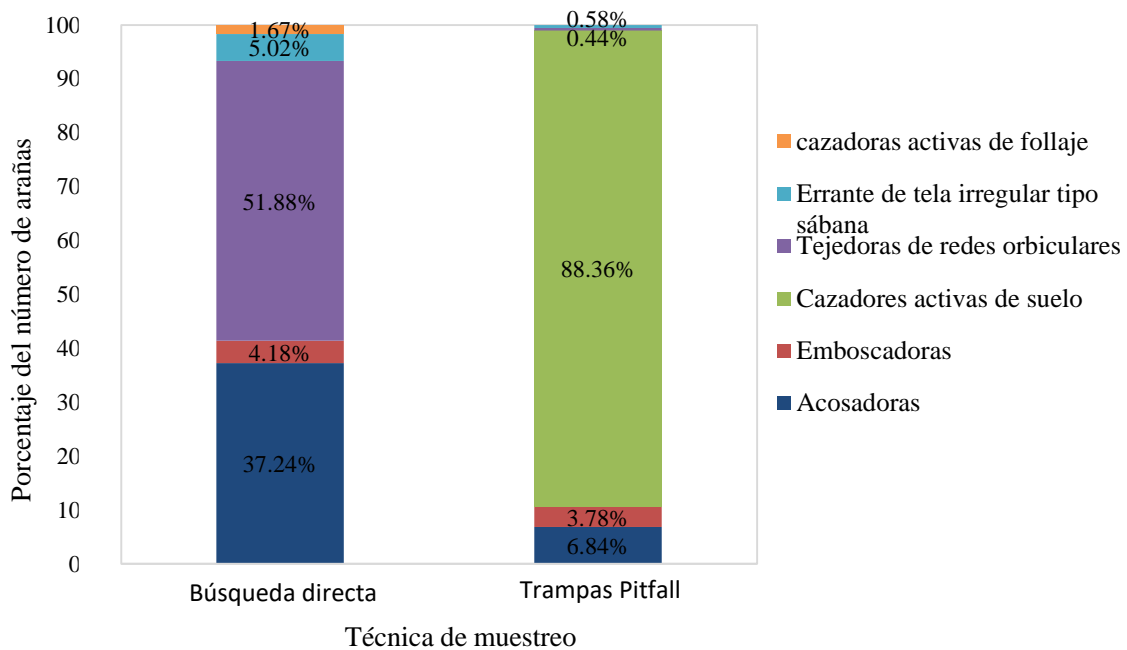
técnica de captura mediante trampas de caída, el gremio más abundante fue cazadoras activas de suelo (607 individuos, 88.36 por ciento). El gremio cazadoras activas de suelo sólo se registró con trampas de caída, mientras que los demás gremios restante fueron registrados mediante las dos técnicas de muestreo (Tabla 8 y Figura 11).

En ambas técnicas de muestreo, las curvas de acumulación estuvieron próximos a alcanzar la asíntota, evidenciando una diversidad de arañas edáficas y arborícolas. Dobyns (1997), indica que se podría registrar más especies en caso se incremente el esfuerzo de muestreo por unidad de área. Sin embargo, difícilmente se llega a registrar un inventario completo y la curva de acumulación suele quedar lejos de la asíntota (Jiménez-Valverde & Hortal 2003).

Culin & Rust (1980), argumentaron que las diferencias entre las comunidades del suelo y follaje se deben principalmente a los hábitats donde se encuentran. El hábitat del follaje es transitorio mientras que el hábitat de la superficie del suelo tiene una estructura más consistente durante todo el año, lo que permite que se desarrolle una comunidad más estable.

**Tabla 8. Distribución de frecuencia absoluta y relativa del número de arañas por gremio y por técnica de evaluación en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

Gremios	Búsqueda directa		Trampas Pitfall	
	Número	%	Número	%
Acosadoras	89	37.24	47	6.84
Emboscadoras	10	4.18	26	3.78
Cazadoras activas de suelo	0	0.00	607	88.36
Tejedoras de redes orbiculares	124	51.88	3	0.44
Errante de tela irregular tipo sábana	12	5.02	4	0.58
cazadoras activas de follaje	4	1.67	0	0.00
<b>Total</b>	<b>239</b>	<b>100</b>	<b>687</b>	<b>100</b>



**Figura 11. Distribución de frecuencia relativa del número de arañas por gremio y por técnica de evaluación en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

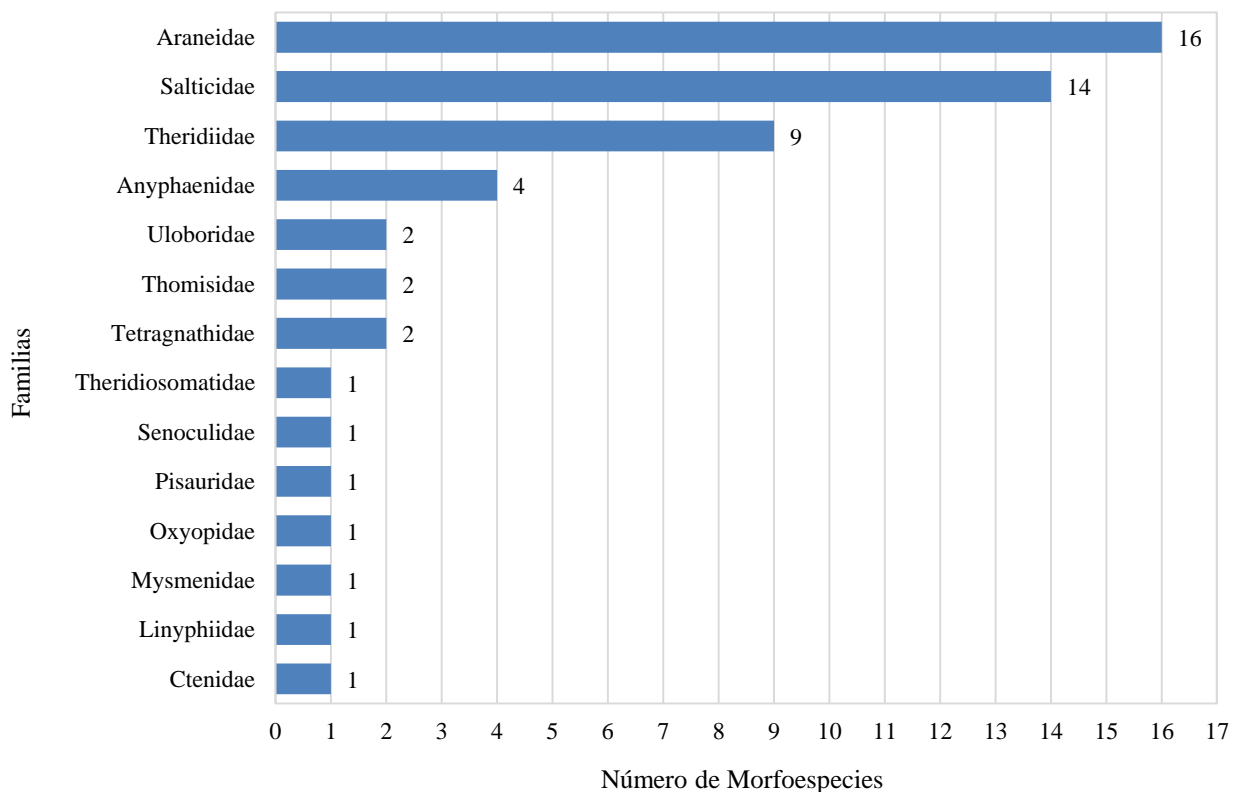
#### 4.8 EFECTO DE LA TÉCNICA DE BÚSQUEDA DIRECTA

Se colectaron 14 familias y 56 especies y/o morfoespecies y 239 individuos. Las familias con mayor riqueza fueron Araneidae (16 morfoespecies, 34.73 por ciento), Salticidae (14 morfoespecies, 30.54 por ciento) y Theridiidae (9 morfoespecies, 13.81 por ciento) (Figura 12, Figura 13 y Tabla 9). Esto concuerda parcialmente con el estudio de Lucio-Palacio & Ibarra-Núñez (2015), en arañas arborícolas del cacao con manejo tradicional en México. Registraron 28 familias y 76 especies mediante el método de búsqueda directa. Las familias con mayor riqueza en orden descendente fueron Theridiidae (16 especies), Araneidae y Anyphaenidae (7 especies cada una), Salticidae y Uloboridae (6 especies cada una). La morfoespecie más abundante (Figura 14) fue Salticidae sp15 (5.4 por ciento) y *Erigone* sp1 (5 por ciento). Asimismo, Ávalos *et al.* (2007) indican que en zonas tropicales con diferente grado de conservación y de manejo, las familias de arañas en el estrato superior (árbol) con mayor abundancia suelen ser Theridiidae, Salticidae, Araneidae, Linyphiidae y Anyphaenidae.

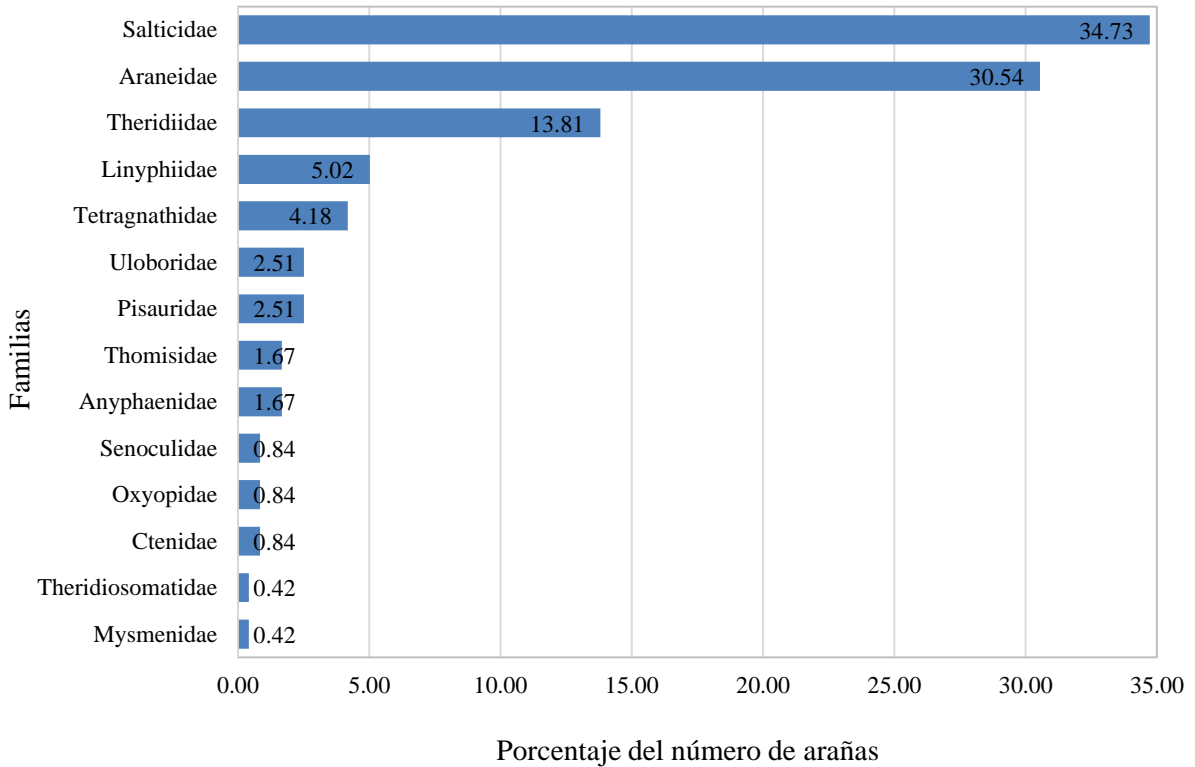
Las 14 familias de arañas registrados mediante esta técnica se agruparon en 5 gremios (Tabla 9 y Figura 15 y Figura 16): Acosadoras (Salticidae, Oxyopidae, Ctenidae, Senoculidae), Emboscadoras (Thomisidae, Pisauridae), Cazadoras activas de follaje

(Anyphaenidae), Tejedoras de redes orbiculares (Araneidae, Theridiidae, Tetragnathidae, Uloboridae, Mysmenidae, Theridiosomatidae), Errante de tela irregular tipo sábana (Linyphiidae). Siendo más abundante Tejedoras de redes orbiculares (51.88 por ciento) y Acosadoras (37.24 por ciento) (Tabla 9). La abundancia de arañas tejedoras coincide con los estudios de De La Cruz-Pérez *et al.* (2009), en el agroecosistema de cacao de México, donde indican que Tetragnathidae, Araneidae y Pholcidae son las más abundantes.

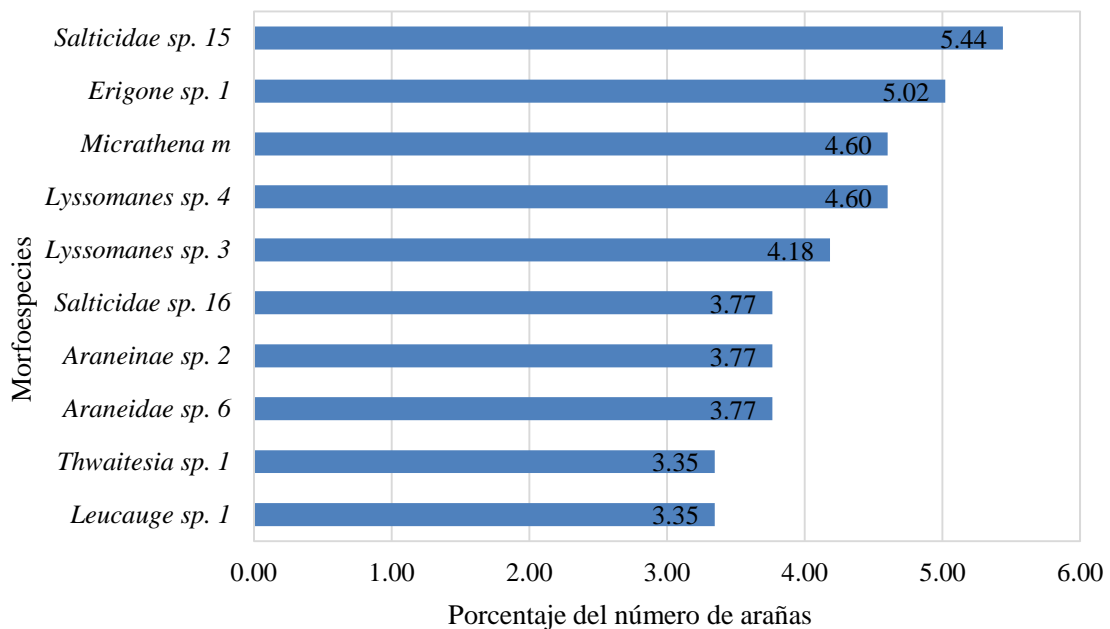
En la gráfica de la curva de acumulación de especies (Figura 17) se observa pendientes poco pronunciada que está próximo a alcanzar la asíntota. En la Tabla 10 se observa que con 12 colectas cada 15 días, hubo un buen esfuerzo de muestreo con un porcentaje de 88.68 por ciento según la media de los estimadores no paramétricos Ace, Chao 1, Chao2 y Bootstrap. Estos resultados sugieren que hubo un buen esfuerzo de muestreo mediante la técnica de búsqueda directa.



**Figura 12. Frecuencia absoluta de morfoespecies por familia con la técnica de búsqueda directa en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**



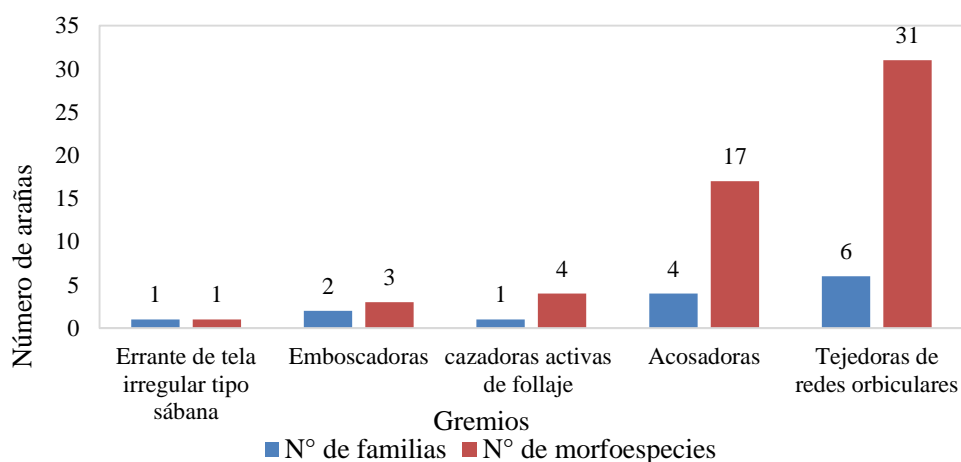
**Figura 13. Frecuencia relativa del número de arañas por familias con la técnica de búsqueda directa en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**



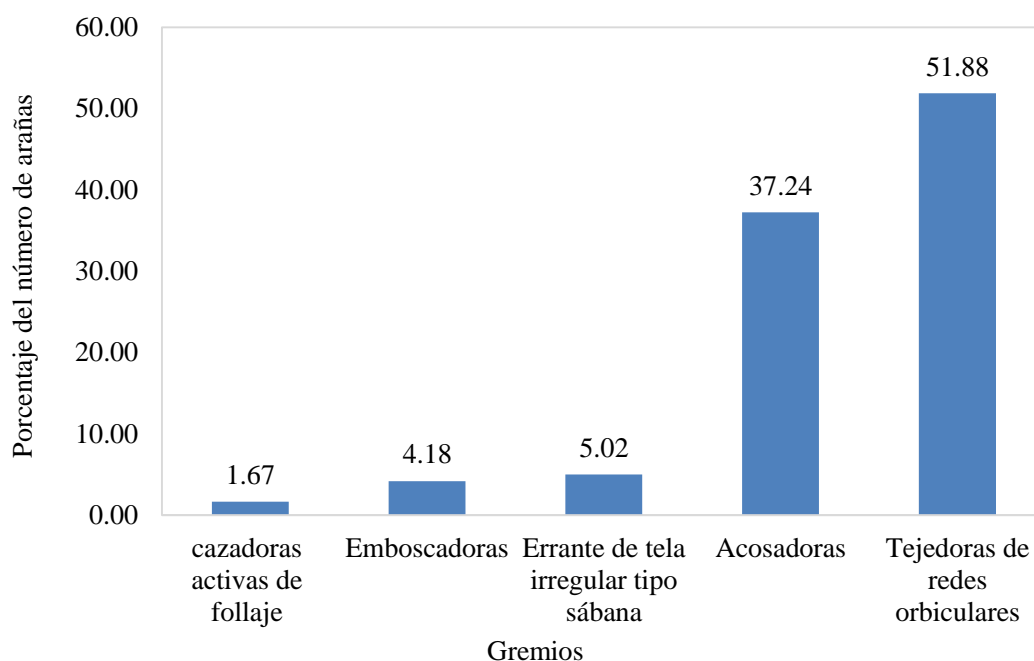
**Figura 14. Frecuencia relativa del número de arañas por morfoespecies más abundantes mediante búsqueda directa en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

**Tabla 9. Frecuencia absoluta y relativa de familias y morfoespecies de arañas por gremios con la técnica de búsqueda directa en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

Tipo de arañas	Gremios	Familias	N° Morfo especies	N° de Arañas	% de N° de Arañas	% del N° de Arañas Totales
Cazadoras	Acosadoras	Salticidae	14	83	93.26	37.24
		Oxyopidae	1	2	2.25	
		Ctenidae	1	2	2.25	
		Senoculidae	1	2	2.25	
		Total	17	89	100	
	Emboscadoras	Thomisidae	2	4	40	4.18
		Pisauridae	1	6	60	
		Total	3	10	100	
	cazadoras activas de follaje	Anyphaenidae	4	4	100	1.67
		Total	4	4	100	
Tejedoras	Tejedoras de redes orbiculares	Araneidae	16	73	58.87	51.88
		Theridiidae	9	33	26.61	
		Tetragnathidae	2	10	8.06	
		Uloboridae	2	6	4.84	
		Mysmenidae	1	1	0.81	
		Theridiosomatidae	1	1	0.81	
	Errante de tela irregular tipo sábana	Linyphiidae	1	12	100	5.02
		Total	1	12	100	



**Figura 15. Frecuencia absoluta de las familias y morfoespecies de arañas por gremio con la técnica de búsqueda directa en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

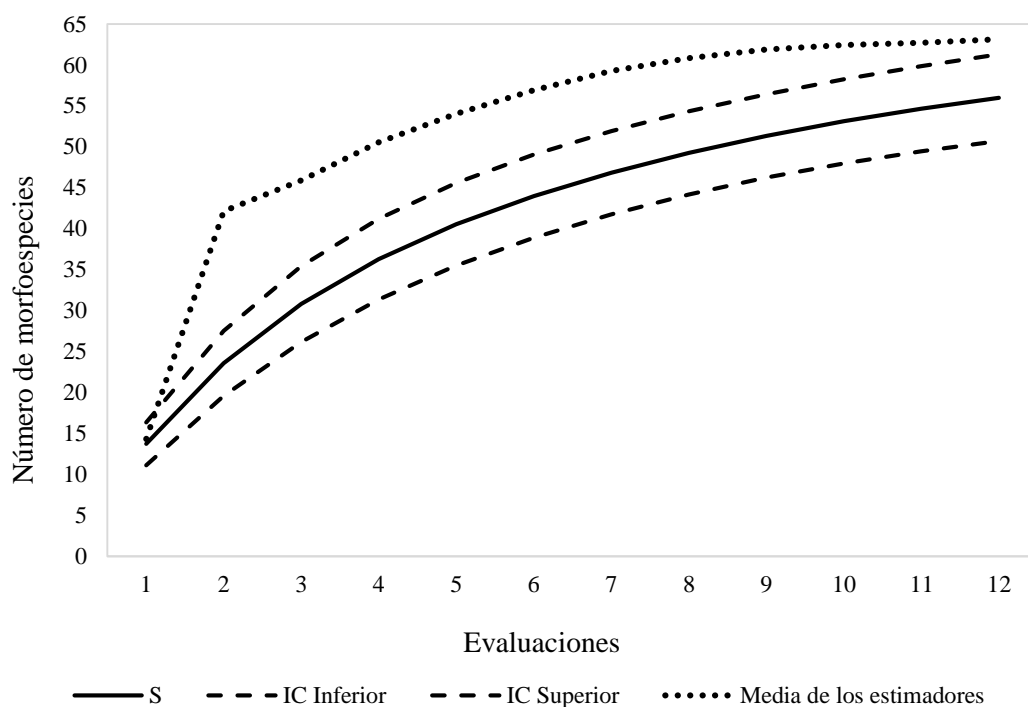


**Figura 16. Distribución porcentual del número de arañas por gremio mediante la técnica de búsqueda directa en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

**Tabla 10. Eficiencia de muestreo de morfoespecies registradas con búsqueda directa según el número de evaluaciones en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

Muestras	S	ACE		Chao 1		Chao 2		Bootstrap		Total		
		Valor	%E	Valor	%E	Valor	%E	Valor	%E	Media	SD	%E
1	13.75	0.00	-	31.02	44.33	13.14	104.64	13.14	104.64	14.33	35.35	95.99
2	23.59	51.59	45.73	42.77	55.16	46.75	50.46	27.52	85.72	42.16	11.43	55.96
3	30.82	50.34	61.22	47.84	64.42	49.05	62.83	36.36	84.76	45.90	12.29	67.15
4	36.29	53.68	67.60	52.00	69.79	53.18	68.24	43.35	83.71	50.55	12.25	71.79
5	40.56	55.89	72.57	55.27	73.39	56.25	72.11	48.75	83.20	54.04	12.18	75.06
6	44.01	58.23	75.58	57.92	75.98	58.82	74.82	52.65	83.59	56.91	11.93	77.34
7	46.86	60.25	77.78	60.04	78.05	61.06	76.74	55.70	84.13	59.26	11.64	79.07
8	49.27	61.58	80.01	61.60	79.98	62.56	78.76	57.64	85.48	60.85	11.67	80.98
9	51.34	62.38	82.30	62.22	82.51	63.35	81.04	59.56	86.20	61.88	12.07	82.97
10	53.12	62.90	84.45	62.38	85.16	63.42	83.76	61.10	86.94	62.45	12.77	85.06
11	54.67	63.13	86.60	62.09	88.05	63.34	86.31	62.24	87.84	62.70	13.69	87.19
12	56.00	63.82	87.75	61.97	90.37	63.33	88.43	63.46	88.24	63.15	14.28	88.68

Nota. Obtenido con 5000 muestras Bootstrap. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 17. Curva de acumulación de morfoespecies de arañas registradas por búsqueda directa en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

#### 4.9 EFECTO DE LA TÉCNICA MEDIANTE TRAMPAS DE CAÍDA

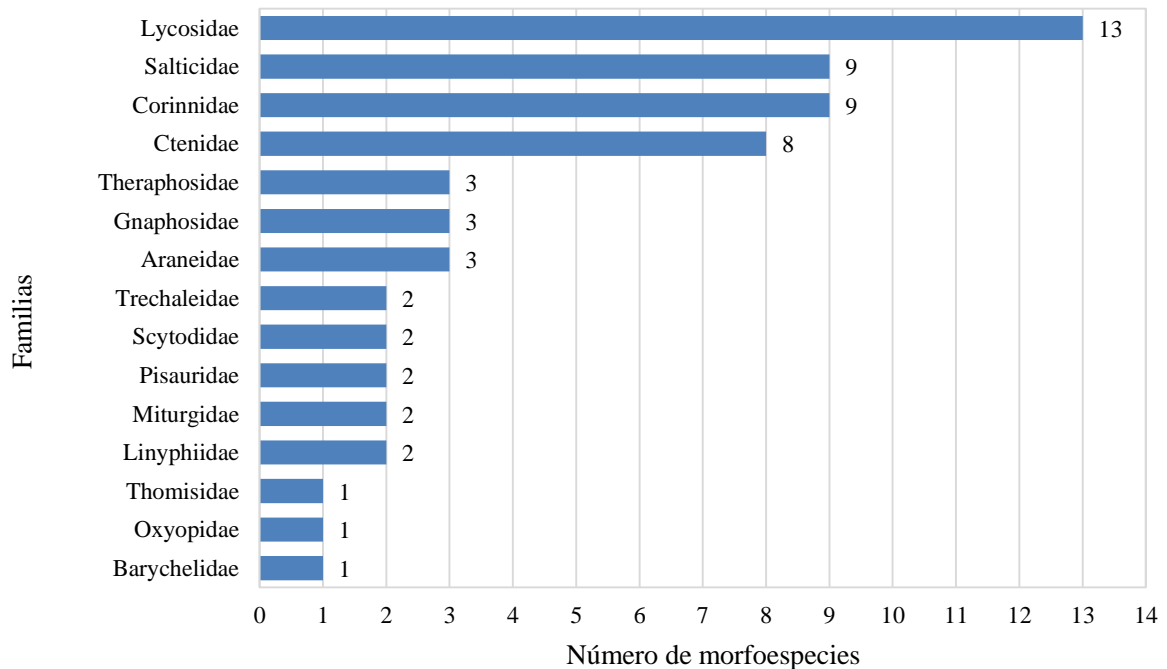
Se colectaron 15 familias, 61 especies y/o morfoespecies y 687 individuos (Figura 18, Figura 20 y Tabla 11). Las familias con mayor riqueza (Figura 18 y Figura 19) fue Lycosidae (13 morfoespecies, 79.2 por ciento). En abundancia, también Lycosidae fue la familia más abundante (Tabla 11), registrándose 544 (89.62 por ciento) individuos.

La morfoespecie más abundante (Figura 20) fue Allocosinae sp1 (28.09 por ciento) y *Hogna* sp2 (21.69 por ciento). Las 15 familias de arañas se agruparon en cinco gremios (Tabla 11, Figura 21 y Figura 22): Acosadoras (Salticidae, Oxyopidae, Ctenidae), Emboscadoras (Thomisidae, Pisauridae, Trechaleidae, Theraphosidae y Barychelidae), Cazadoras activas de suelo (Lycosidae, Scytodidae, Miturgidae, Corinnidae y Gnaphosidae), Tejedoras de redes orbiculares (Araneidae), Errante de tela irregular tipo sábana (Linyphiidae). Siendo más diversa y abundante Cazadoras activas de suelo (88.36 por ciento) (Tabla 28).

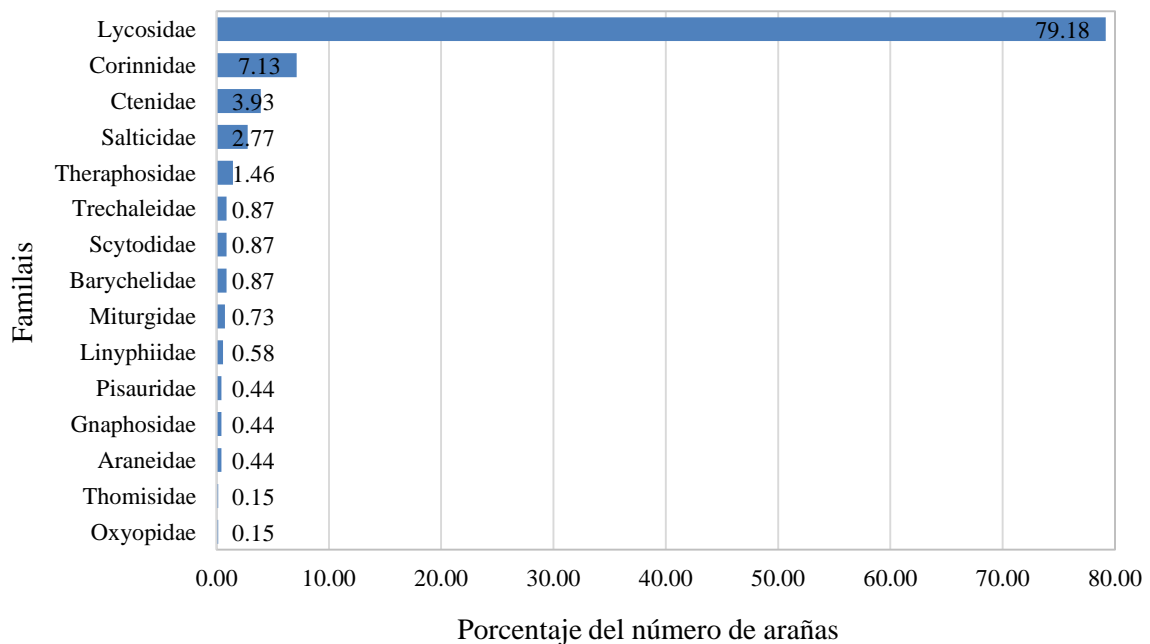
La curva de acumulación de especies (Figura 23) se observó pendientes poco pronunciadas que están próximos a alcanzar la asíntota. Asimismo, en la Tabla 12 se observa que con 12 evaluaciones cada 15 días, existe una eficiencia de muestreo al 70.38



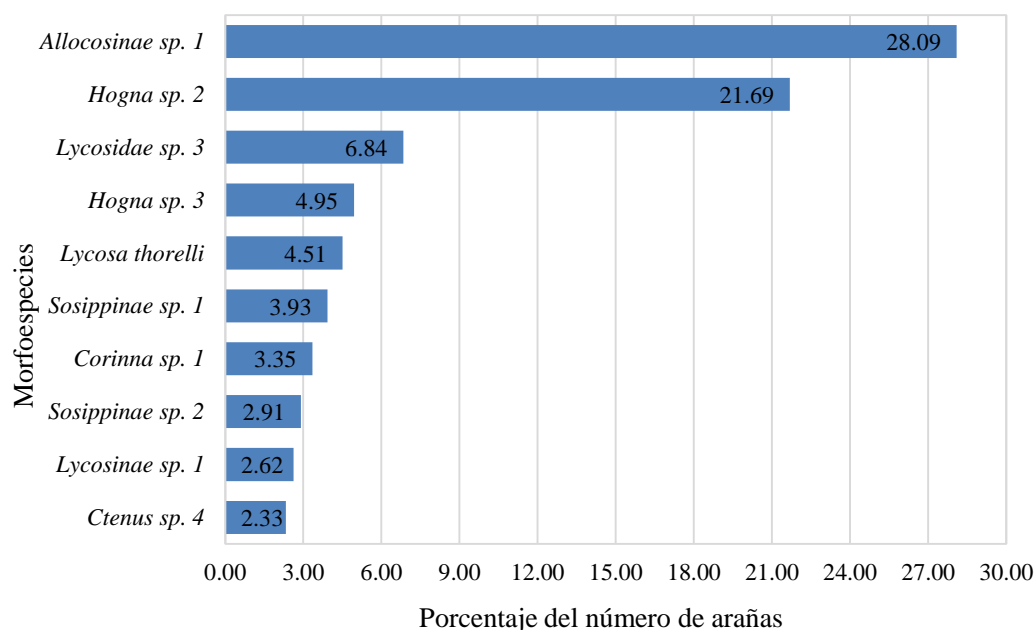
por ciento según la media de los estimadores no paramétricos, Jack1, Chao1, Chao2, y Bootstrap. Estos resultados sugieren que hubo un buen esfuerzo de muestreo mediante la técnica de búsqueda directa.



**Figura 18. Frecuencia absoluta de morfoespecies por familia capturados mediante trampas de caída en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**



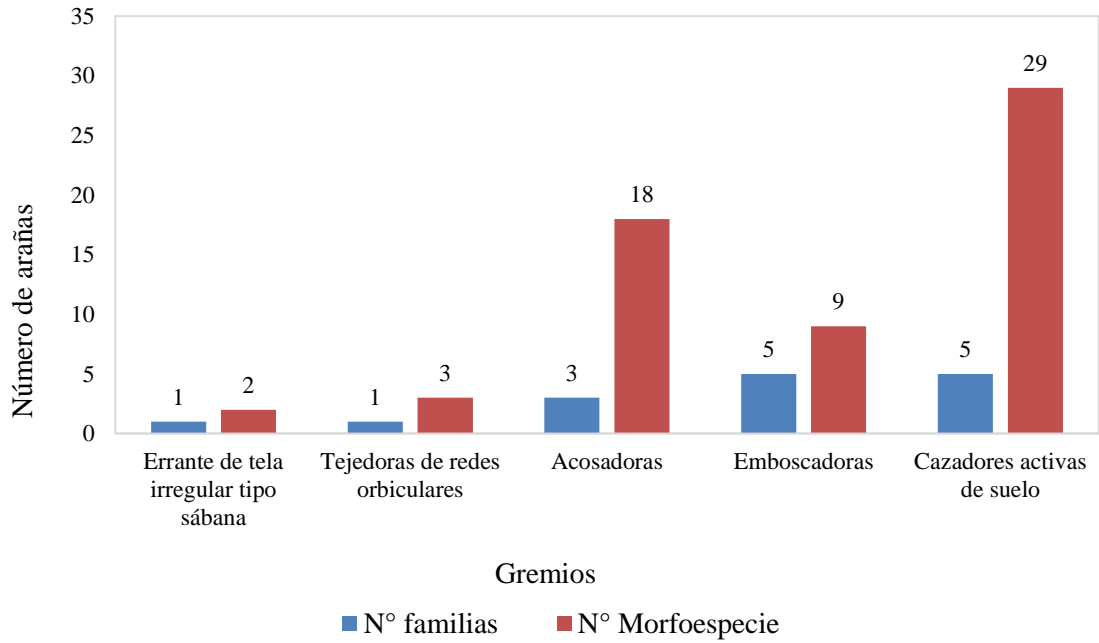
**Figura 19. Frecuencia relativa del número de arañas por familia capturados mediante trampas de caída en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**



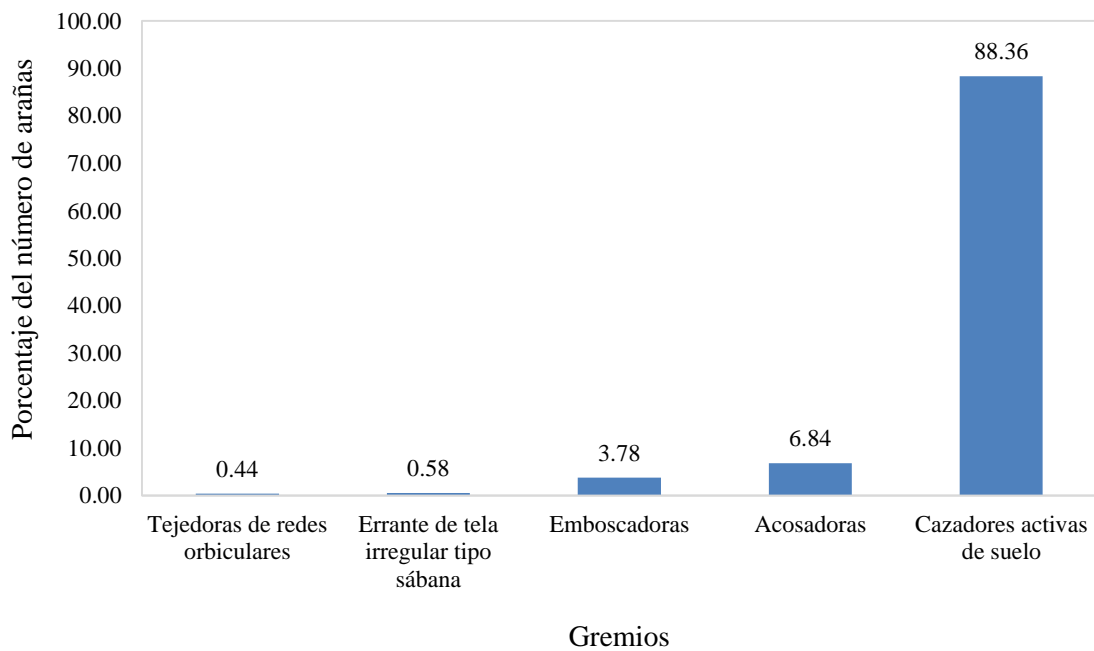
**Figura 20. Frecuencia relativa del número de arañas por morfoespecies más abundantes obtenidos con la técnica de trampas de caída en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

**Tabla 11. Frecuencia absoluta y relativa de familias y morfoespecies de arañas registrados con la técnica de trampas de caída en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

Tipo de arañas	Gremios	Familias	N° Morfoespecies	N° de Arañas	% de N° de Arañas	% del N° de Arañas Totales
Cazadoras	Acosadoras	Salticidae	9	19	40.43	6.84
		Oxyopidae	1	1	2.13	
		Ctenidae	8	27	57.45	
		Total	18	47	100	
	Emboscadoras	Thomisidae	1	1	3.85	3.78
		Pisauridae	2	3	11.54	
		Trechaleidae	2	6	23.08	
		Theraphosidae	3	10	38.46	
		Barychelidae	1	6	23.08	
		Total	9	26	100	
	Cazadoras activas de suelo	Lycosidae	13	544	89.62	88.36
		Scytodidae	2	6	0.99	
		Miturgidae	2	5	0.82	
Corinnidae		9	49	8.07		
Gnaphosidae		3	3	0.49		
Total		29	607	100		
Tejedoras	Tejedoras de redes orbiculares	Araneidae	3	3	100	0.44
		Total	3	3	100	
	Errante de tela irregular tipo sábana	Linyphiidae	2	4	100	0.58
		Total	2	4	100	



**Figura 21. Frecuencia absoluta de las familias y morfoespecies de arañas por gremios con la técnica trampa de caída en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

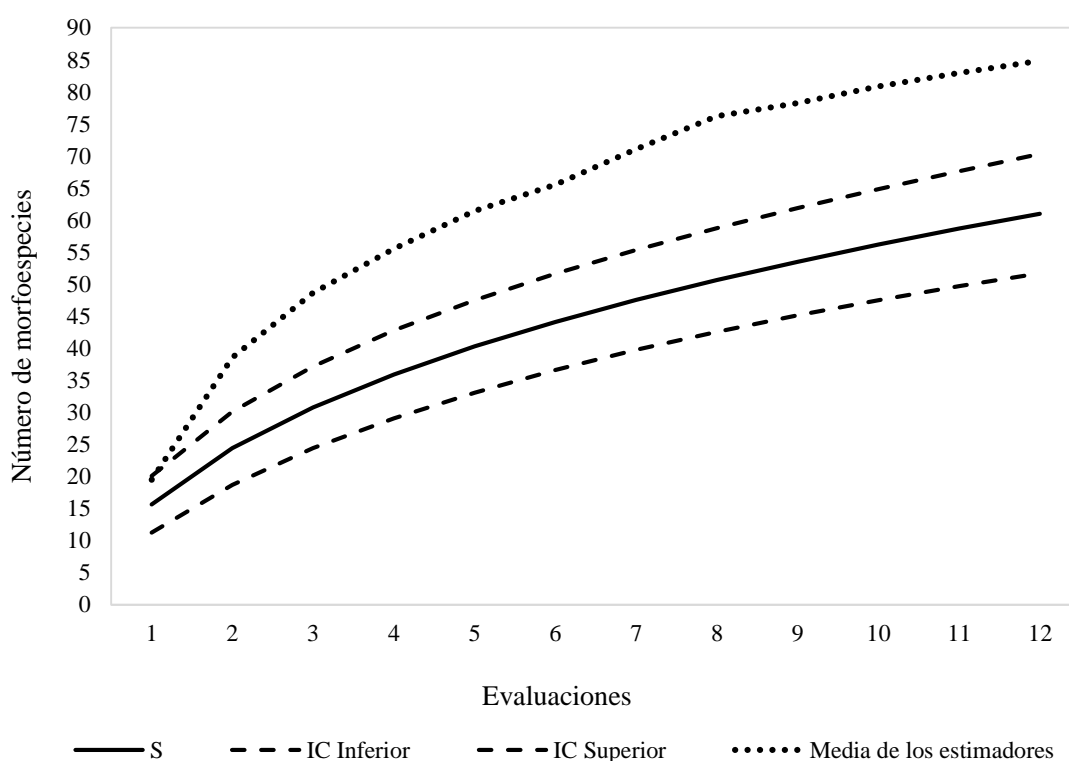


**Figura 22. Distribución porcentual del número de arañas por gremios con la técnica trampa de caída en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

**Tabla 12. Eficiencia de muestreo con trampas de caída según el número de evaluaciones en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

Muestras	S	Jack1		Chao 1		Chao 2		Bootstrap		Total		
		Valor	%E	Valor	%E	Valor	%E	Valor	%E	Media	SD	%E
1	15.67	15.58	100.58	31.12	50.35	15.58	100.58	15.58	100.58	19.47	7.77	100.58
2	24.42	33.91	72.01	54.49	44.82	36.48	66.94	29.37	83.15	38.56	11.02	72.01
3	30.80	43.94	70.10	64.65	47.64	48.94	62.93	37.00	83.24	48.63	11.75	70.10
4	35.94	52.03	69.08	69.54	51.68	57.23	62.80	43.42	82.77	55.56	10.93	69.08
5	40.30	58.26	69.17	74.94	53.78	63.98	62.99	48.49	83.11	61.42	11.05	69.17
6	44.13	62.68	70.41	78.44	56.26	68.70	64.24	52.29	84.39	65.53	10.96	70.41
7	47.55	67.76	70.17	83.98	56.62	76.14	62.45	56.41	84.29	71.07	11.81	70.17
8	50.66	72.57	69.81	89.06	56.88	82.97	61.06	60.27	84.06	76.22	12.62	69.81
9	53.52	76.25	70.19	88.32	60.60	85.08	62.91	63.41	84.40	78.27	11.14	70.19
10	56.18	79.93	70.29	88.93	63.17	88.11	63.76	66.49	84.49	80.87	10.41	70.29
11	58.67	83.47	70.29	88.41	66.36	90.37	64.92	69.49	84.43	82.94	9.42	70.29
12	61.00	86.67	70.38	88.04	69.29	92.50	65.95	72.17	84.52	84.85	8.81	70.38

Nota: Obtenido con 5000 muestras Bootstrap. Fuente: Elaboración propia.



**Figura 23. Curva de acumulación de morfoespecies de arañas registradas con la técnica de trampas de caída en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

#### **4.10 DIVERSIDAD Y ABUNDANCIA DE ARAÑAS EN EL CULTIVO DE CACAO**

Las 22 familias de arañas registradas se agruparon en seis gremios: Acosadoras (Salticidae, Oxyopidae, Ctenidae, Senoculidae), Emboscadoras (Thomisidae, Pisauridae, Trechaleidae, Theraphosidae, Barychelidae), cazadoras activas de follaje (Anyphaenidae), Cazadores activas de suelo (Lycosidae, Scytodidae, Miturgidae, Corinnidae, Gnaphosidae), Tejedoras de redes orbiculares (Araneidae, Theridiidae, Tetragnathidae, Uloboridae, Mysmenidae, Theridiosomatidae), Errante de tela irregular tipo sábana (Linyphiidae).

#### **4.11 VARIACIÓN DE LA ARANEOFAUNA EN RELACIÓN A LAS PRÁCTICAS AGRONÓMICAS EN EL CULTIVO DE CACAO ORGÁNICO**

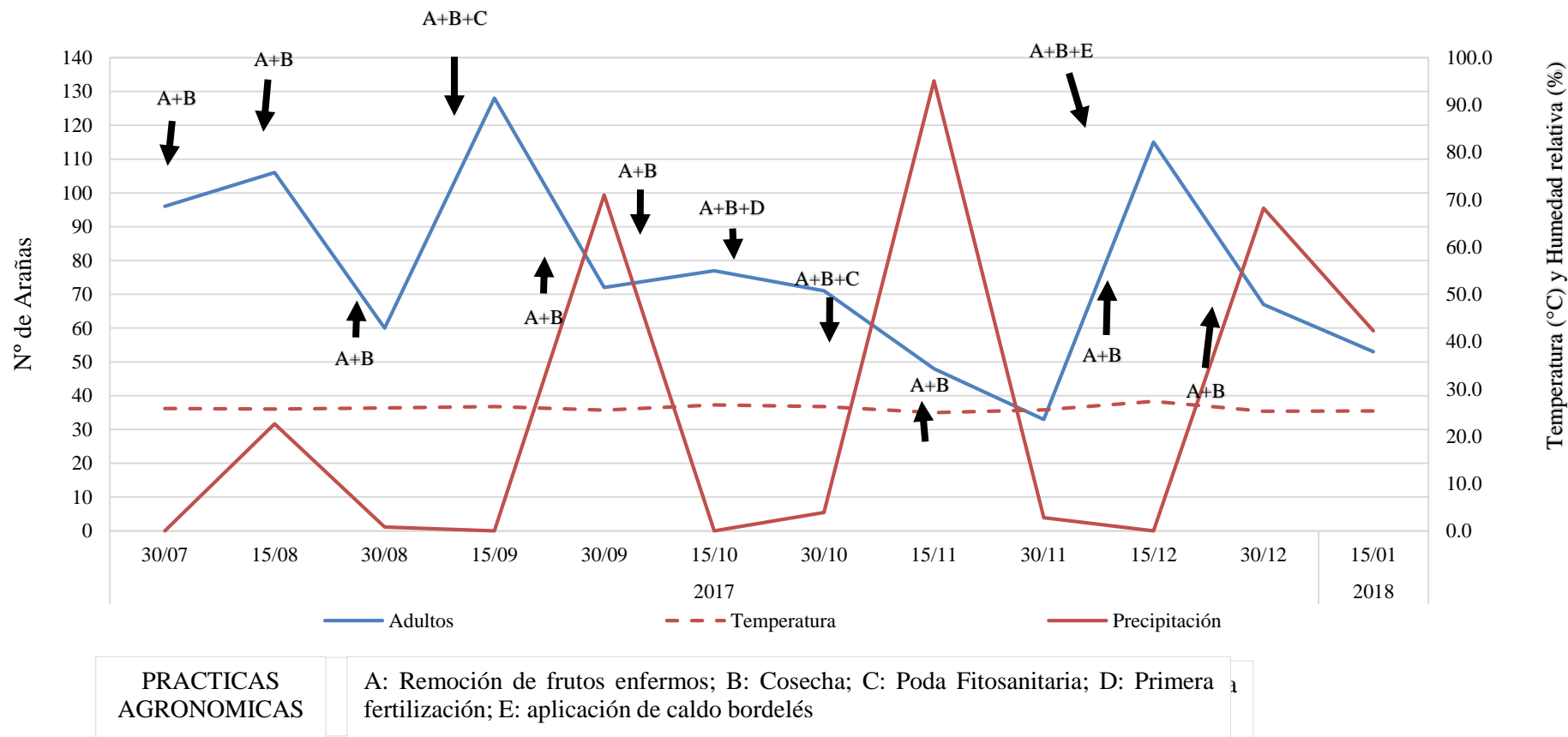
El orden Araneae estuvo presente en todo el periodo de evaluación del cultivo de cacao (Figura 24). En el cultivo se realizaron las siguientes prácticas agronómicas: Remoción de frutos enfermos, cosecha, poda fitosanitaria, fertilización y aplicación de caldo bordelés. La población de arañas era muy fluctuante, entre repentinas y marcadas subidas y bajadas de la población, los cuales se detallan a continuación.

Durante las tres primeras evaluaciones se realizó la remoción de frutos enfermos y cosecha, observando que la población de arañas fue muy fluctuante, para luego aumentar abruptamente en la cuarta evaluación donde se realizó remoción de frutos enfermos, cosecha y poda. Luego, la comunidad de arañas volvió a disminuir drásticamente; en la quinta, sexta, octava y novena evaluación donde se realizaron remoción de frutos enfermos, cosecha, primera fertilización y poda. Al concluir la novena evaluación (Remoción de frutos enfermos y cosecha) volvió a aumentar drásticamente. Después de la décima evaluación donde se realizó la remoción de frutos enfermos, cosecha y aplicación de caldo bordalés, se observó nuevamente la disminución de la población de arañas en las 2 últimas evaluaciones, undécima y doceava donde se realizaron remoción de frutos enfermos y cosecha.

A pesar de observar poblaciones muy fluctuantes, la presencia de la araneofauna en el cultivo de cacao orgánico siempre estuvo presente durante todo el periodo de evaluación, esto se debe a que las prácticas agrícolas sostenibles tratan de conservar la biodiversidad

debido a su enfoque holístico a la gestión del sistema de cultivo (Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica 2008). Aunque no se encontraron estudios previos sobre el efecto de las prácticas agronómicas en la araneofauna en el cultivo de cacao, se podría indicar que, en el agroecosistema de cacao, existe un microhábitat que favorece la presencia de organismos benéficos, tal como indica Tetteh *et al.* (2018), quienes mencionan que la hojarasca en el cultivo de cacao juegan un papel muy importante en los invertebrados del suelo y que probablemente su presencia de éstos probablemente se deba a ciertos factores favorables a las especies de artrópodos a través de las condiciones del microhábitat. La materia en descomposición: madera, pseudotallos de banano, hojarasca de cacao podrían proporcionar una variedad de microhábitat que albergan a una gran diversidad de artrópodos, tal es caso de las arañas que habitan en distintos estratos del cultivo de cacao donde tienen la posibilidad de albergarse en variados refugios dentro del agroecosistema. Asimismo, Stenchly *et al.* (2012), efectuaron una investigación sobre la abundancia, diversidad y comunidad de arañas en tres escalas espaciales en el cultivo de cacao: i) A nivel del suelo, ii) Nivel de parcela, manejo de sombra, hojarasca y malezas y iii) Contexto del paisaje. Observando que las comunidades de arañas de los tres estratos se vieron afectadas positivamente por la presencia de hojarasca.

Otra de las razones de la presencia frecuente y estable de la araneofauna en el cultivo de cacao en esta investigación se debe a que el área de estudio estuvo muy cercano a la zona de armotiguamiento del Parque Nacional de Tingo María, esta afirmación es corroborado por Ogata *et al.* (2007), donde se menciona que la mayoría de las zonas de producción de cacao se encuentran cercanos a hábitat boscosos donde se alberga una diversidad biológica, lo que ofrece una excelente oportunidad para implementar alternativas amigables con el ecosistema en beneficio del desarrollo del trópico. Por tanto, la conservación de la biodiversidad constituye una estrategia ecológica de gran importancia para lograr mantener de manera sustentable la producción de cultivos orgánicos (FAO 2000).



**Figura 24. Variación de la araneofauna en relación a las prácticas agronómicas en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú**

## V. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones de campo en las cuales se realizaron las evaluaciones, se obtuvo las siguientes conclusiones:

- En el cultivo de cacao se registra 926 arañas, correspondiendo a 113 morfoespecies, 22 familias y 6 gremios.
- La familia más abundante en el cultivo de cacao es Lycosidae con una riqueza de 13 morfoespecies y una abundancia de 544 arañas.
- La morfoespecie más abundante en el cultivo de cacao es Allocosinae sp. 1 con 193 individuos.
- El gremio más abundante es cazadoras activas de suelo con 607 individuos y 5 familias; en tanto que las acosadoras son más diversas con 32 morfoespecies y 4 familias.
- La evaluación con trampas de caída registra 687 arañas correspondiendo a 61 morfoespecies, 15 familias y 5 gremios en tanto que la búsqueda directa (manual y paraguas entomológico) registran 239 arañas correspondiendo a 56 morfoespecies, 14 familias y 5 gremios.
- En el estrato aéreo, la familia más abundante es Salticidae con 83 individuos, la morfoespecie más abundante es Salticidae sp15. (Salticidae) con 13 individuos y el gremio más abundante son las tejedoras de redes orbiculares con 124 individuos.
- En el estrato epigeo, la familia más abundante es Lycosidae con 544 individuos, la morfoespecie más abundante es Allocosinae sp.1 (Lycosidae) con 193 individuos y el gremio más abundante son las cazadoras activas de suelo con 607 individuos.
- En relación a la araneofauna y las prácticas agronómicas, las arañas siempre están presente durante todo el periodo de evaluación a pesar de su población fluctuante.



## **VI. RECOMENDACIONES**

- Es necesario continuar con las observaciones sobre la araneofauna en otros sistemas de producción de cacao.
- Realizar estudios de la capacidad de predación de las especies de arañas más importantes y validar el rol que estas cumplen en el control de las plagas del cultivo de cacao.
- Evaluar el efecto que ejercen los plaguicidas en la población de arañas en el agroecosistema de cacao.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achitte-Schmutzler, H. C., Porcel, E. A., & Avalos, G. 2018. Diversidad espacial y temporal de arañas en microhábitats de cultivos de *Citrus sinensis* (Rutaceae), Corrientes, Argentina. *Revista de Biología Tropical*, 66(4), 1504–1518. <https://doi.org/10.15517/RBT.V66I4.30612>.
- Aguilar, P. G. 1988. Las arañas como controladoras de plagas insectiles en la agricultura peruana. *Revista Peruana de Entomología*, 31(1), 1–8.
- Ahmad, J., & Pandit, A. K. 2013. International JouApplication of diversity indices to crustacean community of Wular Lake, Kashmir Himalaya. *International Journal of Biodiversity and Conservation*, 5(6), 311–316. <https://doi.org/10.5897/IJBC2013.0567>.
- Angulo, G. G., Dor, A., Campuzano, E. F., & Ibarra, G. 2019. Comportamiento depredador de dos especies de arañas del género *Phonotimpus* (Araneae: Phrurolithidae). *Acta Zoológica Mexicana*, 35, 1–12. <https://doi.org/10.21829/AZM.2019.3502061>.
- Arvelo, M. Á., Delgado, T., Maroto, S., Rivera, J., Higuera, I., & Navarro, A. 2016. *Estado actual sobre la producción y el comercio del cacao en América (No. IICA P31 2)*. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, AC, Guadalajara (México). <https://repositorio.iica.int/handle/11324/2793>.
- Avalos, G., Bar, M. E., Oscherov, E. B., & González, A. 2013. Diversidad de Araneae en cultivos de *Citrus sinensis* (Rutaceae) de la Provincia de Corrientes, Argentina. *Revista de Biología Tropical*, 61(3), 1243–1260.
- Baloriani, G. I., Marasas, M., Benamú, M. A., & Sarandón, S. J. 2010. Estudio de la macrofauna edáfica (orden araneae). Su riqueza y abundancia en invernáculos sujetos a un manejo convencional y en transición agroecológica. Partido de La Plata, Argentina. *Agroecología*, 5, 33–40.

- Barrientos, P. 2015. La cadena de valor del cacao en Perú y su oportunidad en el mercado mundial. *Semestre Económico*, 18(37), 129–155.
- Bautista, F., Huerta, E., & Brown, Jorge. G. 2011. *Macroinvertebrados del suelo y lombrices de tierra* (pp. 449–499). Técnicas de muestreo para manejadores de recursos naturales. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Benamú, M. A. 1999. Estudio preliminar de la areneofauna presente en mandarina cultivada en Vitarte, Lima, Perú. *Revista Peruana de Entomología*, 41(1), 155–157.
- Benamú, M. A., & Aguilar, P. G. 2001. Araneofauna presente en huertos de manzano del Valle de Mala, Lima, Perú. *Revista Peruana de Entomología*, 42(1), 199–210.
- Bhagwat, S. A., Willis, K. J., Birks, H. J. B., & Whittaker, R. J. 2008. Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity? *Trends in Ecology & Evolution*, 23(5), 261–267. <https://doi.org/10.1016/J.TREE.2008.01.005>
- Bibi, F., & Ali, Z. 2013. Measurement of diversity indices of avian communities at Taunsa Barrage Wildlife Sanctuary, Pakistan. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 23(2), 469–474.
- Bonte, D., Clercq, N. de, Zwertvaegher, I., & Lens, L. 2009. Repeatability of dispersal behaviour in a common dwarf spider: evidence for different mechanisms behind short- and long-distance dispersal. *Ecological Entomology*, 34(2), 271–276. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2311.2008.01070.X>
- Butt, A., Anwar, R., & Tahir, M. 2006. Some New Species of Family Lycosidae from Agricultural Fields of Punjab, Pakistan. *Pakistan J. Zool*, 38(3), 185–189.
- Cabana, A. G. 2016. Diversidad de artrópodos en tres sistemas de cultivos de cacao (*Theobroma cacao* L.) en la región Ucayali-Perú. In *TESIS*. Licenciatura en Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa.
- Cardoso, P. 2008. Biodiversity and conservation of Iberian spiders: past, present and future. *Boletín Sociedad Entomológica Aragonesa*, 42, 487–492.
- Cardoso, P., Henriques, S. S., Gaspar, C., Crespo, L. C., Carvalho, R., Schmidt, J. B., Sousa, P., & Szüts, T. 2009. Species richness and composition assessment of spiders

- in a Mediterranean scrubland. *Journal of Insect Conservation*, 13(1), 45–55.  
<https://doi.org/10.1007/s10841-007-9116-3>
- Cardoso, P., Pekár, S., Jocqué, R., & Coddington, J. A. 2011. Global Patterns of Guild Composition and Functional Diversity of Spiders. *PLOS ONE*, 6(6), e21710.  
<https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0021710>
- Castillo-Carrillo, P. S., Calle-Ulfe, P. G., & Silva-Alvarez, J. C. 2021. Especies de arañas como agentes de control biológico natural de la “cigarrita marrón” (*Tagosodes orizicolus* Muir) en el cultivo de arroz en el valle de Tumbes. *Manglar*, 18(2), 157–168. <https://doi.org/10.17268/MANGLAR.2021.021>
- Cavassa, D., Gonnet, V., & Kacevas, N. 2019. Entre la tierra y el pasto: preferencia de micro-hábitat en *Allocosa* sp. (Lycosidae), una araña lobo de los pastizales uruguayos. *Boletín de La Sociedad Zoológica Del Uruguay*, 28(2).
- Cerveira, A. M., Jackson, R. R., & Nelson, X. J. 2019. Dim-light vision in jumping spiders (Araneae, Salticidae): identification of prey and rivals. *Journal of Experimental Biology*, 222(9). <https://doi.org/10.1242/JEB.198069>
- Churchill, T. B., & Arthur, J. M. 1999. Measuring spider richness: Effects of different sampling methods and spatial and temporal scales. *Journal of Insect Conservation*, 3(4), 287–295. <https://doi.org/10.1023/A:1009638706789>
- Colwell, R. K. 2013. *EstimateS: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. Version 9 and earlier. User's Guide and application.* <http://purl.oclc.org/estimates>
- Córdoba, C., Cerda, R., Deheuvels, O., Hidalgo, E., & Declerck, F. 2013. Polinizadores, polinización y producción potencial de cacao en sistemas agroforestales de Bocas del Toro, Panamá. *Agroforestería En Las Américas*, 49.
- Correa, M. M. 2004. *Estudio comparativo de las familias anyphaenidae, araneidae, mimetidae, tetragnathidae y theridiidae (arachnida: araneae) en los humedales San Isidro y San José Comondú, Baja California Sur, México* [(Doctoral dissertation, Tesis de Maestría. Centro de Investigaciones biológicas del Noroeste. México]. <http://dspace.cibnor.mx:8080/handle/123456789/91>

- Correa-Ramírez, M. M., Jiménez, M. L., & García-De León, F. J. 2010. Testing species boundaries in *Pardosa sierra* (Araneae: Lycosidae) using female morphology and COI mtDNA. *El Diario de Aracnología*, 38(3), 538–554. <https://doi.org/10.1636/SH09-15.1>
- Costa, F. G., Pérez-Miles, F., Gudynas, E., Prandi, L., & Capocasale, R. M. 1991. Ecología de los arácnidos criptozoicos, excepto ácaros de la sierra de las Animas (Uruguay). Ordenes y familias. *Aracnología*, 13(15), 1–41.
- Crozier, S. J., Preston, A. G., Hurst, J. W., Payne, M. J., Mann, J., Hainly, L., & Miller, D. L. 2011. Cacao seeds are a “Super Fruit”: A comparative analysis of various fruit powders and products. *Chemistry Central Journal*, 5(1), 1–6. <https://doi.org/10.1186/1752-153X-5-5>
- Cruz, L., Silva, D., & Vergara, C. 2019. Composición y fluctuación poblacional de la arañeofauna en el algodónero de la Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. *Revista Peruana de Biología*, 26(1), 63–80. <https://doi.org/10.15381/RPB.V26I1.15910>
- Culin, J. D., & Rust, R. W. 1980. Comparison of the Ground Surface and Foliage Dwelling Spider Communities in a Soybean Habitat. *Environmental Entomology*, 9(5), 577–582. <https://doi.org/10.1093/EE/9.5.577>
- Cumming, M. S., & Wesołowska, W. 2004. Habitat separation in a species-rich assemblage of jumping spiders (Araneae: Salticidae) in a suburban study site in Zimbabwe. *Journal of Zoology*, 262(1), 1–10. <https://doi.org/10.1017/S0952836903004461>
- De La Cruz, E., & Pereira, I. 2009. Historias, Saberes y Sabores en torno al cacao (*Theobroma cacao* L.) en la subregión de Barlovento, Estado Miranda. *SAPIENS*, 10(2), 97–120.
- De La Cruz-Pérez, A., Pérez-de la Cruz, M., Sánchez-Soto, S., & Torres-de la Cruz, M. 2015. Fluctuación poblacional de arañas (Araneae: Tetragnathidae, Pholcidae) en el agroecosistema cacao en Tabasco, México. *Revista Colombiana de Entomología*, 41(1), 139–146.

- De La Cruz-Pérez, A., Sánchez-Soto, S., Ortiz-García-Fredy, & Pérez-De La Cruz, M. 2009. Diversidad y distribución de arañas tejedoras diurnas (Arachnida: Araneae) en los microhábitats del agroecosistema cacao en tabasco, México. *Boletín Del Museo de Entomología de La Universidad Del Valle*, 10(2), 1–9.
- Deng, C., Daley, T., & Smith, A. 2015. Applications of species accumulation curves in large-scale biological data analysis. *Quantitative Biology*, 3(3), 135–144. <https://doi.org/10.1007/s40484-015-0049-7>
- Derraik, J. G. B., Early, J. W., Clos, G. P., & Dickinson, K. J. M. 2009. Comparación de morfoespecies y especies taxonómicas de himenópteros. *Revista de Ciencia de Los Insectos*, 10.
- Dippenaar-Schoeman, A. S., van den Berg, A. M., & van den Berg, A. 1999. Spiders in South African cotton fields: species diversity and abundance (Arachnida: Araneae). *African Plant Protection*, 5(2), 93–103.
- Dobyns, J. R. 1997. Effects of Sampling Intensity on the Collection of Spider (Araneae) Species and the Estimation of Species Richness. *Environmental Entomology*, 26(2), 150–162. <https://doi.org/10.1093/EE/26.2.150>
- Dondale, C. D., & Redner, J. H. 1990. The insects and arachnids of Canada. Part 17. The wolf spiders, nurseryweb spiders, and lynx spiders of Canada and Alaska. Araneae: Lycosidae, Pisauridae, and Oxyopidae. *Publication - Agriculture Canada (English Ed.)*, No. 1856, 388.
- Estrada, A., Saenz, J., Harvey, C., Naranjo, E., Muñoz, D., & Rosales-Meda, M. 2006. Primates in Agroecosystems: Conservation Value of Some Agricultural Practices in Mesoamerican Landscapes. *New Perspectives in the Study of Mesoamerican Primates*, 437–470. [https://doi.org/10.1007/0-387-25872-8\\_22](https://doi.org/10.1007/0-387-25872-8_22)
- FAO. 2000. *Agricultura orgánica y biodiversidad*. <https://www.fao.org/3/Y4137S/y4137s06.htm#fnB36>
- Faria, D., Barradas, M. L., Dixo, M., Laps, R. R., & Baumgarten, J. 2007. Ferns, frogs, lizards, birds and bats in forest fragments and shade cacao plantations in two contrasting landscapes in the Atlantic forest, Brazil. *Biodiversity and Conservation*,

16(8), 2335–2357. <https://doi.org/10.1007/s10531-007-9189-z>

- Flórez, D. E., & Sanchez, H. 1995. *La diversidad de los arácnidos en Colombia, aproximación inicial*. In: O. Rangel (ed), *Colombia, Diverdidad Biótica, I*. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional, Inderena, FES, FEN. Santafé de Bogotá.
- Flórez, E. 2000. Comunidades de arañas de la región pacífica del departamento del Valle del Cauca, Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, 26(2), 77–81. <https://doi.org/10.25100/socolen.v26i2.9715>
- Foélix, R. F. 1996. Biology of Spiders. In *Biology of Spiders* (2nd ed., p. 330). Oxford University Press, New York.
- Foélix, R. F. 2011. *Biology of Spiders* (3rd ed., p. 419). Oxford University Press, USA.
- Gajbe, U. A. 2005. Studies on some spiders of the family araneidae (Araneae : Arachnida) from madhya pradesh, India. *Studies on Some Spiders of the Family Araneidae (Araneae : Arachnida) from Madhya Pradesh, India*, 105(1–2), 45–60.
- Galino, M. E. 1992. La Biología de Dryphias Aeneus (Araneae: Salticidae). *Revista de La Sociedad Entomológica Argentina*, 51, 1–4.
- Ganoza, R., Salvador, N., Espinoza, E., Rojas, J. C., Olguín, Ú., Cruz, R., Zegarra, M., & Moscol, M. 2012. *Manual del cultivo de cacao blanco en Piura*. Athenea, comunicación y cultura.
- Gilede-Moncayo, O., & Bello-Silva, J. C. 2000. La familia Araneidae (Araneoidea: Orbicularie) en el departamento del Meta, Colombia. *Biota Colombiana*, 1(1), 125–130.
- Halaj, J., Halpern, C. B., & Yi, H. 2008. Responses of litter-dwelling spiders and carabid beetles to varying levels and patterns of green-tree retention. *Forest Ecology and Management*, 255(3–4), 887–900. <https://doi.org/10.1016/J.FORECO.2007.09.083>
- Heublein, D. 1983. Räumliche Verteilung, Biotoppräferenzen und kleinräumige Wanderungen der epigäischen Spinnen fauna eines Wald-Wiesen-Ökotox; ein Beitrag zum Thema «Randeffekt». *Zoologische Jahrbücher. Abteilung Für*

*Systematik, Ökologie Und Geographie Der Tiere*, 110(4), 473–519.

- Higgins, L. E. 2009. Las arañas: cazadoras, tejedoras, visión y seda. *Ciencias*, 23, 4–11.
- Höfer, H., & Brescovit, A. 2001. Species and guild structure of a Neotropical spider assemblage (Araneae) from Reserva Ducke, Amazonas, Brazil. *Andrias*, 15, 99–119.
- Hoffmann, A. 1993. *Las colecciones de artrópodos de A. Hoffmann* (Vol. 19). Instituto de Biología. UNAM.
- Hohbein, R. R., & Conway, C. J. 2018. Pitfall traps: A review of methods for estimating arthropod abundance. *Wildlife Society Bulletin*, 42(4), 597–606. <https://doi.org/10.1002/WSB.928>
- Indecopi. 2015. *Boletín de la Comisión Nacional contra la Biopiratería*. <https://indecopi.gob.pe/web/biblioteca-virtual/boletin-de-la-comision-nacional-contra-la-biopirateria>
- Jackson, R. R., & Pollard, S. D. 1996. Predatory Behavior of Jumping Spiders. *Annual Review of Entomology*, 41(1), 287–308. <https://doi.org/10.1146/ANNUREV.EN.41.010196.001443>
- Jiménez-Valverde, A., & Hortal, J. 2003. Las curvas de acumulacion de especies y la necesidad de evaluar los inventarios biológicos. *Rev Iber Aracnol*, 8, 151–161.
- Jiménez-Valverde, A., & Lobo, J. M. 2005. Determining a combined sampling procedure for a reliable estimation of Araneidae and Thomisidae assemblages (Arachnida, Araneae). *The Journal of Arachnology*. 33(1), 33–42. <https://doi.org/10.1636/M03-10>
- Jocqué, R., & Dippenaar-Schoeman, A. S. 2006. Spider families of the world. *Musée Royal de L'Afrique Centrale*, 336.
- Jõgar, K., Metspalu, L., & Hiisaar, K. 2004. Abundance and dynamics of wolf spiders (Lycosidae) in different plant communities. *Agronomy Research*, 2(2), 145–152.
- Johnson, E. A., & Catley, K. M. 2005. *La vida en la hojarasca*. American Museum of Natural History.



- Levi, H. W., Levi, L. R., Zim, H. M., & Strekalovsky, N. 2002. *Spiders and Their Kin*. New York: Golden Books Publishing Company (Issue 740).
- Liljeström, G., Minervino, E., Castro, D., & Gonzalez, A. 2002. La comunidad de arañas del cultivo de soja en la provincia de Buenos Aires, Argentina. *Neotropical Entomology*, 31(2), 197–209. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2002000200005>
- Loza-Del Carpio, A., Bravo, R., & Delgado, P. 2015. Refugios artificiales para comunidades de artrópodos depredadores epigeos y su efecto en el control biológico del gorgojo de los Andes en el cultivo de papa, Puno - Perú. *Revista Peruana de Entomología*, 50(1–2), 13–25.
- Lucio-Palacio, C. R., & Ibarra-Núñez, G. 2015. Arañas arborícolas de cacaotales con diferente tipo de manejo en Chiapas, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86(1), 143–152. <https://doi.org/10.7550/RMB.41027>
- Ludy, C., & Lang, A. 2004. How to catch foliage-dwelling spiders (Araneae) in maize fields and their margins: a comparison of two sampling methods. *Journal of Applied Entomology*, 128(7), 501–509. <https://doi.org/10.1111/J.1439-0418.2004.00880.X>
- Maloney, D., Drummond, F. A., & Alford, R. 2003. *TB190: Spider Predation in Agroecosystems: Can Spiders Effectively Control Pest Populations*.
- Marc, P., & Canard, A. 1997. Maintaining spider biodiversity in agroecosystems as a tool in pest control. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 62(2–3), 229–235. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(96\)01133-4](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(96)01133-4)
- Medrano, L. 2018. *Caracterización del género hogna (walckenaer, 1805, araneae, lycosidae) en el matorral xerófilo y selva baja caducifolia de baja california sur, méxico, como potencial bioindicador* [Centro de Investigación Biológicas del Norte S.C. México]. <http://dspace.cibnor.mx:8080/handle/123456789/2723>
- Michel, A. K., & Winter, S. 2009. Tree microhabitat structures as indicators of biodiversity in Douglas-fir forests of different stand ages and management histories in the Pacific Northwest, U.S.A. *Forest Ecology and Management*, 257(6), 1453–1464. <https://doi.org/10.1016/J.FORECO.2008.11.027>

- Midega, C. A. O., Khan, Z. R., van den Berg, J., Ogot, C. K. P. O., Dippenaar-Schoeman, A. S., Pickett, J. A., & Wadhams, L. J. 2008. Response of ground-dwelling arthropods to a 'push-pull' habitat management system: spiders as an indicator group. *Journal of Applied Entomology*, 132(3), 248–254. <https://doi.org/10.1111/J.1439-0418.2007.01260.X>
- Molinero, Á. G. 2013. La Taxonomía de Araneidos y el Comportamiento de elaboración de Telas. *Revista de Divulgación e Investigación En Ciencias Naturales*, 1, 7–35.
- Moore, S. J., Leung, C. L., Norton, H. K., & Cochran, J. R. 2013. Engineering agatoxin, a cystine-knot peptide from spider venom, as a molecular probe for in vivo tumor imaging. *PloS One*, 8(4). <https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0060498>
- New, T. R. 1999. Untangling the web: Spiders and the challenges of invertebrate conservation. *Journal of Insect Conservation*, 3(4), 251–256. <https://doi.org/10.1023/A:1009697104759>
- Nyffeler, M. 2000. Do adult female lycosids feed during the period of maternal care? . *Bulletin-British Arachnological Society*. 11(9), 388–390.
- Nyffeler, M., & Benz, G. 1988. Feeding ecology and predatory importance of wolf spiders (*Pardosa* spp.) (Araneae, Lycosidae) in winter wheat fields<sup>1</sup>. *Journal of Applied Entomology*, 106(1–5), 123–134. <https://doi.org/10.1111/J.1439-0418.1988.TB00575.X>
- Nyffeler, M., & Sunderland, K. D. 2003. Composition, abundance and pest control potential of spider communities in agroecosystems: a comparison of European and US studies. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 95(2–3), 579–612. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(02\)00181-0](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(02)00181-0)
- Ogata, F., Narushima, M., Mihara, M., Azuma, R., Morimoto, Y., & Koshima, I. 2007. Intraoperative lymphography using indocyanine green dye for near-infrared fluorescence labeling in lymphedema. *Annals of Plastic Surgery*, 59(2), 180–184. <https://doi.org/10.1097/01.SAP.0000253341.70866.54>
- Oliver, I., & Beattie, A. J. 1996. Invertebrate Morphospecies as Surrogates for Species: A Case Study. *Conservation Biology*, 10(1), 99–109. <https://doi.org/10.1046/J.1523->

1739.1996.10010099.X

- Pearce, S., & Zalucki, M. P. 2006. Do predators aggregate in response to pest density in agroecosystems? Assessing within-field spatial patterns. *Journal of Applied Ecology*, 43(1), 128–140. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2664.2005.01118.X>
- Peel, M. C., Finlayson, B. L., & McMahon, T. A. 2007. Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification. *Hydrology and Earth System Sciences*, 11(5), 1633–1644. <https://doi.org/10.5194/HESS-11-1633-2007>
- Pérez, D., & Redolfi, I. 1998. Las arañas (Arachnida: Araneae) como controladores biológicos en camote (*Ipomoea batata* Lam.) cultivado en la costa central del Perú. *Rev Asociación Perú Ecol*, 1(1), 59–64.
- Pérez-De la Cruz, M., & de la Cruz-Pérez, A. 2003. Estudio de la diversidad de cuatro familias de arañas (Araneae: Araneidae, Gnaphosidae, Salticidae y Theridiidae), en cuatro tipos de asociación vegetal, en el ejido de Las Delicias del municipio de Teapa, Tabasco. *División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco*.
- Pérez-De La Cruz, M., Sánchez-Soto, S., Ortíz-García, C. F., Zapata-Mata, R., & de La Cruz-Pérez, A. 2007. Diversidad de insectos capturados por arañas tejedoras (Arachnida: Araneae) en el agroecosistema cacao en Tabasco, México. *Neotropical Entomology*, 36(1), 90–101. <https://doi.org/10.1590/S1519-566X2007000100011>
- Pinkus-Rendón, M. Á., León-Cortés, J. L., & Ibarra-Núñez, G. 2006. Spider diversity in a tropical habitat gradient in Chiapas, Mexico. *Diversity and Distributions*, 12(1), 61–69. <https://doi.org/10.1111/J.1366-9516.2006.00217.X>
- Prasifka, J. R., Heinz, K. M., & Minzenmayer, R. R. 2004. Relationships of landscape, prey and agronomic variables to the abundance of generalist predators in cotton (*Gossypium hirsutum*) fields. *Landscape Ecology*, 19(7), 709–717. <https://doi.org/10.1007/s10980-005-0279-7>
- Privet, K., Vedel, V., Fortunel, C., Orivel, J., Martinez, Q., Cerdan, A., Baraloto, C., & Pétilon, J. 2020. Relative Efficiency of Pitfall Trapping vs. Nocturnal Hand Collecting in Assessing Soil-Dwelling Spider Diversity along A Structural Gradient

of Neotropical Habitats. *Diversity* 2020, Vol. 12, Page 81, 12(2), 81.  
<https://doi.org/10.3390/D12020081>

Rajeswaran, J., Duraimurugan, P., & Shanmugam, P. S. 2005. Role of spiders in agriculture and horticulture ecosystem. *Journal of Food Agriculture and Environment*, 3(3–4), 147.

Rice, R. A., & Greenberg, R. 2000. Cacao Cultivation and the Conservation of Biological Diversity. *AMBIO: Revista Del Medio Ambiente Humano*, 29(3), 167–173.  
<https://doi.org/10.1579/0044-7447-29.3.167>

Richman, D. B., & Jackson, R. R. 1992. A review of the ethology of jumping spiders (Araneae, Salticidae). *Bulletin of the British Arachnological Society*, 9(2), 33–37.

Rico-G, A., Beltrán, J. P., Álvarez, A., & Flórez, E. 2005. Diversidad de arañas (Arachnida: Araneae) en el Parque Nacional Natural Isla Gorgona, pacífico colombiano. *Biota Neotropica*, 5(1), 99–110. <https://doi.org/10.1590/S1676-06032005000200009>

Rubio, G. D., Baigorria, J. E. M., & Scioscia, C. L. 2018. *Arañas Saltícidas de Misiones: Guía para la Identificación (Tribus Basales)*.

Salazar, J. 1959. Dos Insectos Observados Atacando al Arroz en el Valle de Jequetepeque: *Orthezia graminis* Tinsley (*Orthezin.*) y *Nyctelius nyctelius* (Latr.) (*Hesperid.*). *Revista Peruana de Entomología*, 2(1), 77–81.

Saqib, H. S. A., Chen, J., Chen, W., Pozsgai, G., Akutse, K. S., Ashraf, M. F., You, M., & Gurr, G. M. 2020. Local management and landscape structure determine the assemblage patterns of spiders in vegetable fields. *Scientific Reports*, 10(1), 1–11.  
<https://doi.org/10.1038/s41598-020-71888-w>

Secretaría del Convenio sobre la Diversidad Biológica. 2008. *La Biodiversidad y la Agricultura: Salvaguardando la biodiversidad y asegurando alimentación para el mundo*. Copyright.

Shook, R. S. 1978. Ecology of the Wolf Spider, *Lycosa carolinensis* Walckenaer (Araneae, Lycosidae) in a Desert Community. *Journal of Arachnology*, 6, 53–64.

- Siewers, J., Schirmel, J., & Buchholz, S. 2014. The efficiency of pitfall traps as a method of sampling epigeal arthropods in litter rich forest habitats. *European Journal of Entomology*, 111(1), 69.
- Silva, D., & Coddington, J. A. 1996. Spiders of Pakitza (Madre de Dios, Perú): species richness and notes on community structure. *In Manu: The Biodiversity of Southeastern Peru*, 253–311.
- Sineace. 2017. Normas de competencia para la post cosecha y la cata de licor o pasta de cacao. In Sistema Nacional de Evaluación, Acreditación y Certificación de la Calidad Educativa - SINEACE. <https://hdl.handle.net/20.500.12982/4087>
- Sørensen, L. L., Coddington, J. A., & Scharff, N. 2002. Inventorying and Estimating Subcanopy Spider Diversity Using Semiquantitative Sampling Methods in an Afromontane Forest. *Environmental Entomology*, 31(2), 319–330. <https://doi.org/10.1603/0046-225X-31.2.319>
- Stenchly, K., Clough, Y., & Tschardtke, T. 2012. Spider species richness in cocoa agroforestry systems, comparing vertical strata, local management and distance to forest. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 149, 189–194. <https://doi.org/10.1016/J.AGEE.2011.03.021>
- Suárez-Forero, D. A., Correa-Ramírez, M. M., & Álvarez-Zagoya, R. 2011. *Gremios ecológicos de arañas (Arachnida: Araneae) asociados a cultivos y su vegetación de borde en el estado de Durango y Zacatecas, México.*
- Suwa, M. 1986. Space partitioning among the wolf spider *Pardosa amentata* species group in Hokkaido, Japan. *Researches on Population Ecology*, 28(2), 231–252. <https://doi.org/10.1007/BF02515452>
- Tetteh, D. A., Asase, A., Ofori-Frimpong, K., & Attuquayefio, D. 2018. Effect of cocoa farming intensification on biodiversity and ecosystem properties in southern Ghana. *Journal of Ecology and The Natural Environment*, 10(7), 172–181. <https://doi.org/10.5897/JENE2017.0673>
- Ubick, D., Paquin, P., Cushing, P. E., & Roth, V. 2005. Spiders of North America: An Identification Manual. *American Arachnological Society*, 377.

- Uetz, G. W. 1977. Coexistence in a Guild of Wandering Spiders. *The Journal of Animal Ecology*, 46(2), 531. <https://doi.org/10.2307/3828>
- Uetz, G. W., Halaj, J., & Cady, A. B. 1999. Guild Structure of Spiders in Major Crops . *Journal of Arachnology*, 27, 270–280.
- Uetz, G. W., & Unzicker, J. D. 1976. Pitfall Trapping in Ecological Studies of Wandering Spiders. *Journal of Arachnology*, 3, 101–111.
- Vanegas, S., Fagua, G., Flórez, E., & Ramírez, J. E. 2012. Vertical Distribution of Spiders Associated to *Quercus humboldtii* and *Clusia* spp. at Sanctuary of Fauna and Flora Iguaque, Colombia. *Acta Biológica Colombiana*, 17(3), 635–656.
- Wade, M. R., Scholz, B. C. G., Lloyd, R. J., Cleary, A. J., Franzmann, B. A., & Zalucki, M. P. 2006. Temporal variation in arthropod sampling effectiveness: the case for using the beat sheet method in cotton. *Entomologia Experimentalis et Applicata*, 120(2), 139–153. <https://doi.org/10.1111/J.1570-7458.2006.00439.X>
- Waizel-Haiat, S., Waizel-Bucay, J., Magaña-Serrano, J. A., Campos-Bedoya, P., & San Esteban-Sosa, J. E. 2012. Cacao & chocolate: seduction and therapeutics. *Anales Médicos de La Asociación Médica Del Centro Médico ABC*, 57(3), 236–245.
- Work, T. T., Buddle, C. M., Korinus, L. M., & Spence, J. R. 2002. Pitfall Trap Size and Capture of Three Taxa of Litter-Dwelling Arthropods: Implications for Biodiversity Studies. *Environmental Entomology*, 31(3), 438–448. <https://doi.org/10.1603/0046-225X-31.3.438>
- World Spider Catalog. 2023. *World Spider Catalog. Version 23.5. Natural History Museum Bern*. <https://doi.org/10.24436/2>
- Zhou, X., Ma, T., Yang, L., Peng, S., Li, L., Wang, Z., Xiao, Z., Zhang, Q., Wang, L., Huang, Y., Chen, M., Liang, S., Zhang, X., Liu, J. Y., & Liu, Z. 2020. Spider venom-derived peptide induces hyperalgesia in Nav1.7 knockout mice by activating Nav1.9 channels. *Nature Communications* 2020 11:1, 11(1), 1–12. <https://doi.org/10.1038/s41467-020-16210-y>



<b>Morfoespecie 20</b>	Araneomorphae	Salticidae	Salticidae sp. 4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 21</b>	Araneomorphae	Lycosidae	Hippasella sp. 1	0	1	0	0	0	4	1	1	0	0	0
<b>Morfoespecie 22</b>	Araneomorphae	Ctenidae	<i>Ctenus</i> sp. 4	0	2	0	2	2	1	1	1	2	1	3
<b>Morfoespecie 23</b>	Araneomorphae	Corinnidae	Corinninae sp. 1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 24</b>	Araneomorphae	Salticidae	Salticidae sp. 5	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 25</b>	Araneomorphae	Ctenidae	Cteninae sp. 1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<b>Morfoespecie 26</b>	Araneomorphae	Araneidae	<i>Micrathena</i> cf. <i>saccata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Morfoespecie 27</b>	Araneomorphae	Ctenidae	Cteninae sp. 2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 28</b>	Araneomorphae	Araneidae	<i>Micrathena</i> sp. 2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 29</b>	Araneomorphae	Corinnidae	Corinnidae sp. 4	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 30</b>	Araneomorphae	Linyphiidae	Linyphiidae sp. 2	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 31</b>	Araneomorphae	Lycosidae	<i>Hogna</i> sp. 3	0	0	0	2	0	1	6	1	1	7	13
<b>Morfoespecie 32</b>	Araneomorphae	Lycosidae	<i>Diapontia</i> sp. 1	0	0	0	3	5	0	1	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 33</b>	Araneomorphae	Salticidae	Salticidae sp. 6	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 34</b>	Araneomorphae	Pisauridae	<i>Thaumasia</i> sp. 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
<b>Morfoespecie 35</b>	Araneomorphae	Salticidae	Salticidae sp. 7	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 36</b>	Mygalomorphae	Theraphosidae	Theraphosinae sp. 2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
<b>Morfoespecie 37</b>	Araneomorphae	Corinnidae	<i>Stethorrhagus</i> sp. 1	0	0	0	0	3	2	1	1	0	1	0
<b>Morfoespecie 38</b>	Araneomorphae	Ctenidae	Cteninae sp. 3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 39</b>	Araneomorphae	Thomisidae	Thomisidae sp. 1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 40</b>	Araneomorphae	Salticidae	Salticidae sp. 8	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 41</b>	Araneomorphae	Lycosidae	Sosippinae sp. 1	0	0	0	0	0	2	2	1	2	3	13
<b>Morfoespecie 42</b>	Araneomorphae	Trechaleidae	<i>Dossenus</i> sp. 1	0	0	0	0	0	2	0	0	1	1	0
<b>Morfoespecie 43</b>	Mygalomorphae	Theraphosidae	Theraphosinae sp. 3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
<b>Morfoespecie 44</b>	Araneomorphae	Corinnidae	Corinninae sp. 3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 45</b>	Araneomorphae	Corinnidae	<i>Simonestus</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
<b>Morfoespecie 46</b>	Araneomorphae	Lycosidae	Sosippinae sp. 2	0	0	0	0	0	0	3	1	2	5	5
<b>Morfoespecie 47</b>	Araneomorphae	Ctenidae	<i>Ctenus</i> sp. 3	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 48</b>	Araneomorphae	Miturgidae	Miturginae n. gen. 1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 49</b>	Araneomorphae	Ctenidae	<i>Phoneutria</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0



<b>Morfoespecie 50</b>	Araneomorphae	Pisauridae	<i>Ctenus</i> sp. 4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	
<b>Morfoespecie 51</b>	Araneomorphae	Araneidae	<i>Araneus</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
<b>Morfoespecie 52</b>	Araneomorphae	Oxyopidae	<i>Oxyopes salticus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	
<b>Morfoespecie 53</b>	Araneomorphae	Salticidae	Salticidae sp. 9	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	
<b>Morfoespecie 54</b>	Araneomorphae	Lycosidae	Lycosinae sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
Total de individuos				81	87	44	75	63	60	59	30	33	41	57	35
Juveniles no determinados				17	19	14	19	15	18	12	46	13	17	22	13
Especies nuevos identificado				19	5	2	8	5	3	7	0	3	1	1	0

**Anexo 02.** Número de arañas colectados por evaluación con la técnica búsqueda directa en el cultivo de cacao orgánico. Tingo María, Perú

Morfoespecie	SubOrden	Familia	Género/Especie	Evaluaciones											
				E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12
<b>Morfoespecie 12</b>	Araneomorphae	Lycosidae	<i>Lycosa thorelli</i>	0	0	0	2	0	0	0	1	0	5	0	0
<b>Morfoespecie 20</b>	Araneomorphae	Salticidae	Salticidae sp. 4	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 26</b>	Araneomorphae	Araneidae	<i>Micrathena</i> cf. <i>saccata</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 33</b>	Araneomorphae	Salticidae	Salticidae sp. 6	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 52</b>	Araneomorphae	Oxyopidae	<i>Oxyopes salticus</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 55</b>	Araneomorphae	Theridiidae	<i>Episinus</i> sp.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<b>Morfoespecie 56</b>	Araneomorphae	Scytodidae	<i>Scytodes</i> sp. 1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	3	0	0
<b>Morfoespecie 57</b>	Araneomorphae	Araneidae	<i>Micrathena</i> cf. <i>mitrata</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	1	0
<b>Morfoespecie 58</b>	Araneomorphae	Araneidae	<i>Micrathena</i> sp. 4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<b>Morfoespecie 59</b>	Araneomorphae	Theridiidae	Theridiinae sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<b>Morfoespecie 60</b>	Araneomorphae	Pisauridae	Pisauridae sp. 2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	4	0	1
<b>Morfoespecie 61</b>	Araneomorphae	Araneidae	<i>Araneus</i> sp. 2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	1	0
<b>Morfoespecie 62</b>	Araneomorphae	Salticidae	<i>Lyssomanes</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	4	0	0
<b>Morfoespecie 63</b>	Araneomorphae	Anyphaenidae	Anyphaenidae sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

<b>Morfoespecie 64</b>	Araneomorphae	Gnaphosidae	Zelotinae sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<b>Morfoespecie 65</b>	Araneomorphae	Salticidae	Lyssomanes sp. 2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	4	0	0
<b>Morfoespecie 66</b>	Araneomorphae	Thomisidae	Thomisidae sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<b>Morfoespecie 67</b>	Araneomorphae	Salticidae	Salticidae sp. 10	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0
<b>Morfoespecie 68</b>	Araneomorphae	Theridiidae	<i>Thwaitesia</i> sp. 1	0	0	0	1	0	0	0	2	0	3	1	1
<b>Morfoespecie 69</b>	Araneomorphae	Senoculidae	<i>Senoculus</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0
<b>Morfoespecie 70</b>	Araneomorphae	Salticidae	Salticidae sp. 11	0	0	0	1	0	0	0	0	0	2	0	3
<b>Morfoespecie 71</b>	Araneomorphae	Theridiidae	<i>Steatoda</i> sp. 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0
<b>Morfoespecie 72</b>	Araneomorphae	Araneidae	Araneidae sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<b>Morfoespecie 73</b>	Araneomorphae	Salticidae	Lyssomanes sp. 3	0	0	0	2	0	1	1	1	0	5	0	0
<b>Morfoespecie 74</b>	Araneomorphae	Theridiidae	Theridiidae sp. 3	0	0	1	0	0	0	0	2	0	1	0	0
<b>Morfoespecie 75</b>	Araneomorphae	Araneidae	Araneinae sp. 1	0	0	0	0	0	0	2	0	0	3	0	0
<b>Morfoespecie 76</b>	Araneomorphae	Lycosidae	Lycosidae sp. 12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
<b>Morfoespecie 77</b>	Araneomorphae	Salticidae	Salticidae sp. 12	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3	0	0
<b>Morfoespecie 78</b>	Araneomorphae	Salticidae	Salticidae sp. 13	1	0	0	0	0	0	1	0	0	2	0	0
<b>Morfoespecie 79</b>	Araneomorphae	Tetragnathidae	<i>Leucauge</i> sp. 1	2	0	1	2	0	0	0	1	0	1	1	0
<b>Morfoespecie 80</b>	Araneomorphae	Uloboridae	Uloboridae sp. 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 81</b>	Araneomorphae	Araneidae	<i>Metazygia</i> sp. 1	0	0	0	0	2	0	1	1	0	1	0	0
<b>Morfoespecie 82</b>	Araneomorphae	Araneidae	<i>Parawixia kochi</i>	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0
<b>Morfoespecie 83</b>	Araneomorphae	Mysmenidae	<i>Mysmenoides</i> sp. 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 84</b>	Araneomorphae	Araneidae	<i>Micrathena macfarlanei</i>	2	3	0	3	0	1	0	1	0	1	0	0
<b>Morfoespecie 85</b>	Araneomorphae	Salticidae	Salticidae sp. 14	0	0	0	1	0	0	1	0	0	2	0	1
<b>Morfoespecie 86</b>	Araneomorphae	Tetragnathidae	Tetragnathidae sp. 1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 87</b>	Araneomorphae	Linyphiidae	<i>Erigone</i> sp. 1	1	0	2	4	1	1	1	0	0	0	1	1
<b>Morfoespecie 88</b>	Araneomorphae	Araneidae	<i>Verrucosa</i> sp.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 89</b>	Araneomorphae	Araneidae	<i>Mangora</i> sp.	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 90</b>	Araneomorphae	Araneidae	Araneinae sp. 2	0	3	1	2	1	0	0	0	0	1	1	0
<b>Morfoespecie 91</b>	Araneomorphae	Trechaleidae	Trechaleidae sp. 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Morfoespecie 92</b>	Araneomorphae	Corinnidae	<i>Trachelas</i> sp. 1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0

<b>Morfoespecie 93</b>	Araneomorphae	Anyphaenidae	Anyphaeninae sp. 2	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 94</b>	Araneomorphae	Salticidae	<i>Lyssomanes</i> sp. 4	1	0	0	4	0	2	1	0	0	2	0
<b>Morfoespecie 95</b>	Araneomorphae	Theridiidae	Theridiidae sp. 4	1	0	0	2	1	0	0	0	0	1	0
<b>Morfoespecie 96</b>	Araneomorphae	Thomisidae	Thomisidae sp. 3	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 97</b>	Araneomorphae	Salticidae	Salticidae sp. 15	0	1	0	7	0	1	0	1	0	2	0
<b>Morfoespecie 98</b>	Araneomorphae	Gnaphosidae	Gnaphosidae sp. 3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Morfoespecie 99</b>	Araneomorphae	Theridiidae	<i>Theridion</i> sp. 1	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0
<b>Morfoespecie 100</b>	Araneomorphae	Theridiosomatidae	Theridiosomatidae sp. 1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 101</b>	Araneomorphae	Araneidae	<i>Gasteracantha cancriformis</i>	1	2	2	1	0	1	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 102</b>	Araneomorphae	Uloboridae	<i>Miagrammopes</i> sp. 1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0
<b>Morfoespecie 103</b>	Araneomorphae	Scytodidae	Scytodes sp. 2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Morfoespecie 104</b>	Araneomorphae	Araneidae	<i>Hypognatha</i> sp. 1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 105</b>	Araneomorphae	Anyphaenidae	<i>Sanogasta</i> sp. 1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 106</b>	Araneomorphae	Salticidae	Salticidae sp. 16	1	0	1	2	1	0	1	0	0	1	0
<b>Morfoespecie 107</b>	Araneomorphae	Araneidae	<i>Cyclosa</i> sp. 1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 108</b>	Araneomorphae	Araneidae	Araneidae sp. 6	1	2	1	3	0	0	0	2	0	0	0
<b>Morfoespecie 109</b>	Araneomorphae	Ctenidae	Cteninae sp. 4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<b>Morfoespecie 110</b>	Araneomorphae	Theridiidae	Theridiidae sp. 5	0	2	0	1	1	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 111</b>	Araneomorphae	Salticidae	Salticidae sp. 17	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1
<b>Morfoespecie 112</b>	Araneomorphae	Theridiidae	<i>Dipoena</i> sp. 1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Morfoespecie 113</b>	Araneomorphae	Anyphaenidae	<i>Josa</i> sp. n. 1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Total de individuos				15	19	16	53	9	17	12	18	0	74	10
Juveniles no determinados				25	30	32	28	17	51	6	18	0	31	10

**Anexo 03.** Familias de arañas más abundantes registrados en el cultivo orgánico de cacao.  
Tingo María, Perú



**Figura 1.** Vista dorsal del habitus, A. Lycosidae, B. Salticidae



**Figura 2.** Vista dorsal del habitus, A. Araneidae, B. Corinnidae